

Синтез нового, 117-го элемента Периодической таблицы Д. И. Менделеева

В Лаборатории ядерных реакций синтезирован новый, 117-й элемент Периодической таблицы элементов Д. И. Менделеева. Эксперименты (руководитель — академик Ю. Ц. Оганесян) проводились на ускорителе тяжелых ионов У-400 ЛЯР ОИЯИ в сотрудничестве с национальными лабораториями США в Ок-Ридже и Ливерморе, с Университетом Вандербильта (США), а также с Научно-исследовательским институтом атомных реакторов (Димитровград, Россия). Синтез нового элемента осуществлен в реакции ускоренных ионов кальция-48 с уникальной мишенью из изотопа искусственного 97-го элемента — берклия-249, период полураспада которого составляет всего 320 сут. Его наработка была осуществлена на самом мощном на сегодня в мире атомном реакторе HIFR Национальной лаборатории США в Ок-Ридже.

В ходе длительного (более полугода) эксперимента было зарегистрировано 6 событий «рождения» нового элемента. Свойства распада изотопов элемента 117 и его дочерних продуктов — изотопов элементов 115,

The Synthesis of the New Element Number 117 of the Mendeleev Periodic Table

The new element number 117 of the Mendeleev Periodic Table has been synthesized at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. The experiments headed by Academician Yu. Oganessian were conducted at the U400 heavy-ion accelerator of JINR FLNR in collaboration with the US National Laboratories in Oak-Ridge and Livermore, Vanderbilt University (USA), and the Scientific Research Institute of Atomic Reactors (Dimitrovgrad, Russia). The new element has been synthesized in the reaction of accelerated Ca-48 ions with a unique target of an isotope of artificial element 97 — Bk-249 whose half-life is 320 days. It was obtained at the most powerful in the world for today atomic reactor HIFR in the US Oak-Ridge National Laboratory.

Six events of the new element's «birth» have been registered in the course of the long experiment (above half a year). The decay properties of the isotopes of element 117 and its daughter products — isotopes of elements 115, 113, 111, 109, 107 and 105, together with isotopes of elements 112–116 and 118 synthe-



Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. Эксперимент по синтезу элемента 117

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. The experiment on the synthesis of element 117

113, 111, 109, 107 и 105, вместе с ранее синтезированными в Дубне изотопами элементов 112–116 и 118, являются прямым экспериментальным доказательством существования «островов стабильности» сверхтяжелых ядер.

Время жизни новых изотопов элементов 115, 113 и 111, измеряемое секундами, позволяет исследовать их химические свойства существующими экспрессными радиохимическими методами: проверяется периодичность изменения химических свойств тяжелых элементов на основе фундаментальных законов квантовой электродинамики, описывающих электронную структуру сверхтяжелых атомов. Подобные эксперименты с открытыми ранее изотопами элементов 112 и 114 уже проводятся в ЛЯР ОИЯИ в широком сотрудничестве с ведущими радиохимическими лабораториями мира.

Подготовленная авторами открытия научная статья принята для публикации в известном американском журнале «Physical Review Letters».

sized in Dubna before — are a direct experimental proof of the existence of the «Stability Island» of superheavy nuclei.

The lifetime of new isotopes of elements 115, 113 and 111, which amounts to seconds, allows research of their chemical properties with the existing rapid radiochemical methods: the changing frequency of the heaviest elements' chemical properties is checked on the basis of the fundamental laws of quantum electrodynamics that describe electronic structure of superheavy atoms. Similar experiments with the isotopes of elements 112 and 114 discovered earlier have been held at JINR FLNR in extensive collaboration with world leading radiochemical laboratories.

A scientific paper prepared by the authors of the discovery has been accepted for publication in the famous American journal «Physical Review Letters».

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова

Французско-немецко-российский эксперимент EDELWEISS направлен на прямое детектирование слабовзаимодействующих массивных частиц (WIMP) из галактического гало. Эксперимент проводится в подземной лаборатории Фрежюс. Одновременное измерение тепловыделения и ионизационного сигнала производится с помощью сверхчистых германиевых детекторов при температуре 20 мК. В 2009 г. коллаборация EDELWEISS-II использовала 10 Ge/NTD/ID детекторов, массой 400 г каждый, для прямого детектирования WIMP. Непрерывный набор данных с такими детекторами продолжался в течение 8 месяцев (общее время работы установки в течение года составило 10 месяцев). После анализа данных, соответствующих эффективной статистике 144 кг·сут, с порогом от 20 кэВ, было обнаружено 1 событие в зоне поиска WIMP. Если интерпретировать это событие как фон, то полученный предел на сечение спин-независимого взаимодействия WIMP–нуклон составляет $1,0 \cdot 10^{-43} \text{ см}^2$ (с 90 %-м уровнем достоверности для WIMP с массой 80 ГэВ/ c^2). Данный результат впервые продемонстрировал высо-

чайшую эффективность поиска WIMP с помощью Ge/NTD/ID детекторов.

В ходе продолжающегося набора данных в EDELWEISS-II планируется к апрелю 2010 г. набрать до 300 кг·сут данных, что позволит достичь лучшей экспериментальной чувствительности по прямому поиску WIMP и проверить природу одного зарегистрированного события.

Broniatowski F. et al. A New High-Background Rejection Dark Matter Ge Cryogenic Detectors // Phys. Lett. B. 2009. V. 681. P. 305–309.

Armengaud E. et al. First Results of the EDELWEISS-II WIMP Search Using Ge Cryogenic Detectors with Interleaved electrodes. arXiv:0912.0805v1.2009.

В 2009 г. в Институте им. П. Шеррера (PSI, Швейцария) продолжалось проведение эксперимента PEN по прецизионному измерению вероятности распада $\pi^+ \rightarrow e^+ \nu(\gamma)$. Набор данных проходил в 2008–2009 гг. К настоящему времени зарегистрировано $4,7 \cdot 10^6$ событий распада $\pi \rightarrow e \nu$, что соответствует статистической неопределенности $\delta B / B = 5 \cdot 10^{-4}$. Сеанс 2009 г. являлся вторым по набору статистики в данном эксперименте. За оба сеанса зарегистрировано более 10^7 событий

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

The French–German–Russian EDELWEISS experiment is dedicated to the direct detection of WIMPs trapped in the Galactic halo. The experiment operates in the Laboratoire Souterrain de Modane. EDELWEISS uses high-purity germanium cryogenic detectors with simultaneous measurement of phonon and ionization signals at a temperature of about 20 mK. All parameters of the EDELWEISS-II setup were validated in 2006–2007 with calibration and low-energy background runs. In 2009 the EDELWEISS-II collaboration performed direct search for WIMP dark matter with an array of ten 400-g heat-and-ionization cryogenic detectors equipped with interleaved electrodes. EDELWEISS-II continuously operated with this type of detectors for eight months (the total operation time with all types of detectors was about 10 months). The observation of one nuclear recoil candidate above 20 keV in an effective exposure of 144 kg·d (six months of data) has been interpreted in terms of limits on the cross section of spin-independent interactions of WIMPs and nucleons. A cross section of $1.0 \cdot 10^{-43} \text{ cm}^2$ is excluded at 90% CL for a WIMP mass of 80 GeV/ c^2 . This result demonstrates for the first

time very high background rejection capabilities of these simple and robust detectors in an actual WIMP search experiment.

The data accumulation in EDELWEISS-II is continued. It is planned that by April 2010 about 300 kg·d of statistics will have been in hands. This will allow achieving the best experimental sensitivity for direct WIMP search and verify one observed event in the present data set.

Broniatowski F. et al. A New High-Background Rejection Dark Matter Ge Cryogenic Detectors // Phys. Lett. B. 2009. V. 681. P. 305–309.

Armengaud E. et al. First Results of the EDELWEISS-II WIMP Search Using Ge Cryogenic Detectors with Interleaved Electrodes. arXiv:0912.0805v1.2009.

Within the framework of the PEN international collaboration, the PIBETA detector has been upgraded to optimize it for a precise measurement of the $\pi^+ \rightarrow e^+ \nu(\gamma)$ decay ratio at the Paul Scherrer Institute (PSI, Switzerland). Data collection runs were successfully completed in 2008–2009. Data for $4.7 \cdot 10^6$ raw $\pi \rightarrow e \nu$ events were recorded, before analysis cuts are applied, the statistical uncertainty was

распада $\pi \rightarrow e\nu$, что позволит улучшить оценку вероятности распада. Окончательный результат будет получен после последнего набора статистики в сеансе 2010 г.

Frlez E. et al. Precise Measurement of the $\pi^+ \rightarrow e^+\nu$ Branching Ratio. arXiv:0812.2829v1 [hep-ex].

Pocanic D. et al. PEN Experiment: A Precise Study of the $\pi^+ \rightarrow e^+\nu$ decay branching function. arXiv:0909.4358v1.2009.

В рамках эксперимента CDF главными результатами 2009 г. были прецизионное измерение массы топ-кварка и обеспечение эффективной работы установки CDF. Группа из ОИЯИ внесла существенный вклад в определение массы топ-кварка. В дилептонной топологии распада пары топ-антитоп на статистике $2,9 \text{ фб}^{-1}$ была получена масса топ-кварка $M_{\text{top}} = (165,5_{-3,3}^{+3,4}(\text{стат.}) \pm 3,1(\text{сист.})) \text{ ГэВ}/c^2$. При этом для увеличения числа выбранных событий использовался так называемый отбор лептон + трек.

На статистике $2,0\text{--}4,8 \text{ фб}^{-1}$ CDF и $2,1\text{--}5,4 \text{ фб}^{-1}$ D0 с 95 %-й вероятностью установлены верхние пределы на сечение рождения хиггс-бозона для масс $m_H = 115$ и $165 \text{ ГэВ}/c^2$. Эти пределы в 2,70 и 0,94 раза выше, чем сечение образования хиггс-бозона, предсказанное стандартной моделью. В результате с 95 %-й вероятностью исключено рождение хиггс-бозона из стандартной модели в области масс $163 < m_H < 166 \text{ ГэВ}/c^2$. Эти результаты существенно увеличивают значимость индивидуальных пределов, полученных отдельно на CDF и D0, и обеспечивают новые данные для области допустимых масс хиггс-бозона в рамках стандартной модели за пределами прямых измерений LEP.

Aaltonen T. et al. Measurement of the Top Quark Mass at CDF Using the Neutrino Phi Weighting Template Method on a Lepton Plus Isolated Track Sample // Phys. Rev. D. 2009. V. 79. P. 072005.

The CDF Collaboration. Combined CDF and D0 Upper Limits on SM Higgs-Boson Production with $2.1\text{--}5.4 \text{ фб}^{-1}$ of Data. CDF Note 9998.

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзжелепова. Юбилейный семинар, посвященный 50-летию научно-экспериментального отдела ядерной спектроскопии и радиохимии ЛЯП



Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems. The jubilee seminar on the 50th anniversary of DLNP's scientific and experimental department of nuclear spectroscopy and radiochemistry

$\delta B / B = 5 \cdot 10^{-4}$. The 2009 run was the second data taking run of the PEN experiment. During the 2008 and 2009 runs more than 10^7 events of the $\pi \rightarrow e\nu$ decay were recorded, which already allows the experimental accuracy of the branching ratio to be improved. The final result will be obtained after completion of the last data taking run in 2010.

Frlez E. et al. Precise Measurement of the $\pi^+ \rightarrow e^+\nu$ Branching Ratio. arXiv:0812.2829v1. [hep-ex].

Pocanic D. et al. PEN Experiment: A Precise Study of the $\pi^+ \rightarrow e^+\nu$ Decay Branching Function. arXiv:0909.4358v1.2009.

The main results of the JINR/CDF group studies are the measurement of the top-quark mass (M_{top}) and the efficient operation of the CDF II. A contribution of the principal significance to precise single M_{top} measurement in the «dilepton» mode at an integrated luminosity of 2.9 фб^{-1} , $M_{\text{top}} = (165,5_{-3,3}^{+3,4}(\text{стат.}) \pm 3,1(\text{сист.})) \text{ GeV}/c^2$, was made. The method was updated for the top mass measurement in the dilepton decay channel. To increase the number of the selected events, the so-called lepton + track selection was used.

БОРЕКСИНО видит геонейтрино

1 марта коллаборация БОРЕКСИНО объявила о наблюдении геонейтрино на своем детекторе в подземной лаборатории в Гран-Сассо (Италия). Впервые достоверно наблюдался антинейтринный сигнал с энергетическим спектром, соответствующим ожидаемому от бета-распадов радиоактивных элементов из цепочек урана-238 и тория-232. Таким образом, впервые подтверждено присутствие радиогенного вклада в тепло, производимое в недрах Земли.

Международная коллаборация БОРЕКСИНО, включающая ОИЯИ (Дубна) и научно-исследовательские институты из Италии, США, Германии, России, Польши и Франции, с 2007 г. набирает данные на детекторе, предназначенном прежде всего для изучения низкоэнергетических солнечных нейтрино в режиме реального времени. В коллаборации от России участвуют РНЦ «Курчатовский институт», ПИЯФ и НИИЯФ МГУ.

Регистрация таких «неуловимых» частиц, как нейтрино, осложняется наличием присутствующих в той или иной степени в любых материалах естественных радиоактивных примесей, которые могут имитировать процессы нейтринного взаимодействия. Поэтому значительные усилия исследователей в проекте БОРЕК-

СИНО были направлены на подбор радиационно-чистых материалов для сооружения детектора и разработку новых технологий очистки жидкостей и газов от естественных радиоактивных примесей. В результате исследований, продолжавшихся около 10 лет, удалось достичь рекордных результатов. На сегодня центральная область детектора БОРЕКСИНО, в которой регистрируются нейтринные взаимодействия, является самым чистым материалом на Земле с точки зрения внутренней радиоактивности.

Созданный коллаборацией высокочувствительный детектор пригоден также для многоцелевых исследований в области физики нейтрино, астро- и геонейтринной физики.

Геонейтрино — это антинейтрино, образующиеся в распадах элементов из цепочек радиоактивных распадов урана и тория, а также калия-40 и рубидия-87, присутствующих в коре и мантии Земли. Предполагается, что распады радиоактивных элементов вносят значительный, хотя до сих пор точно и не известный, вклад в нагрев недр нашей планеты. Выделяющееся тепло вызывает конвективные потоки в жидкой земной мантии, влияющие на вулканическую активность и на движение тектонических плит и, как следствие, на сейсмическую активность земной коры. Магнитное поле Земли, объ-

With 2.0–4.8 fb⁻¹ of the data analyzed at the CDF, and 2.1–5.4 fb⁻¹ at D0, the 95% CL upper limits on Higgs boson production are a factor of 2.7 (0.94), higher than the SM cross section for a Higgs boson of mass $m_H = 115$ (165) GeV. The Tevatron excluded the Standard Model Higgs boson of $163 < m_H < 166$ GeV at 95% CL with the expected exclusion $159 < m_H < 168$ GeV. These results significantly extend the individual limits of each experiment and provide new information on the mass of the Standard Model Higgs boson beyond the LEP direct search.

Aaltonen T. et al. Measurement of the Top Quark Mass at CDF Using the Neutrino Phi Weighting Template Method on a Lepton Plus Isolated Track Sample // Phys. Rev. D. 2009. V. 79. P. 072005.

The CDF Collaboration. Combined CDF and D0 Upper Limits on SM Higgs-Boson Production with 2.1–5.4 fb⁻¹ of Data. CDF Note 9998.

The BOREXINO Sees Geoneutrino

The BOREXINO collaboration announced the observation of geoneutrinos at their underground laboratory in Gran Sasso, Italy. The data reveal, for the first time, a definite antineutrino signal with the expected energy spectrum

due to radioactive decays of U and Th in the Earth well above background.

The international BOREXINO collaboration, with JINR (Dubna) and institutions from Italy, US, Germany, Russia, Poland and France, operates a 300-ton liquid-scintillator detector designed to observe and study low-energy solar neutrinos. The low background of the BOREXINO detector has been the key to the detection of geoneutrinos. Technologies developed by BOREXINO collaborators have achieved very low background levels. The central core of the BOREXINO scintillator is now the lowest background detector available for these observations. The ultra-low background of BOREXINO was developed to make the first measurements of solar neutrinos below 1 MeV and has now produced this first, firm observation of geoneutrinos.

Geoneutrinos are antineutrinos produced in radioactive decays of naturally occurring uranium, thorium, potassium, and rubidium. Decays from these radioactive elements are believed to contribute a significant but unknown fraction of the heat generated inside our planet. The heat generates convective movements in the Earth's mantle that influence volcanic activity and tectonic plate movements

ясняемое так называемым механизмом геодинамо, также обусловлено тепловыделением в недрах.

Механизм генерации тепла в недрах Земли является фундаментальной проблемой геологии. Измерения показали, что это тепло составляет около 40 ТВт. Важность изучения геонейтрино в связи с этой проблемой была впервые отмечена Дж. Эдером и Дж. Марксом в 1960-х гг., тогда же академик М. А. Марков обратил внимание на возможность регистрации геонейтрино в реакции обратного бета-распада на протоне (эта реакция используется в детекторе БОРЕКСИНО). Современное теоретическое изучение проблемы началось с работы Л. М. Краусса, Ш. Глэшоу и Д. Н. Шрамма в 1994 г.

О первом экспериментальном указании на присутствие геонейтринного сигнала впервые было заявлено в 2004 г. японско-американской коллаборацией на основании данных, полученных на детекторе KamLAND, расположенном в шахте Камиока в Японии. Из-за большого числа ядерных станций вблизи детектора, излучающих при работе антинейтрино, практически неотличимые от геонейтрино, изучение геонейтрино в лаборатории Камиока затруднено. Гран-Сассо является более удачным местом для регистрации геонейтрино, так как лаборатория расположена в центре Италии, достаточно

далеко от европейских атомных реакторов, которых в самой Италии нет. Помимо этого уровень очистки жидкого сцинтиллятора, достигнутый в БОРЕКСИНО, превышает аналогичные показатели любого другого детектора. Как следствие, уровень фона для измерения геонейтринного сигнала в БОРЕКСИНО оказался в 100 раз меньше.

Регистрация геонейтрино в БОРЕКСИНО подтвердила гипотезу о том, что радиоактивность вносит значительный, если не определяющий, вклад в разогрев Земли. Возможны другие источники разогрева, такие как процесс гравитационной дифференциации земного вещества по плотности и приливное взаимодействие Земли и Луны. Как альтернатива рассматривался мощный ядерный геореактор в центре Земли, но такая возможность практически исключена данными, полученными на БОРЕКСИНО: мощность подобного реактора с большой вероятностью не может превышать 3 ТВт, более мощный реактор в центре Земли давал бы заметный вклад в общий сигнал детектора.

Для детального изучения вклада радиоактивных элементов в разогрев Земли необходимы измерения сетей детекторов, подобных БОРЕКСИНО, расположенных в различных точках земного шара. На сегодня существуют 3 детектора, чувствительных к геонейтрино.

inducing seismic activity, and the geo-dynamo that creates the Earth's magnetic field.

The importance of geoneutrinos was pointed out by Eder and Marx in the 1960s, and a seminal study by Krauss, Glashow, and Schramm in 1994 laid the foundation for the field. In 2004 an excess of low-energy antineutrinos above background was reported by KamLAND, a Japan-US collaboration operating a similar detector in the Kamioka mine in Japan. Owing to a high background from internal radioactivity and antineutrinos emitted from nearby nuclear power plants, the KamLAND collaboration reported that the excess events were an «indication» of geoneutrinos.

With 100 times lower background than KamLAND, the BOREXINO data reveal a clear low-background signal for antineutrinos that match the energy spectrum of uranium and thorium geoneutrinos. The lower background is due to scintillator purification and radiopurity aware construction methods developed by the BOREXINO collaboration, and to the absence of any nearby nuclear reactor plants.

The origin of the known 40 TW of power produced within the Earth is one of the fundamental questions of geology. The definite detection of geoneutrinos by BOREXI-

NO confirms that radioactivity contributes a significant fraction, possibly most, of the power. Other sources of power are possible, the main one being cooling from the hot primordial condensation of the Earth. A powerful natural geonuclear reactor at the centre of the Earth has been suggested, but is ruled out as a significant energy source by the absence of the high rate of georeactor antineutrinos that should have been observed in the BOREXINO data.

Although radioactivity can account for a significant part of the Earth's internal heat, measurements with a global array of geoneutrino detectors above continental and oceanic crust are needed for a detailed understanding. By exploiting the unique features of the geoneutrino probe, future data from BOREXINO, KamLAND, and the upcoming SNO+ detector in Canada will provide a more complete understanding of the Earth's interior and the source of its internal heat.

The BOREXINO collaboration has submitted a report on this finding to the online pre-print server arXiv.org.

Yu. A. Gornushkin and O. Yu. Smirnov

Кроме БОРЕКСИНО, это KamLAND (Япония) и SNO (Канада), поэтому уже в ближайшие годы можно ожидать новые, более точные результаты измерений.

Коллаборация БОРЕКСИНО опубликовала отчет об открытии на сайте arXiv.org (<http://arxiv.org/abs/1003.0284>).

Ю. А. Горнушкин, О. Ю. Смирнов

Лаборатория информационных технологий

В работе «Борновский ряд в теории ионизации атома электронным ударом» дано обобщение теории рассеяния нескольких квантовых частиц на случай их кулоновского взаимодействия. Решение уравнения Липпмана–Швингера для амплитуды рассеяния имеет сингулярность, которая в общем случае обозначается комплексным параметром z . Физическая амплитуда не может быть сингулярна. Значит, решение должно быть переопределено, чтобы из него получить физическую амплитуду. Сформулирован метод регуляризации (устранения расходимостей) интегралов, описывающих члены ряда теории возмущений при различных возмущающих потенциалах. В качестве примера приведен

расчет дифференциальных сечений квазиупругой реакции ионизации атома водорода быстрым электроном.

Шаблов В. Л. и др. // ЭЧАЯ. 2010. Т. 41, № 2. С. 607–650.

Создана программа SLIPM (Sturm–Liouville Problem in Maple) на языке системы компьютерной алгебры MAPLE, предназначенная для численного решения с помощью непрерывного аналога метода Ньютона частичной проблемы Штурма–Лиувилля, т. е. для вычисления некоторого собственного значения линейного дифференциального оператора второго порядка и соответствующей собственной функции, удовлетворяющей однородным граничным условиям. SLIPM является развитием написанных на языке фортран программ SLIP1 и SLIPH4: она дополнена новой процедурой вычисления начального приближения к решению и новыми способами вычисления начального значения итерационного параметра.

Пузынин И. В., Пузынина Т. П., Тхак В. Ч. Препринт ОИЯИ P11-2010-2. Дубна, 2010.

Сотрудниками ЛИТ, ЛФВЭ и ЛЯП проведено моделирование процессов распространения электромагнит-

Laboratory of Information Technologies

The review «Born Series in a Theory of Electron Impact Ionization of an Atom» gives a generalization of few-body quantum scattering theory for a case of their Coulomb interaction. The solution to the Lippmann–Schwinger equation for the scattering amplitude possesses a singularity which, in a general case, is denoted by complex parameter z . The physical amplitude cannot be singular; therefore, in order to obtain physical amplitude, the solution is to be redefined. A method for regularizing the integrals (divergence elimination) which describe the terms of the perturbation theory series for different perturbing potentials is formulated. The calculations of differential cross sections for a quasi-elastic reaction of hydrogen atom ionization by fast electron are given as an example.

Shablov V. L. et al. // Part. Nucl. 2010. V. 41, No. 2. P. 607–650.

A computer program SLIPM (Sturm–Liouville Problem in MAPLE) has been designed in the language of computer algebras MAPLE. It is intended for the numerical so-

lution of Sturm–Liouville partial problem with the help of the continuous analogue of Newton’s method, i.e., for calculating the eigenvalue of a linear second-order differential operator and a corresponding eigenfunction satisfying homogeneous boundary conditions. SLIPM is the development of the computer codes SLIP1 and SLIPH4 written in the Fortran language; it is replenished with a new procedure of calculating an initial approach to the solution and by new ways of calculating the initial value of the iterative parameter.

Puzynin I. V., Puzynina T. P., Thach V. T. JINR Preprint P11-2010-2. Dubna, 2010.

A propagation of electromagnetic pulses in the binary scintillator media has been simulated by LIT, VBLHEP and DLNP researchers. A spatial evolution of electromagnetic excitations caused by particles passing through the scintillator is under study. A space-time dependence of light profiles, time dependence of light-media energy balance and estimations of the signal formation length were obtained.

Zaimidoroga O. A., Streltsova O. I., Fomenko K. A. // Part. Nucl., Lett. 2010. V. 7, No. 2. P. 137–143.

ных импульсов в двухкомпонентной сцинтиллирующей среде. Исследована пространственная эволюция электромагнитных возбуждений, возникающих при прохождении элементарных частиц через сцинтиллирующую среду. Получены пространственно-временная зависимость профилей световых импульсов излучения и временная зависимость распределения энергии между компонентами среды и излучением; дана оценка длины формирования регистрируемого сигнала.

Займидорога О. А., Стрельцова О. И., Фоменко К. А. // Письма в ЭЧАЯ. 2010. Т. 7, № 2 (158). С. 232–241.

Исследована космологическая модель типа Бианки-I в присутствии магнитной жидкости вместе с космической струной. В случае предположения, что расширение пропорционально сдвигу, решаются соответствующие уравнения Эйнштейна. Показано, что данная модель не допускает изотропизации. Полученные аналитические решения сопровождаются численным и качественным анализом.

Saha B., Rikhvitsky V., Visinescu M. // Central Eur. J. Phys. 2010. V. 8, No. 1. P. 113–119.

Research has been conducted on the evolution of the Universe within the scope of Bianchi type-I cosmological model in the presence of a magnetic flux and a cosmic string. Assuming that the expansion is proportional to the shear, corresponding Einstein equations are solved. It is shown that this model does not allow isotropization. The obtained analytical solutions are supplemented by a numerical and qualitative analysis.

Saha B., Rikhvitsky V., Visinescu M. // Central Eur. J. Phys. 2010. V. 8, No. 1. P. 113–119.

University Centre

The Educational Process. In January 2010 in the University Centre the state qualification examination on the specialty was held for the students of MPTI of the faculty of general and applied physics, specialties «Theoretical Problems of Elementary Particles Physics» and «High Energy Physics». Six students obtained the excellent marks.

In February, 15 students of the department «Electronics of Physical Devices» of MIREA successfully defended their

Учебно-научный центр

Учебный процесс. В январе 2010 г. в УНЦ состоялся государственный квалификационный экзамен у студентов факультета общей и прикладной физики МФТИ по специальностям «Теоретические проблемы физики элементарных частиц» и «Физика высоких энергий». 6 студентов получили оценки «отлично».

В феврале 15 студентов кафедры «Электроника физических установок» МИРЭА успешно защитили дипломные работы, из них 10 человек — на «отлично». 4 студента получили рекомендации для поступления в аспирантуру.

Четверо студентов Тверского государственного университета прибыли в ОИЯИ для подготовки дипломных проектов по физическим специальностям под руководством специалистов ЛЯР Л. В. Григоренко, Э. М. Козулина, В. А. Скуратова, А. С. Сохацкого.

Студенты 4-го и 5-го курсов физического факультета Национального университета им. Т. Г. Шевченко (Украина) будут выполнять бакалаврские и магистерские работы в ЛНФ под руководством сотрудников лаборатории М. В. Авдеева и Д. П. Козленко.

diplomas; among them ten people have defended their diploma works with the excellent marks. Four students have obtained the recommendations for entering the postgraduate studies.

Four students of Tver State University came to JINR for fulfilling the diploma projects on physical specialties under the direction of the FLNR specialists L. V. Grigorenko, E. M. Kozulin, V. A. Skuratov, and A. S. Sokhatski.

Students of the 4th and 5th grades of the physical department of the Shevchenko National University (Ukraine) will be implementing the bachelor and master theses at FLNP under the direction of this laboratory staff members M. V. Avdeev and D. P. Kozlenko.

In 2010, from January to June, 26 students from Tula State University will be receiving the pre-graduation, scientific, and practical-technological training under the direction of S. A. Kulikov (FLNP) and V. I. Zagrebaev (FLNR). Their specialties are: physics, managing and informatics in the technical systems; informational systems and technologies; and software of the computational techniques and computer-aided systems.

В 2010 г. с января по июль под руководством С. А. Куликова (ЛНФ) и В. И. Загребаяева (ЛЯР) 26 студентов Тульского государственного университета будут проходить преддипломную, научно-производственную и производственно-технологическую практики по специальностям: «Физика, управление и информатика в технических системах», «Информационные системы и технологии», «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем».

К списку курсов по математической и статистической физике в весеннем семестре добавлен курс А. Е. Патрика (ЛТФ) «Точно решаемые модели статистической механики».

В настоящее время занятия студентов и аспирантов проходят в восьми лекционных аудиториях УНЦ, три из

которых оборудованы для проведения презентаций и видеоконференций, а также в двух компьютерных классах с возможностью мультимедиа-презентаций. Еще одна оборудованная аудитория и компьютерный класс находятся в помещениях учебных лабораторий УНЦ.

Организация визитов. 19 февраля в УНЦ состоялась встреча украинских студентов 1–3-го курсов базовой кафедры МФТИ «Фундаментальные и прикладные проблемы физики микромира» с главным научным секретарем Национальной АН Украины академиком А. Г. Загородним и членом Ученого совета ОИЯИ проф. Г. М. Зиновьевым. На встрече обсуждались перспективы обучения украинских студентов на кафедре и возможности выполнения дипломных работ на базе создаваемой в ОИЯИ установки NICA/MPD.



Учебно-научный центр,
19 февраля. Встреча
студентов с членом Ученого
совета ОИЯИ профессором
Г. М. Зиновьевым

JINR University Centre,
19 February. JINR Scientific
Council member Professor
G. Zinoviev meets with the UC
students

The course of A. E. Patrick (BLTP) «Exactly Solvable Models of the Statistical Mechanics» was added to the list of the courses on mathematical and statistical physics in the spring semester.

Presently the studies of the students and postgraduates are organized in eight UC lecture halls, three of which are equipped for holding presentations and video conferences, and also in two computer rooms with the possibility of multimedia presentations. One more equipped lecture hall and another computer room are located in the premises of the JINR UC scientific laboratories.

Organization of Visits. A meeting of the Ukrainian students of 1–3 grades of the JINR-based department of

MPTI «Fundamental and Applied Problems of the Physics of Microworld» with the chief scientific secretary of the National Academy of Sciences of Ukraine Academician A. G. Zagorodny and a member of the JINR Scientific Council Professor G. M. Zinoviev took place on 19 February at the UC. The prospects of training Ukrainian students at the department and possibilities for implementing the diploma theses on the basis of the new JINR facility NICA/MPD were discussed at the meeting.

*Х. У. Абраамян, М. И. Базнат, К. К. Гудима, М. А. Кожин,
С. А. Лебедев, М. А. Назаренко, Г. А. Ососков, С. Г. Резников,
А. Н. Сисакян, А. С. Сорин, В. Д. Тонеев, А. В. Фризен*

Наблюдение резонанса в спектре инвариантных масс пар фотонов

Распад легких мезонов на два фотона представляет собой важный источник информации, в частности, является одним из возможных инструментов для выяснения природы этих мезонов.

В связи с недавно разработанной программой физических исследований [1] по поиску проявлений смешанной фазы сильно взаимодействующей КХД-материи в ядро-ядерных соударениях на нуклотроне в ОИЯИ были инициированы исследования, направленные на поиск и изучение возможных нетривиальных структур в спектре инвариантных эффективных масс двух фотонов в области от двухпионного порога и до массы ρ -мезона. Эта программа может рассматриваться как пилотная для последующих детальных исследований на SIS-100/300 (GSI) и как составная часть ме-

ждународной научной программы по изучению энергетической зависимости свойств материи, образующейся в столкновениях релятивистских ядер.

С 1997 г. на внутренних пучках нуклотрона набиралась статистика по рождению нейтральных мезонов и γ -квантов в протон-ядерных и ядро-ядерных взаимодействиях [2]. Эксперименты проводились на внутреннем пучке протонов при импульсе 5,5 ГэВ/с на углеродной мишени и на пучках ядер ^2H , ^4He с использованием внутренних C-, Al-, Cu-, W- и Au-мишеней при импульсах от 1,7 до 3,8 ГэВ/с на нуклон. Для регистрации фотонов использовался электромагнитный калориметр из свинцового стекла «Фотон-2» [3].

Анализ данных привел к intriguing результату [4–6] — обнаружению пика, который, однако, не на-

*Kh. U. Abraamyan, M. I. Baznat, K. K. Gudima, M. A. Kozhin,
S. A. Lebedev, M. A. Nazarenko, G. A. Ososkov, S. G. Reznikov,
A. N. Sissakian, A. S. Sorin, V. D. Toneev, A. V. Friesen*

A Resonance Observed in the Invariant Mass Spectrum of Photon Pairs

The two-photon decay of light mesons represents an important source of information. In particular, the $\gamma\gamma$ decay of light scalar mesons is a possible tool to deduce their nature.

In connection with the recently developed physics programme [1] on the search for a manifestation of a mixed phase of strongly interacting QCD matter in nucleus–nucleus collisions at the Nuclotron, JINR initiated investigations aimed at finding and studying possible nontrivial structures in the spectrum of invariant effective masses of two photons in the region starting with the two-pion threshold to the ρ -meson mass. This programme can be considered as a pilot one for further detailed studies at SIS-100/300 (GSI) and as a part of the international research programme on studying the energy dependence of the properties of matter produced in collisions of relativistic nuclei. In this case, it is extremely important to study the

evolution of two-photon spectra not only with respect to energy of colliding nuclei, but also to their atomic number.

Starting in 1997, data acquisition on production of neutral mesons and γ quanta in proton–nucleus and nucleus–nucleus interactions for light nuclei has been carried out with internal beams of the Nuclotron [2]. Experiments were conducted with internal proton beams at momentum 5.5 GeV/c incident on a carbon target and with ^2H , ^4He beams and internal C, Al, Cu, W, and Au targets at momenta from 1.7 to 3.8 GeV/c per nucleon. The electromagnetic lead glass calorimeter PHOTON-2 is used for photon detection [3].

Analysis of the data led to an intriguing result [4–6] — a peak was detected which however was not observed in analogous spectra from other experiments (TAPS, WA80, etc.). One of the possible explanations is the available statistics which essentially exceeds that in other experiments

блюдался в аналогичных спектрах в других экспериментах (TAPS, WA80 и др.). Одно из возможных объяснений этому — набранная статистика, значительно превышающая статистику в других экспериментах, и более низкий уровень фона в интервале инвариантных масс $\sim 300\text{--}400$ МэВ.

На рис. 1 показаны распределения по инвариантной массе пар γ -квантов. Видно, что есть отчетливый сигнал при инвариантной массе около 360 МэВ как в реакции $d + C$ при 2,75 ГэВ/с на нуклон, так и в реакции $d + Cu$ при большем значении импульса снаряда (3,83 ГэВ/с на нуклон). Аналогичный эксперимент про-

Рис. 1. Распределения по инвариантной массе пар γ -квантов в реакциях $dC \rightarrow \gamma + \gamma + X$ и $dCu \rightarrow \gamma\gamma X$ до (верхние рисунки) и после (нижние рисунки) вычитания фона. Кривые на рисунках — результаты аппроксимации функцией Гаусса

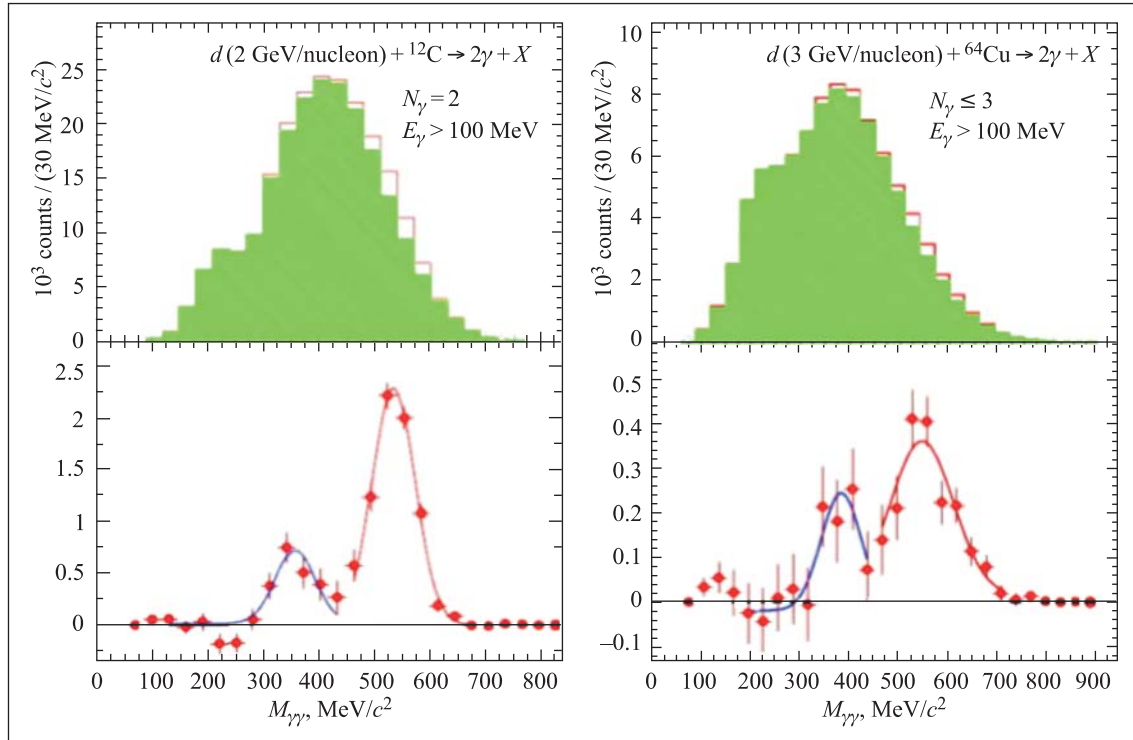


Fig. 1. Invariant mass distributions of $\gamma\gamma$ pairs without (upper panels) and with (bottom panels) the background subtraction obtained for the reaction $dC \rightarrow \gamma + \gamma + X$ and $dCu \rightarrow \gamma + \gamma + X$. The curves are the Gaussian approximation of experimental points

analyzed and lower background in the invariant mass interval of $\sim 300\text{--}400$ MeV.

The invariant mass distributions of photon pairs are shown in Fig. 1. As is seen, a pronounced signal at an invariant mass of about 360 MeV is observed in the $d + C$ reaction at 2.75 GeV/c per nucleon, as well as in the $d + Cu$ reaction, which were obtained for higher projectile momentum (3.83 GeV/c per nucleon). An analogous experiment was performed on the proton beam at a momentum of 5.5 GeV/c on carbon target under similar conditions as in the experiment on dC interactions. The result is shown in Fig. 2. The absence of the signal in this experiment can be explained by lower statistics: the summed number of pC interactions in the experiment amounts to $\sim 3 \cdot 10^{11}$ (for comparison, the number of dC interactions is $\sim 2 \cdot 10^{12}$) at the signal/background ratio twice smaller than that in the $d + C$ reaction, according to the simulation data.

In order to reveal the nature of the peak observed, apart from a thorough analysis of experimental data, we have compared it with the simulation data in the real experimental conditions.

In simulating $p, d + C$ and $d + Cu$ nuclear reactions, we applied the transport code based on the Dubna cascade model (DCM) developed previously [7]. In this case, the description of elementary collisions was improved [8] with allowance for the experimental conditions. Different channels of the photon generation were simulated. They included direct decays of π^0 , η , and η' hadrons into two photons; $\omega \rightarrow \pi^0\gamma$ decays; $\Delta \rightarrow N\gamma$ decays; $\eta \rightarrow \pi\pi\gamma$, $\eta \rightarrow \gamma\gamma e$, and $\pi \rightarrow \gamma ee$, and Dalitz decays; $\eta' \rightarrow \rho\gamma$, $\Sigma \rightarrow \Lambda\gamma$ decays; and both πN and NN bremsstrahlung. In addition, we have considered the $\eta \rightarrow 3\pi^0$ decay with the allowance for the σ -meson production ($\eta \rightarrow \sigma + \pi^0 \rightarrow 3\pi^0 \rightarrow 6\gamma$) and without it

веден на пучке протонов с импульсом 5,5 ГэВ/с на углеродной мишени в тех же условиях, что и эксперимент по dC -взаимодействиям. Результат представлен на рис. 2. Отсутствие сигнала в указанном эксперименте может быть объяснено недостаточностью набранной статистики: полное число pC -взаимодействий составляло около $3 \cdot 10^{11}$ (для сравнения: число dC -взаимодействий около $2 \cdot 10^{12}$) при отношении сигнал/фон, со-

Рис. 2. То же, что и на рис. 1 (левый рисунок), но в реакции $pC \rightarrow \gamma + \gamma + X$ при 5,5 ГэВ/с

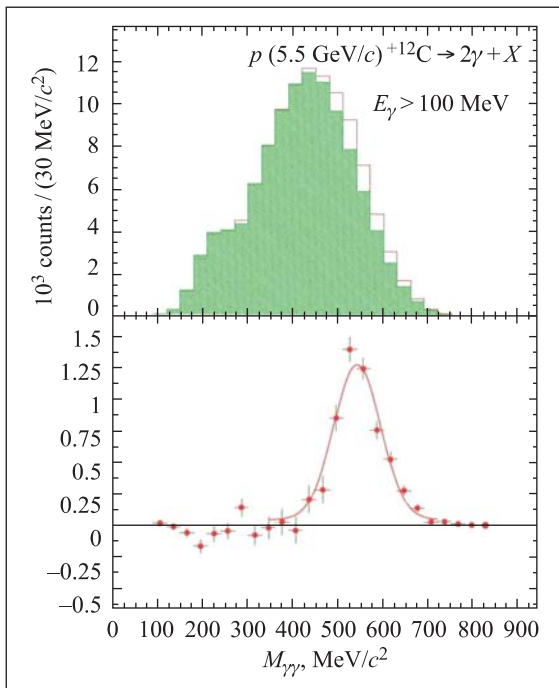


Fig. 2. The same as in Fig. 1 (left) but for the reaction $pC \rightarrow \gamma + \gamma + X$ at 5.5 GeV/c

($\eta \rightarrow 3\pi^0 \rightarrow 6\gamma$). The dibaryon mechanism of the photon emission in the two-step reaction $NN \rightarrow d^* \gamma \rightarrow NN\gamma\gamma$ [9] was also taken into account. However, none of these mechanisms can describe the origin of the structure observed. Therefore, we used an additional channel for the production of two photons. This channel includes the interaction of pions, which is accompanied by the formation of the structure observed. (We called this structure R resonance.) It was supposed that this resonance can be generated in $(\pi\pi)$ interactions if the invariant mass for two pions satisfies the Breit–Wigner distribution with the parameters observed, and the resonance formed disintegrates with the probability of unity into two photons. In this case, a significant fraction of $\gamma\gamma$ pairs satisfies the selection conditions but only about 30% of the resonance-structure yield can be explained.

гласно данным моделирования, примерно в два раза меньше, чем в реакции $d + C$.

Для выяснения природы обнаруженного пика, помимо детального экспериментального анализа, было проведено сравнение с результатами моделирования в реальных условиях эксперимента.

Для моделирования реакций $p, d + C$ и $d + Cu$ мы использовали транспортный код на основе развитой ранее дубненской каскадной модели (ДКМ) [7] с улучшенным описанием элементарных столкновений [8] с учетом условий эксперимента. Были смоделированы различные каналы рождения γ -квантов: прямые распады на два γ -кванта π^0 -, η -, η' -адронов; $\omega \rightarrow \pi^0\gamma$; $\Delta \rightarrow N\gamma$; распады Далитца $\eta \rightarrow \pi\pi\gamma$, $\eta \rightarrow \gamma\gamma e$ и $\pi \rightarrow \gamma ee$; распады $\eta' \rightarrow \rho\gamma$, $\Delta \rightarrow \Lambda\gamma$; πN - и NN -тормозное излучение. Кроме того, был рассмотрен распад $\eta \rightarrow 3\pi^0$ с учетом образования σ -мезона ($\eta \rightarrow \sigma + \pi^0 \rightarrow 3\pi^0 \rightarrow 6\gamma$) и без него ($\eta \rightarrow 3\pi^0 \rightarrow 6\gamma$), а также дибарионный механизм эмиссии фотонов в двухшаговой реакции $NN \rightarrow d^* \gamma \rightarrow NN\gamma\gamma$ [9]. Но ни один из этих механизмов не описывает наблюдаемую структуру. Поэтому был включен дополнительный канал образования двух γ -квантов посредством взаимодействия пионов с образованием наблюдаемой структуры (мы назвали ее R -ре-

One of the possible mechanisms governing the formation of the resonance observed can be described by the model of the intermediate dibaryon clothed by the sigma field [10]. The appearance of the resonance corresponding to the mass $M_{\gamma\gamma} \sim 360$ MeV in dC collisions can be explained by the admixture of the six-quark component in a deuteron: a high quark density in the symmetric $6q$ state increases fluctuations of the meson field around the multi-quark bag and, thereby, partly reconstructs chiral symmetry. By virtue of this fact, the σ -meson mass decreases and can attain the value of approximately 350–380 MeV. But estimates for the probability of this process are still absent.

Thus, at the statistical level of (2339 ± 340) events for the total number of dC interactions of about 1012 deuterons at a momentum of 2.75 GeV/c per nucleon, the resonance-shaped peak of mass $M_{\gamma\gamma} = (360 \pm 7 \pm 9)$ MeV is observed in the invariant-mass spectrum of photon pairs. These results are confirmed by the repeated experiment performed in the deuteron beam at a momentum of 3.83 GeV/c per nucleon for lower discriminator thresholds. The preliminary estimates for the resonance generation cross section are $\sigma(dC \rightarrow R \rightarrow \gamma\gamma) = (98 \pm 24_{-67}^{+93}) \mu\text{b}$ at a deuteron momentum of 2.75 GeV/c per nucleon and

зонансом). При его рассмотрении предполагалось, что R -резонанс может рождаться в каждом $\pi\pi$ -взаимодействии, если инвариантная масса двух пионов удовлетворяет распределению Брейта–Вигнера с наблюдаемыми параметрами, а образующийся резонанс с вероятностью 1 распадается на два γ -кванта. Значительная часть $\gamma\gamma$ -пар в этом случае проходит отбор, но объясняет только около 30 % выхода резонанса.

Один из возможных механизмов образования наблюдаемого резонанса может прояснить модель одетого сигма-полем промежуточного дибариона [10]. Появление резонанса при $M_{\gamma\gamma} \sim 360$ МэВ в dC -соударениях может быть объяснено примесью шестикварковой компоненты в дейтроне: высокая плотность кварков в симметричном $6q$ -состоянии увеличивает флуктуации мезонного поля вокруг многокваркового мешка и, таким образом, частично восстанавливает киральную симметрию. Вследствие этого масса σ -мезона уменьшается и может достичь величины ~ 350 – 380 МэВ, но оценки вероятности этого процесса отсутствуют.

Итак, при статистике 2339 ± 340 событий от полного числа dC -взаимодействий около 10^{12} при импульсе $2,75$ ГэВ/с на нуклон в спектре инвариантных масс двух фотонов обнаружен резонансноподобный пик с массой $M_{\gamma\gamma} = (360 \pm 7 \pm 9)$ МэВ. Эти данные подтверждаются

результатами повторного эксперимента, проведенного на пучке дейтронов с импульсом $3,83$ ГэВ/с на нуклон при более низких порогах дискриминаторов. Предварительные оценки сечения рождения: $\sigma(dC \rightarrow R \rightarrow \gamma\gamma) = (98 \pm 24_{-67}^{+93})$ мкб при импульсе дейтронов $2,75$ ГэВ/с на нуклон и $\sigma(dCu \rightarrow R \rightarrow \gamma\gamma) = (273 \pm 75_{-96}^{+320})$ мкб при импульсе $3,83$ ГэВ/с на нуклон. Экспериментальные значения ширины резонанса составляют: $\Gamma = (63,7 \pm 17,8)$ МэВ в реакции $d + C$ и $\Gamma = (62,0 \pm 37,2)$ МэВ в реакции $d + Cu$. Достоверность полученных результатов была также подтверждена путем применения вейвлет-анализа для оценки параметров резонансного пика.

Для выяснения природы наблюдаемого резонанса и более точного определения его параметров нужны новые эксперименты, которые планируются на ускорительном комплексе Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ, а также новые теоретические исследования.

Работа выполнена с участием сотрудников ЛФВЭ им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, ЛТФ им. Н. Н. Боголюбова, ЛИТ ОИЯИ, а также Института прикладной физики (Кишинев, Молдавия) и МИРЭА при поддержке РФФИ.

Список литературы / References

$\sigma(dCu \rightarrow R \rightarrow \gamma\gamma) = (273 \pm 75_{-96}^{+320}) \mu\text{b}$ at a deuteron momentum of 3.83 GeV per nucleon. The experimental values for the resonance width are $\Gamma = (63.7 \pm 17.8)$ MeV for the $d + C$ reaction and $\Gamma = (62.0 \pm 37.2)$ MeV for the $d + Cu$ reaction. The reliability of the obtained results was also approved by applying wavelet analysis for evaluating parameters of the observed resonance peak.

In order to clarify the nature of the resonance observed and to more accurately determine its parameters, we need novel experiments that we are going to perform at the accelerator facility in the Veksler and Balдин Laboratory of High Energy Physics (VBLHEP) at JINR. New theoretical investigations are also required.

The researchers of VBLHEP, the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, the Laboratory of Information Technologies (JINR, Dubna), the Institute of Applied Physics (Kishinev, Moldova), and the Moscow Institute of Radio Engineering, Electronics, and Automation participated in the work. This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project no. 08-02-01003-A.

1. Sissakian A. N., Sorin A. S., Suleymanov M. K., Toneev V. D., and Zinovjev G. M. nucl-ex/0601034; Proc. of the 8th Intern. Workshop «Relativistic Nuclear Physics: From Hundreds of MeV to TeV», Dubna, May 23–28, 2005. Dubna, 2006. P. 306 [nucl-ex/0511018].
2. Abraamyan Kh. U. et al. // Proc. of the 8th Intern. Workshop «Relativistic Nuclear Physics: From Hundreds of MeV to TeV», Dubna, May 23–28, 2005. Dubna, 2006. P. 228.
3. Абраамян Х. У., Хачатурян М. Н., Худавердян А. Г. и др. // Приборы и техника эксперимента. 1989. Т. 1. С. 57; 1996. Т. 6. С. 5 / Abraamyan Kh. U., Khachatryan M. N., Khudaverdyan A. G. et al. // Pribory i tekhnika eksperimenta. 1989. V. 1. P. 57; 1996. V. 6. P. 5.
4. Abraamyan Kh. U., Sissakian A. N., Sorin A. S. nucl-ex/0607027.
5. Abraamyan Kh. U., Baznat M. I., Friesen A. V. et al. // Phys. Rev. C. 2009. V. 80. P. 034001; arXiv: 0806.2790.
6. Абраамян Х. У., Базнат М. И., Гудима К. К. и др. // ДАН. 2010. Т. 431, № 4. С. 468 / Abraamyan Kh. U., Baznat M. I., Gudima K. K. et al. // Dokl. Akad. Nauk. V. 431, No. 4. P. 468.
7. Gudima K. K., Toneev V. D. // Nucl. Phys. A. 1983. V. 400. P. 173.
8. Gudima K. K., Mashnik S. G., Sierk A. J. // LANL Rep. LA-UR-01-6804, Los Alamos, 2001.
9. Khrykin A. S., Boreiko V. F., Budyashov Yu. G. et al. // Nucl. Phys. A. 2003. V. 721. P. 625.
10. Kukulin V. I., Obukhovskiy I. T., Pomerantsev V. N., Faessler A. // Intern. J. Mod. Phys. E. 2002. V. 11. P. 1.

Ю. М. Быстрицкий, А. В. Гуськов, В. Н. Первушин, М. К. Волков

Эффект сигма-полюса и поляризуемость пиона

В рамках модели Намбу–Йона-Лазинио было показано, что вклад диаграммы с сигма-полюсом в поляризуемость заряженного пиона является определяющим. Этот вклад обуславливает сильную t -зависимость в $|t| \geq 4M_\pi^2$. Эта зависимость позволяет объяснить различие в результатах измерения поляризуемостей пиона, полученных различными коллаборациями.

Поляризуемость заряженного пиона, определяемая через эффективную потенциальную энергию пиона во внешнем электромагнитном поле $V_{\text{eff}} = \frac{\alpha_\pi}{4} F_{\mu\nu}^2$, была вычислена в рамках модели Намбу–Йона-Лазинио [1] с учетом вкладов кварковых петель в приближении среднего поля. Мезонные петли были учтены в следующем $1/N_c$ приближении [2]. Сумма вкладов всех петель, которая определяет динамическую поляризуемость

пиона, в обозначениях $\alpha_{\pi^\pm\text{ch}} = 5,8 \cdot 10^{-4} \text{ фм}^{-3}$ и $t_\pi = t / (2M_\pi)^2$:

$$\chi = \frac{\alpha_\pi^{\text{NJL}}(t)}{\alpha_{\pi^\pm\text{ch}}} = \frac{m_\sigma^2 - M_\pi^2}{m_\sigma^2 - t} \times \left[\frac{10}{9} + \left(t_\pi + \frac{1}{4} \right) \frac{1 + t_\pi^{-1} \ln^2 \left[\sqrt{1 - t_\pi} + \sqrt{-t_\pi} \right]}{3t_\pi} \right] - \frac{1}{9}. \quad (1)$$

Этот результат для поляризуемости согласуется с результатами, полученными в линейной сигма-модели [3] и в пределе бесконечной массы σ -мезона в нелинейном киральном лагранжиане [4]. На рисунке показаны вклады мезонных и кварковых петель, а также их суммарный вклад для $m_\sigma^2 = 4m_u^2 + M_\pi^2$, $m_u = 280 \text{ МэВ}$ для эффективной поляризуемости пиона, появляющейся

Yu. M. Bystritskiy, A. V. Guskov, V. N. Pervushin, M. K. Volkov

On the Sigma-Pole Effect in Pion Polarizability

In the framework of the Nambu–Jona-Lasinio (NJL) model, it was shown that the sigma-pole diagram gives a dominant contribution to the charged pion polarizability. This contribution contains strong t -dependence in the region $|t| \geq 4M_\pi^2$. This permits us to explain different experimental data obtained by different collaborations in the reaction of Coulomb Nuclear Scattering.

The charged pion polarizability at effective potential energy $V_{\text{eff}} = \frac{\alpha_\pi}{4} F_{\mu\nu}^2$ was calculated in the Nambu–Jona-Lasinio model [1], with the quark loops in the mean field approximation. The meson loops were taken into account in the next $1/N_c$ approximation in [2]. The sum of contributions of all loops takes the form of the dynamical

pion polarizability in units $\alpha_{\pi^\pm\text{ch}} = 5,8 \cdot 10^{-4} \text{ fm}^{-3}$ and $t_\pi = t / (2M_\pi)^2$:

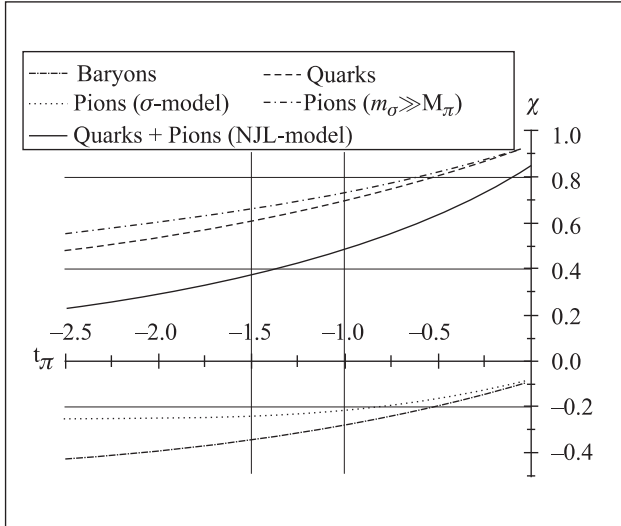
$$\chi = \frac{\alpha_\pi^{\text{NJL}}(t)}{\alpha_{\pi^\pm\text{ch}}} = \frac{m_\sigma^2 - M_\pi^2}{m_\sigma^2 - t} \times \left[\frac{10}{9} + \left(t_\pi + \frac{1}{4} \right) \frac{1 + t_\pi^{-1} \ln^2 \left[\sqrt{1 - t_\pi} + \sqrt{-t_\pi} \right]}{3t_\pi} \right] - \frac{1}{9}. \quad (1)$$

This pion polarizability is in agreement with the results obtained in the linear sigma model [3] and the infinite sigma mass limit of the nonlinear Chiral Lagrangians [4].

The figure shows all contributions taken separately and their sum (quarks + mesons) for $m_\sigma^2 = 4m_u^2 + M_\pi^2$,

ся как следствие эффекта сигма-полюса. Эта t -зависимость может объяснить расхождение между экспериментальными результатами, полученными в [5–7],

Вклады кварковых и мезонных петель, а также их сумма, определяемая формулой (1) (кварки + пионы) как функция от $t_\pi = t / (2M_\pi)^2$ (абсцисса)



These are the pion polarizability contributions (ordinate axis) taken separately and their sum (quarks + pions) given by Eq. (1) in terms of $t_\pi = t / (2M_\pi)^2$ (abscissa)

$m_\mu = 280$ MeV. We can see the sigma pole effect of the t -dependence of the effective pion polarizability.

This t -dependence can explain the difference of experimental results obtained in [5–7]:

$$\alpha_\pi \approx -\beta_\pi = (6.8 \pm 1.8) \cdot 10^{-4} \text{ fm}^3 [6],$$

$$\alpha_\pi \approx -\beta_\pi = (5.8 \pm 1.7) \cdot 10^{-4} \text{ fm}^3 [7], \quad (2)$$

and extracted from the MARK II data [8, 9]

$$\alpha_\pi \approx -\beta_\pi = (2.2 \pm 1.6) \cdot 10^{-4} \text{ fm}^3 \quad (3)$$

at the different transverse momentum. The NJL model result reveals the dominant role of the mean field approximation and the sigma-pole diagram. This sigma-pole diagram contains the strong t -dependence of the measurable effective polarizability in the region of transfer of the COMPASS experiment [10]. If the experimental uncertainties are less than 5% pion polarizability dependence on transverse momentum can be measured in the region of variation of the observable parameters [11].

The kinematic range, covered by the COMPASS experiment, approximately corresponds to the parameter value range $-2 < t_\pi < -1/8$, where χ can take values close to (2), i.e., $\chi(-1/8) = 0.8$ or close to (3), i.e., $\chi(-2) = 0.3$.

$$\alpha_\pi \approx -\beta_\pi = (6.8 \pm 1.8) \cdot 10^{-4} \text{ и } (5.8 \pm 1.7) \cdot 10^{-4} \text{ fm}^3 \quad (2)$$

и результатом коллаборации MARK II [8, 9]

$$\alpha_\pi \approx -\beta_\pi = (2.2 \pm 1.6) \cdot 10^{-4} \text{ fm}^3 \quad (3)$$

при различных значениях поперечного импульса.

Модель Намбу–Йона-Лазинио выявляет определяющую роль приближения среднего поля и диаграммы с сигма-полюсом. Детальная проверка предсказанной t -зависимости для поляризуемости заряженного пиона может быть осуществлена на установке COMPASS [10], которая удовлетворяет всем условиям для прецизионных измерений поляризуемости пиона [11]. В эксперименте COMPASS доступна кинематическая область $-2 < t_\pi < -1/8$, где χ меняется от значения $\chi(-1/8) = 0.8$ до значения $\chi(-2) = 0.3$. Необходимая точность измерения может быть достигнута уже за 5 месяцев работы установки [2], если экспериментальная неопределенность менее чем 5 %.

Список литературы / References

1. Volkov M. K., Osipov A. A. // Sov. J. Nucl. Phys. 1985. V. 41. P. 650; Volkov M. K. // Sov. J. Part. Nuclei. 1986. V. 17. P. 186.
2. Bystritskiy Yu. M., Guskov A. V., Pervushin V. N., Volkov M. K. // Phys. Rev. D. 2009. V. 80. P. 114001.
3. Гальперин А. С., Калиновский Ю. Л. Препринт ОИЯИ P2-10849. Дубна, 1977 / Galperin A. S., Kalinovskiy Yu. L. Pion Polarizability in the Linear Sigma-Model. JINR Preprint P2-10849. Dubna, 1977.
4. Galperin A. S., Kalinovskiy Yu. L., Kaschluhn L., Pervushin V. N. // Phys. Lett. B. 1989. V. 231. P. 288.
5. Pervushin V. N., Volkov M. K. // Phys. Lett. B. 1975. V. 55. P. 405.
6. Galperin A. S. et al. // Sov. J. Nucl. Phys. 1980. V. 32. P. 1053; Mitselmakher G. M., Pervushin V. N. // Sov. J. Nucl. Phys. 1983. V. 37. P. 945.
7. Antipov Yu. M. et al. // Phys. Lett. B. 1983. V. 121. P. 445; Antipov Yu. M. et al. // Z. Phys. C. 1985. V. 26. P. 495.
8. Ahrens J. et al. // Eur. Phys. J. A. 2005. V. 23. P. 113.
9. Boyer J. et al. // Phys. Rev. D. 1990. V. 42. P. 1350.
10. Donoghue J. F., Holstein B. R. // Phys. Rev. D. 1993. V. 48. P. 137.
11. Abbon P., Albrecht E. et al. The Compass Experiment at CERN // NIM A. 2007. V. 577. P. 455–518.
12. Guskov A. // Phys. Part. Nucl. Lett. 2010. V. 3. P. 59.

Е. С. Кокоулина, В. А. Никитин

Поиск коллективных явлений в адронных и адрон-ядерных взаимодействиях в области предельной множественности на ускорителе У-70 ИФВЭ

Физика высоких энергий тесно связана с исследованием множественного рождения. Руководитель сотрудничества MIRABELLE П. Ф. Ермолов вспоминал, что он и его коллеги мечтали продвинуться в область множественности значительно больше средней. Во времена пузырьковых камер это было практически недостижимо. Только через тридцать лет современная установка и модернизированное программное обеспечение позволили выполнить такие исследования на ускорителе У-70 (ИФВЭ, Протвино) в проекте «Термализация» [1].

Известно, что в этой области образуется система частиц с высокой плотностью и возможен фазовый пе-

реход адронов (ядер) в кварк-глюонную материю. Мы полагаем, что указанием на такой переход будет обнаружение коллективного поведения вторичных частиц (адронов). Проект «Термализация» нацелен на поиск таких явлений. Эти исследования важны и уникальны. Среди них: кольцевые события (аналог черенковского излучения партонами глюонов) [2], бозе-эйнштейновская конденсация (БЭК) пионов [3], повышенный выход мягких фотонов [4], кластеризация вторичных частиц и др.

Сотрудничество MIRABELLE смогло измерить множественность до 16 заряженных частиц при 50 ГэВ [5]. Наш проект нацелен на поиск событий с

E. S. Kokoulina, V. A. Nikitin

Collective Phenomena Search in Hadron and Hadron-Nuclear Interactions in the Extreme Multiplicity Region at the U-70 Accelerator, IHEP

High energy physics is tightly connected with multiplicity studies. The leader of the MIRABELLE collaboration Pavel Ermolov recollected that he and his colleagues had dreamt to move forward to a higher multiplicity region. In the times of the bubble chamber it was difficult to get the statistics sufficient for this purpose. Only thirty years later the modern equipment and software allowed them to carry out these unique researches at the U-70 accelerator (IHEP, Protvino) in the project Thermalization [1].

It is known that the high-density matter can form at the domain of the extreme multiplicity, and the phase transition

of the hadron matter into the quark–gluon matter can be accomplished in this case. We suppose the collective phenomena manifestation will indicate this transition. The Thermalization project is aimed to search such phenomena. These studies are significant and unique. We are interested in the formation of ring events (analogy of Cherenkov emission gluons from quarks) [2], the Bose–Einstein condensation of pions [3], the excess of the soft photon yield [4], the grouping of secondary particles — clusterization, etc.

множественностью более 30 частиц. С этой целью проведено значительное обновление установки СВД-2 (спектрометр с вершинным детектором). В настоящее время она состоит из уникальной водородной мишени, кремниевого полоскового детектора, дрейфового трекера, магнитного спектрометра с пропорциональными камерами, черенковского счетчика и электромагнитного калориметра.

Для подавления событий с малой множественностью нами был разработан и изготовлен сцинтилляционный годоскоп (триггер на большую множественность), вырабатывающий сигнал для регистрации событий с числом вторичных частиц не ниже заданного уровня (уровень триггера). На рис. 1 показаны распределения по множественности при трех уровнях тригге-

ра (8, 10 и 12) в проекции X . Видно подавление этих распределений ниже уровня триггера и совпадение при множественности больше заданного уровня.

Нам удалось продвинуться на три порядка вниз и получить (предварительно) распределение до 24 заряженных частиц включительно по данным вершинного детектора. На рис. 2 приведены для сравнения четыре распределения: данные MIRABELLE при 50 и 70 ГэВ, данные сотрудничества СВД и предсказания, сделанные в рамках модели глюонной доминантности [6]. Наши результаты хорошо согласуются с данными MIRABELLE и предсказаниями модели.

В настоящее время сотрудничество СВД разработало новое программное обеспечение для поиска треков в дрейфовом трекере и пропорциональных каме-

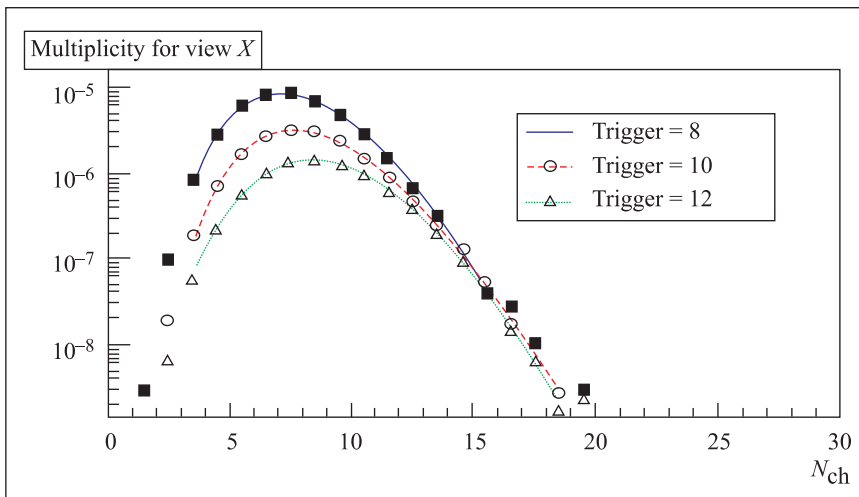


Рис. 1. Распределения по множественности при уровнях триггера 8, 10 и 12

Fig. 1. Multiplicity distributions at trigger levels 8, 10 and 12

The MIRABELLE collaboration could register multiplicity up to 16 charged particles at 50 GV [5]. Our project is aimed at the event search with multiplicity more than 30 particles. To reach this goal, we have renewed SVD-2 setup (Spectrometer with Vertex Detector). Now it is a modern experimental installation equipped with a unique strip silicon detector, a drift tube tracker, a magnetic spectrometer with proportional chambers, Cherenkov counter and an electromagnetic calorimeter.

In our experiment the suppression of low-multiplicity events is carried out by means of a trigger system. For this purpose a scintillation hodoscope (high-multiplicity trigger) was designed and manufactured. It produces a signal which permits us to register events with multiplicity not lower than the specified level. In Fig. 1 the multiplicity distributions at three trigger levels (8, 10 and 12) are shown on X projection. It is seen that multiplicity distributions lower

than the trigger level are suppressed and coincide at multiplicity more than the highest level.

We were successful to advance three orders below and have (preliminary) distribution up to 24 charged particles (MIRABELLE data are constrained by 16) by means of vertex detector data. Figure 2 illustrates four multiplicity distributions for comparison: MIRABELLE results at 70 and 50 GeV, the last distribution is consistent with SVD distribution and the gluon dominance model predictions [6].

At present our SVD collaboration have designed and debugged new software for track reconstruction using these additional detectors based on the Kalman Filter technique. The Kalman filtering procedure gives us a possibility of taking into account heterogeneous magnetic field, multiple scattering and energy losses. This algorithm can carry out the tracks reconstructed with or without tracks found in the vertex detector.

рах. Это программное обеспечение позволяет учитывать неоднородность магнитного поля, многократное рассеяние и потери энергии.

В угловом распределении треков в событиях с множественностью более 8 получено указание на существование двух пиков (рис. 3) [7]. В распределении с

меньшей множественностью пики отсутствуют. Значимость пиков на уровне 3–4 стандартных отклонений. Если предположить, что природа этих пиков связана с черенковским излучением, то, в соответствии с теорией Дремина [2], коэффициент преломления этой среды для левого пика $n = 1,0023 \pm 0,0003$. Столь незначительное

Рис. 2. Распределения по множественности: данные MIRABELLE при 70 ГэВ (\square), 50 ГэВ (\blacksquare), данные СВД (\bullet) и предсказания в рамках модели глюонной доминантности (линия)

Fig. 2. Multiplicity distributions obtained at Mirabelle: \blacksquare — 50 GeV and \square — 70 GeV, at SVD-2: \bullet — 50 GeV, the solid curve — GDM prediction

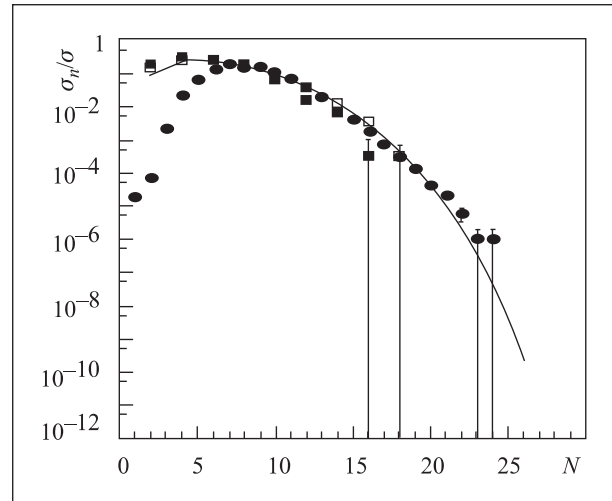
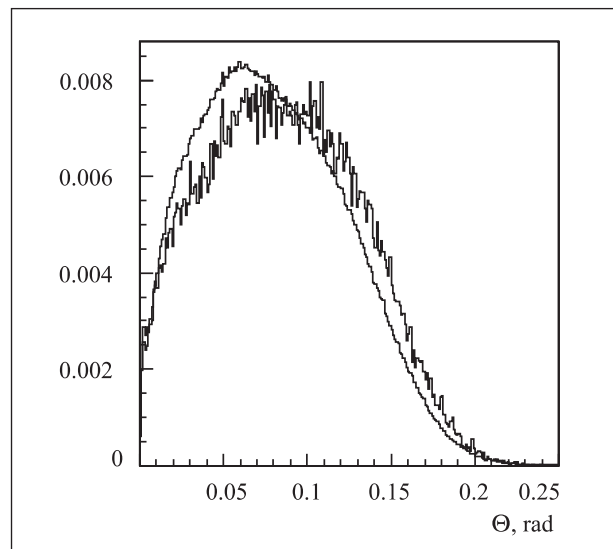


Рис. 3. Угловое распределение треков для событий с малой (левая линия) и большой (правая линия) множественностями в pp -взаимодействиях при 50 ГэВ

Fig. 3. The angular distributions for events with low, not more than 8 charged particles (left curve), and with high multiplicity, more than 8 (right curve), in pp interactions at 50 GeV



In the angular distribution of tracks in the case of the events with the multiplicity more than 8, an indication of two picks was obtained (Fig. 3) [7]. In the angular distribution with smaller multiplicity any picks are absent. The reliability of picks is about 3–4 mean-square errors. If we assume that this two-hump structure is caused by the Cherenkov radiation, it is possible to use the formula by Dremine [2] and define the refraction index of this medium. It is equal to $n = 1.0023 \pm 0.0003$ for the left pick. So, such

a negligible distinction from 1 can be explained by the strong rarefied parton medium for high x (the share of parton energy). The Monte Carlo simulation and following track reconstruction have not revealed picks in the high multiplicity region.

At the U-70 energies in proton interactions mainly the pions are formed. Their energy is descending if multiplicity increases. V. Begun and M. Gorenstein have shown that it

отличие его от единицы можно объяснить сильной разреженностью партонной среды для больших значений x (доли энергии партонна). Монте-карло-моделирование и последующая реконструкция треков не обнаружили пиков в области большой множественности.

Во множественном процессе в основном рождаются пи-мезоны, заряженные и нейтральные. С ростом множественности их энергия уменьшается. В. Бегун и М. Горенштейн показали, что это может привести к образованию БЭК [3]. Указанием на такое поведение будет резкое и аномально большое увеличение флуктуаций числа нейтральных мезонов при фиксированной полной множественности.

В настоящее время выполнен отбор событий с большой множественностью заряженных частиц и для них проводится реконструкция гамма-квантов и нейтральных мезонов в электромагнитном калориметре. Это позволит ответить на вопрос о возможности образования БЭК в pp -взаимодействиях в области предельной множественности.

По-прежнему очень актуальной остается загадка повышенного выхода мягких фотонов по сравнению с оценками, полученными в квантовой электродинамике. Существующие экспериментальные данные свидетельствуют о значительном превышении выхода таких фо-

тонов расчетной величины. Для заряженных пионов превышение составляет около 5–8 раз, для нейтральных — 25 раз. Монте-карло-генераторы не могут объяснить этого. Мы предполагаем, что повышенный выход мягких фотонов может быть обусловлен наличием мягких глюонов, энергии которых недостаточно для рождения новых адронов и она превращается в электромагнитное излучение. В настоящее время мы работаем над созданием калориметра для регистрации мягкого гамма-излучения. Исследования коллективного поведения в области предельных множественностей продолжаются. Последние результаты таких исследований были доложены на XXXIX Международном симпозиуме по многочастичной динамике (Гомель, Белоруссия).

Список литературы / References

1. *Авдейчиков В. В. и др.* Проект «Термализация». Препринт ОИЯИ P1-2004-190. Дубна, 2004 / *Avdeichikov V. V. et al.* Proposal «Thermalization». JINR Preprint P1-2004-190. Dubna, 2004.
2. *Dremin I.* // Phys. Lett. 1981. V. 102. P. 40; *Dremin I.* // Rom. Rep. Phys. 2007. V. 59. P. 977; *Dremin I.* // Acta Phys. Polon. Supp. 2008. P. 641; *Dremin I. M.* arXiv:0903.2941v2 [hep-ph].
3. *Begun V. V., Gorenstein M. I.* // Phys. Lett. 2007. V. 653. P. 190; *Begun V. V., Gorenstein M. I.* // Phys. Rev. 2008. V. 77. P. 064903.
4. *Chliapnikov P. V. et al.* // Phys. Lett. 1984. V. 141. P. 276; *Abdallah J. et al. (DELPHI Collab.)* // Eur. Phys. J. 2006. V. 47. P. 273.
5. *Babintsev V. V. et al.* // IHEP Preprint M-25, Protvino, 1976.
6. *Kokoulina E.* // Acta Phys. Polon. 2004. V. 35. P. 295; *Kokoulina E. S., Nikitin V. A.* // Proc. of Baldin Seminar on HEP Problems. Dubna, 2005. P. 319; P. 327; *Кокчулина Е. С. и др.* // Ядерная физика. 2009. Т. 72. С. 189 / *Kokoulina E. S. et al.* // Nucl. Phys. 2009. V. 72. P. 189.
7. *Kokoulina E. et al.* // Nucl. Phys. 2010. V. 73. (in press).

can lead to BEC formation [3]. The indication of such behavior in the vicinity of the BEC point will be an abrupt and anomalous increase of the scaled variances of neutral and charged pion number fluctuations. At present the events with high multiplicity selection have been carried out and gamma-quanta reconstruction is provided. It will allow answering to BEC formation in pp interactions in the extreme multiplicity region.

As usual, the puzzle of the anomalous soft photon yield in comparison with the estimations obtained in quantum electrodynamics is a very topical one. The available experimental data show a significantly increased (5–8 times for charged and 25 times for neutral particles) photon yield.

Monte Carlo event generators do not explain such a phenomenon. We suggest that the excess of soft photon yield can be caused by soft gluons whose energy is insufficient for new hadron production and transforming it into electromagnetic radiation. Now we are working to produce a soft gamma-quantum registration calorimeter. The collective behavior studies are continued in the extreme multiplicity region. The last results of our research were reported at the XXXIX International Symposium on Multiparticle Dynamics in Gomel, Belarus.

М. Г. Кадыков, С. И. Тютюнников, В. И. Фурман, В. В. Чилап

«Энергия плюс трансмутация»: ядерная энергетика — настоящее и будущее

Со времен создания ОИЯИ электронuclear тематика занимает важное место в планах исследований, проводимых физиками различных лабораторий Института. Эксперименты по изучению размножения нейтронов в массивных мишенях из тяжелых элементов выполнялись на пучках фазотрона ЛЯП (Р. Г. Васильков, В. И. Гольданский), синхрофазотрона ЛВЭ (К. Д. Толстов, Б. А. Кулаков, проект «Энергия») и нуклотрона ЛФВЭ в рамках широкой международной коллаборации «Энергия плюс трансмутация» (М. И. Кривопустов). Существенный вклад в компьютерное моделирование процессов в электронuclear системах был внесен учеными ЛИТ (ЛВТА) (В. С. Барашенков). К настоящему времени эксперименты по электронuclear тематике, проводимые на модернизированном ускорителе нуклотрон-М ЛФВЭ, объединяют физиков ЛФВЭ, ЛНФ, ЛЯП, ЛИТ, представителей десяти стран-участниц ОИЯИ, а также пяти сотрудничающих с Институ-

том стран (Австралия, Германия, Греция, Индия и Сербия). И такой неизменный интерес к данным исследованиям представляется не случайным, если задуматься о том, что альтернативы ядерной энергетике как в ближайшие десятилетия, так и в обозримом будущем не существует [1].

Традиционная атомная энергетика, основанная на использовании в качестве топлива урана, обогащенного изотопом ^{235}U или ^{239}Pu , позволила бы, в принципе, решить энергетические проблемы человечества (при условии реализации расширенного воспроизводства топлива), если бы удалось свести к минимуму вероятность аварий с выбросом радиоактивности в окружающую среду, а также создать приемлемую технологию переработки и утилизации отработанного ядерного топлива (ОЯТ) и долговременного хранения высокоактивных радиоактивных отходов (РАО).

M. G. Kadykov, S. I. Tyutyunnikov, V. I. Furman, V. V. Chilap

«Energy plus Transmutation»: Nuclear Power — the Present and the Future

Since the foundation of JINR the electronuclear subjects have occupied an important place in plans of the research performed by physicists at various laboratories of the Institute. Experiments on studying neutron multiplication in massive targets from heavy elements were carried out on beams of the synchrocyclotron of the LNP (R. G. Vasilkov, V. I. Goldansky), the synchrophasotron of the LHE (K. D. Tolstov, B. A. Kulakov, the project «Energy») and the Nuclotron of the VBLHEP within the limits of a wide international collaboration «Energy plus Transmutation» (M. I. Krivopustov). The essential contribution to computer modeling of processes going in electronuclear systems has been brought by scientists of LIT (LCTA) (V. S. Barashenkov). By this time, experiments on the electronuclear topics carried out on the modernized Nuclotron-M of VBLHEP bring together physicists from VBLHEP, FLNP, DLNP, LIT, representatives of ten JINR Member States and also five countries co-operating with the Institute (Australia, Germany, Greece, India, and Serbia). And such interest in this topic does not seem an incidental one if one reflects that alternatives to nuclear power

in the next decades and in the foreseeable future do not exist [1].

The traditional atomic power based on use of natural uranium as fuel, enriched with an isotope ^{235}U or ^{239}Pu , would allow one to solve, basically, power problems of mankind (under condition of the expanded reproduction of fuel), if it were possible to reduce to a minimum the probability of incidents with radioactivity emission into environment and also to create comprehensible technology of processing and recycling of the used nuclear fuel (UNF) and long-term storage of highly active radioactive waste (RAW).

In immediate prospects, using traditional reactor technologies, not capital expenses but those on the recycling of UNF, maintenance of nonproliferation mode and for a conclusion from operation of the blocks which have fulfilled the resource will be the basic expenses in atomic power station life cycle. It will lead to an unreasonable rise in price of energy and can essentially slow down world economic development. Another key problem of traditional atomic power is limitation of ^{235}U stocks — in its power equivalent

В ближайшей перспективе при использовании традиционных реакторных технологий основными затратами в жизненном цикле АЭС будут не капитальные затраты, а расходы на обращение с ОЯТ, обеспечение режима нераспространения и вывод из эксплуатации блоков, отработавших свой ресурс. Это приведет к непомерному удорожанию энергии и может существенно замедлить мировое экономическое развитие. Еще одной ключевой проблемой традиционной атомной энергетики является ограниченность запасов урана-235 — в энергетическом эквиваленте его не больше, чем нефти и газа [1], поэтому говорить об атомной энергетике, основанной только на обогащенном уране, как о полноценной альтернативе органическому топливу, по меньшей мере, некорректно.

Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) были выработаны следующие основные требования к ширококомасштабной ядерной энергетике: 1) наличие запасов сырья для производства ядерного топлива на сотни лет; 2) эквивалентность количества добытой из Земли радиоактивности и радиоактивности, захороненной в ней, образовавшейся в результате работы АЭС; 3) обеспечение условий, гарантирующих нераспространение ядерного оружия; 4) естественная безопасность установок с ядерным топливом.

no more than oil and gas [1]; therefore, to speak about the energy production based only on enriched uranium as about high-grade alternative to organic fuel is at least incorrect.

According to the International Atomic Energy Agency (IAEA), the large-scale nuclear power should meet the following basic requirements: 1) presence of stocks of raw materials for manufacture of nuclear fuel for hundreds of years; 2) equivalence of quantity of the radioactivity extracted from the Earth and radioactivity buried in it, formed as a result of work by the atomic power station; 3) maintenance of the conditions guaranteeing nonproliferation of the nuclear weapon; 4) natural safety of installations with nuclear fuel.

The issue that defines if large-scale nuclear power is «to be or not to be» presupposes the fulfillment of IAEA requirement 1. Really, if there are no corresponding stocks of raw materials there is no subject for discussion. On the Earth there are considerable stocks of uranium-238 and thorium-232 which can potentially provide all energy needs of mankind during several thousand years. However, in traditional reactors they practically cannot burn.

An alternative way to produce atomic energy is to use accelerator-driven subcritical multiplying systems, named

Условием, определяющим, быть или не быть ширококомасштабной ядерной энергетике, является выполнение 1-го требования МАГАТЭ. Действительно, если нет соответствующих запасов сырья, то нет и предмета для обсуждения. На Земле имеются значительные запасы урана-238 и тория-232, которые потенциально могут обеспечить все энергетические потребности человечества в течение нескольких тысяч лет. Однако в традиционных реакторах они практически гореть не могут.

Альтернативным способом получения атомной энергии может служить использование управляемых ускорителем подкритических размножающих систем, называемых в России электроядерными [2]. Английская аббревиатура классических электроядерных установок — ADS (Accelerator Driven Subcritical) системы.

Идея впервые была высказана во времена бурного развития физики ускорителей еще в 1950-е гг. Однако по ряду причин, в том числе и технологического характера, на практике она реализована не была. К ней вернулись существенно позже — в начале 1990-х гг., на волне осмысления причин и последствий Чернобыльской аварии. В этой технологии протоны с энергией около 1 ГэВ облучают мишень из тяжелого металла (Bi, Pb), находящуюся в центре подкритической активной зоны, в результате чего рождаются быстрые нейтроны.

in Russia electronuclear [2] ones. An English abbreviation of classical electronuclear installations is an ADS (accelerator-driven subcritical) system.

The idea has been proposed for the first time at the period of active development of accelerator physics in the 1950s. However, for some reasons, including technological ones, in practice it has not been realized. It has returned essentially later — in the early nineties, on a wave of evaluation of the reasons and consequences of the Chernobyl accident. In this technology protons with energy about 1 GeV irradiate a target from heavy metal (Bi, Pb), being in the centre of a subcritical active zone where fast neutrons are born. Neutrons cause fission of the active zone material (U, Pu) and the heat produced by this process allows producing energy. Such a system is safely operated. And by that it naturally satisfies requirement 4 of IAEA.

Research of physical aspects of an electronuclear way of energy production is actively conducted today in laboratories of many scientific centres of the world, including the USA, Germany, France, Sweden, Switzerland, Japan, Russia, Belarus, China, India, etc. Large national projects aimed at development of demonstration prototypes of industrial ADS systems in Japan (JPARC), the USA (RACE) and

Нейтроны вызывают деление материала (U, Pu) активной зоны, теплосъем с которой позволяет производить энергию. Такая система легко и безопасно управляема. И тем самым удовлетворяет 4-му требованию МАГАТЭ.

Исследования физических аспектов электроядерного способа получения энергии сегодня активно проводятся в лабораториях многих научных центров мира, в том числе в США, Германии, Франции, Швеции, Швейцарии, Японии, России, Белоруссии, Китае, Индии и др. Осуществляются крупные национальные проекты создания демонстрационных прототипов промышленных ADS-систем в Японии (JPARC), США (RACE) и совместный европейский проект EUROTRANS. В России ряд исследований с облучением малых мишеней на прямых протонных пучках ведется в ИТЭФ. Эксперименты же с долгоживущими осколками деления и трансураниевыми мишенями как на прямых пучках, так и в потоках испарительных нейтронов проводились только в ОИЯИ, который здесь является лидером. Эти работы по изучению трансмутации долгоживущих отходов, в первую очередь ^{129}I и младших актиноидов ^{237}Np , $^{238,239}\text{Pu}$, ^{241}Am , в течение ряда последних лет проводятся в рамках широкой международной коллаборации на подкритической $^{238}\text{U}/\text{Pb}$ уста-

новке «Энергия плюс трансмутация» на пучках нукло-трона ЛФВЭ.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований классических ADS-систем выявили ряд их серьезных недостатков. Дело в том, что стартовая подкритичность рассматриваемых активных зон является достаточно высокой ($k_{\text{eff}} \sim 0,97 \div 0,98$) благодаря включению в них урана-235 и/или плутония-239. Поэтому спектр нейтронов в активной зоне ADS-системы формируется в основном нейтронами деления и является близким к реакторному спектру. Жесткая же часть нейтронного спектра, образованного в процессе внутриядерного каскада, который вызывается релятивистским пучком инициирующих протонов, дает относительно малый вклад в полный нейтронный спектр. Таким образом, при работе классической ADS-системы с использованием в качестве базового материала активной зоны естественного урана или тория наряду с осколками деления образуются плутоний-239 или уран-233, а также минорные актиноиды, которые осложняют управление системой. При этом использование для «выжигания» нарабатываемых минорных актиноидов жесткой части спектра нейтронов становится неэффективным из-за большого вклада делительного нейтронного спектра, ведущего к их образованию.

the joint European project EUROTRANS are carried out. In Russia some studies of small target irradiation on direct proton beams is conducted at ITEP, Moscow. Experiments with long-lived fission products and transuranium targets both on direct beams and in evaporation neutron fields were carried out only at JINR, which is the leader in this area of investigation. The work on studying a transmutation of long-living radioactive waste, first of all, ^{129}I and minor actinides ^{237}Np , $^{238,239}\text{Pu}$, ^{241}Am , has been conducted in the last few years within the framework of a wide international collaboration on the basis of the subcritical $^{238}\text{U}/\text{Pb}$ setup «Energy plus Transmutation» with beams of the VBLHEP Nuclotron.

Results of theoretical and experimental research of classical ADS systems have revealed a number of their serious drawbacks. The matter is that the starting subcriticality of the considered active zones is high enough ($k_{\text{eff}} \sim 0,97 \div 0,98$), thanks to inclusion of ^{235}U and/or ^{239}Pu into them. Therefore, the spectrum of neutrons in such an active zone of the ADS system is formed basically by fission neutrons and is close to the reactor spectrum. The high-energy part of the neutron spectrum formed in the course of the intranuclear cascade, which is caused by a relativistic beam

of initiating protons, gives rather small contribution to the full neutron spectrum. Thus, the work of the classical ADS system using as a base material an active core of natural uranium or thorium gives rise to ^{239}Pu or ^{233}U along with fission products as well as minor actinides which complicate management of the system. Thus, the use of high-energy («rigid») part of a neutron spectrum for «burning out» minor actinides becomes inefficient because of the dominative contribution of the fission neutron spectrum leading to their formation.

Recently on the basis of experimental and theoretical studies of different years, carried out in some Russian scientific centres including JINR [3–5], a fundamentally new scheme of the nuclear relativistic technology (NRT) of energy production was proposed [6]. This scheme is based on an effective utilization of a high-energy part of the neutron spectrum formed in the course of irradiation of the deep subcritical active zone with relativistic particles.

The idea of NRT is in return to a quasi-infinite active zone of the natural or depleted uranium or thorium as was proposed in papers on electronuclear breeding, executed in different years at JINR [3, 5]. Such active zones are deeply subcritical. As was shown by G. I. Marchuk in 1958 [7],

Недавно на основе экспериментальных и теоретических исследований разных лет, проведенных в ряде научных центров России, включая ОИЯИ [3–5], была предложена принципиально новая схема ядерной релятивистской технологии (ЯРТ) получения энергии [6]. Эта схема базируется на эффективном использовании жесткой части нейтронного спектра, образующегося в процессе облучения глубоко подкритичной активной зоны релятивистскими частицами.

Идея ЯРТ состоит в возврате к квазибесконечной активной зоне из природного (обедненного) урана или тория, как это и предлагалось в работах по электроядерному бридингу, выполненных в разные годы в ОИЯИ [3, 5]. Такие активные зоны глубоко подкритичны. Г. И. Марчуком еще в 1958 г. было показано [7], что только в глубоко подкритичной системе можно перейти к спектру нейтронов, который определяется внешним источником, т. е. получить существенно более жесткий, по сравнению с делительным, спектр нейтронов. Это позволяет «сжигать» для производства энергии базовый материал активной зоны — природный (обедненный) уран или торий — и одновременно использовать большой набор конкурирующих между собой неупругих реакций для целей трансмутации долгоживущих

ядер, образующихся в процессе работы электроядерной системы.

В схеме ЯРТ предполагается повысить энергию первичного протонного/дейтронного пучка до $10 \div 20$ ГэВ. Это позволит на порядок снизить требуемый ток ускорителя при той же мощности пучка и значительно повысить долю энергии пучка, идущую на генерацию жесткого нейтронного поля в объеме активной зоны. Повышение энергии падающего пучка позволит задействовать важный дополнительный механизм повышения жесткости нейтронного спектра — мезообразование. При этом, в отличие от классических ADS-систем, существенно упрощается решение проблем окна ввода пучка в активную зону и охлаждения нейтронопроизводящей мишени.

Важной и весьма привлекательной особенностью схемы ЯРТ является возможность ее использования для утилизации отработанных тепловыделяющих сборок (ТВС), содержащих отработанное ядерное топливо, без их сложной радиохимической переработки и разделения. Длительное облучение элементов ТВС жестким нейтронным спектром в ЯРТ-системе позволит обеспечить значительное снижение долгоживущей активности ОЯТ и объемов захораниваемых РАО при

only in deeply subcritical system it is possible to obtain a neutron spectrum which is defined by an external source, i.e., to obtain it essentially more rigid, in comparison with fission neutron spectrum. It makes it possible to «burn» a base material of an active zone — the natural (depleted) uranium or thorium, for energy production — and simultaneously to use the rich set of inelastic reactions competing among themselves for a transmutation of the long-lived nuclides formed in the course of work of the electronuclear system.

In the scheme of NRT it is supposed to raise energy of a primary proton/deuteron beam to $10 \div 20$ GeV. It allows us to lower 10 times the demanded flux of the accelerator at the same power of a beam and considerably to raise the share of energy of the bunch, going on generation of a high-energy part of neutron field within the volume of the active zone. An increase of the incident beam energy allows one to involve such an important additional mechanism of increase of rigidity of a neutron spectrum as meson production. Thus, unlike classical ADS systems, the solution of problems of a window for beam introduction into the active core and cooling neutron-productive target essentially becomes simpler.

The important and quite attractive feature of the NRT scheme is a possibility of its use for recycling exhaust fuel element assemblies (FEA), containing the waste nuclear fuel, without their difficult radiochemical processing and separation. The long irradiation of FEA by a rigid neutron spectrum in the NRT system will allow one to provide considerable decrease in long-living activity of UNF and volumes of the buried RAW, at essential increase of its technical and economic indicators.

Thus, by means of the proposed NRT scheme it is possible to satisfy all the four fundamental requirements of IAEA to large-scale nuclear power, including those on non-proliferation of the nuclear weapon and preservation of radiating background of the Earth.

The analysis of physics and technical features, prospects and technological readiness for realization of the NRT scheme for power production and processing of UNF carried out leans against rather convincing arguments [6]. However, it is based, appreciably, on extrapolation of available results of experimental and theoretical works [3–5]. It is obvious that there are not enough data available today and computation methods derived up to now for designing of prototypes of plants based on this new scheme of an elec-

существенном повышении ее технико-экономических показателей.

Таким образом, с помощью предложенной схемы ЯРТ принципиально возможно выполнить все четыре фундаментальных требования МАГАТЭ к широкомасштабной ядерной энергетике, в том числе по нераспространению ядерного оружия и сохранению радиационного фона Земли.

Проведенный анализ физико-технических особенностей, перспективности и технологической готовности к реализации схемы ЯРТ для энергетике и переработки ОЯТ опирается на весьма убедительные аргументы [6]. Однако он в значительной мере основан на экстраполяции имеющихся результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ [3–5]. Очевидно, что имеющихся к настоящему времени совокупных данных и расчетных методов недостаточно как для проектирования прототипов промышленных установок на основе этой новой схемы электроядерного метода, так и для принятия соответствующих экономически обоснованных политических решений.

Именно поэтому на базе ОИЯИ разработана комплексная целевая программа, имеющая целью экспериментальную демонстрацию эффективности схемы ЯРТ для энергетических систем, включая переработку ОЯТ. Выполнение программы предполагается осуществить в рамках широкой научно-технической кооперации в составе: ОИЯИ (ЛФВЭ,

ЛНФ, ЛЯП и др.), ЦФТП «Атомэнергомаш» (Москва), ГНЦ РФ ФЭИ (Обнинск), НПО «Луч» (Подольск), ОИЭИЯИ «Сосны» НАН Белоруссии, ИФ НАН Белоруссии, а также с привлечением членов международной коллаборации «Энергия плюс трансмутация». Наличие положительного опыта совместной работы, включая многолетние плодотворные эксперименты этой коллаборации в ОИЯИ, а также комплекс работ, выполненных по инициативе ЦФТП «Атомэнергомаш» в 2008–2009 гг. в ОИЯИ и ПИЯФ РАН, позволяют надеяться на успешную реализацию намеченной программы исследований. Очень важно, что именно в ОИЯИ имеются уникальные технические возможности для выполнения планируемых экспериментов, а именно: работающий ускоритель релятивистских частиц нуклотрон, необходимый набор делящихся материалов и отработанные методики измерений.

Исследования по ядерной релятивистской технологии должны стать одним из ключевых звеньев инновационного пояса ОИЯИ.

tronuclear method, and for making economically well-founded political decisions.

For this reason, on the basis of JINR the special programme aimed at experimental demonstration of feasibility and efficiency of the NRT scheme for power production systems, including processing of UNF, is developed. The programme performance is supposed to be carried out within the framework of wide scientific and technical cooperation of JINR (VBLHEP, FLNP, DLNP, etc.), CPTP «Atomenergomash» (Moscow), SSC RF IPPE (Obninsk), SPC «LUCH» (Podolsk), JIPNR-Sosny and IP of Belarus NAS, and members of the international collaboration «Energy plus Transmutation». The presence of positive experience of teamwork, including long-term fruitful experiments of this collaboration at JINR, as well as the set of work executed at the initiative of CPTP «Atomenergomash» in 2008–2009 at JINR and PINP RAS (Gatchina), allows us to hope for successful realization of the planned programme of research. It is very important that the exactly unique technical possibilities for performance of planned experiments, namely, the working accelerator of relativistic particles Nuclotron, necessary stock of fissile materials, and the adjusted measurement techniques at JINR are available.

Research on nuclear relativistic technology should become one of the key links of the JINR innovative belt.

Список литературы / References

1. Субботин В. И. // ЭЧАЯ. 1998. Т. 29. С. 333 / *Subbotin V. I.* // Part. Nucl. 1998. V. 29. P. 333.
2. Васильков Р. Г. и др. // Атомная энергия. 1970. Т. 29, вып. 3. С. 151–158 / *Vasil'kov R. G. et al.* // Atomic Energy. 1970. V. 29, No. 3. P. 151–158.
3. Васильков Р. Г. и др. // Атомная энергия. 1978. Т. 44, вып. 4. С. 329 / *Vasil'kov R. G. et al.* // Atomic Energy. 1978. V. 44, No. 4. P. 239.
4. Юревич В. И. и др. Препринт ОИЯИ P1-2005-79. Дубна, 2005 / *Jurevich V. I. et al.* JINR Preprint P1-2005-79. Dubna, 2005.
5. Баращенко В. С. и др. Препринты ОИЯИ P2-91-422. Дубна, 1991; P2-92-125. Дубна, 1992; P2-92-285. Дубна, 1992 / *Barashenkov V. S. et al.* JINR Preprints P2-91-422. Dubna, 1991; P2-92-125. Dubna, 1992; P2-92-285. Dubna, 1992.
6. <http://cftp-aem.ru/Pages/05.html>.
7. Марчук Г. И. Численные методы расчетов ядерных реакторов. М.: Атомиздат, 1958 / *Marchuk G. I.* Numerical Methods for Calculations of Nuclear Reactors. M.: Atomizdat, 1958.

А. Н. Бугай

О взаимодействии терагерцового излучения с конденсированными средами

Терагерцовое излучение лежит в частотном интервале между радиоволнами сверхвысоких частот и длинноволновой границей инфракрасного диапазона. Важность данного диапазона обусловлена тем, что целый ряд физических и химических явлений связан с соответствующими квантами энергии. Разработки, основанные на использовании терагерцового излучения, привлекательны для различных областей науки и техники, включая системы безопасности, устройства передачи и обработки информации, химию, биологию и медицину.

В связи с этим возникает проблема изучения механизмов воздействия терагерцового излучения на живые организмы. Как свидетельствует недавняя теоретическая работа [1], при воздействии периодической силы терагерцовой частоты в ДНК могут возникнуть локальные разрывы связей между основаниями, что ведет к

нарушению работы генетического аппарата. Соответствующие процессы носят резонансный характер благодаря наличию в данном диапазоне частот большинства вращательных спектров молекул, колебаний биологически важных коллективных мод ДНК и белков. Детальное исследование конкретных физических механизмов такого воздействия еще предстоит провести. Представляет интерес изучение влияния характера спектрального состава терагерцового излучения, особенно когда идет речь о мощном широкополосном импульсном излучении.

В органических макромолекулах, например, в бактериородопсине возможна генерация маломощного терагерцового излучения под воздействием импульсов когерентного видимого света [2]. Механизм подобного излучения может быть составным, включая эффекты, связанные с быстрым переносом заряда в молекуле, а

A. N. Bugay

On the Interaction of Terahertz Radiation with Condensed Matter

Terahertz radiation occupies the frequency interval between ultra-high frequency radiowaves and the long-wave edge of the infrared band. The terahertz band is of practical importance because many physical and chemical phenomena involve corresponding energy quanta. The terahertz radiation-based developments are interesting for different fields of science and technology, including security systems, information transfer and processing devices, chemistry, biology, and medicine.

In this connection, the problem of studying the mechanisms of the terahertz radiation effect on living organisms arises. A recent theoretical study [1] shows that under a periodical terahertz force, local ruptures of bonds between bases are possible in DNA, which leads to a disorder in the genetic apparatus functioning. The corresponding process-

es have a resonance character because this band covers the frequencies of most of the rotational spectra of molecules and oscillations of biologically important collective modes of DNA and proteins. A detailed study of the specific physical mechanisms of this effect is yet to be done. The influence of the character of the spectral composition of terahertz radiation on living organisms is interesting — especially, of a powerful wide-band radiation.

In organic macromolecules — for example, in bacteriorhodopsin — generation of low-power terahertz radiation is possible under pulses of coherent visible light [2]. The mechanism of such radiation can be compound and include effects related to the fast transfer of a charge in a molecule and nonresonance or resonance phenomena of nonlinear optics. Terahertz radiation is absorbed by water, which is

также с нерезонансными или резонансными явлениями нелинейной оптики. Терагерцовое излучение поглощается водой, которая является основной средой живых организмов. Однако процесс его генерации на активных центрах под действием лазерного излучения видимого или инфракрасного диапазона может оказать влияние на внутриклеточные процессы. Модельные представления о соответствующих процессах также нуждаются в разработке.

Рассмотрим подробнее механизмы, связанные с генерацией терагерцового излучения. Среды, состоящие из органических молекул, обладают высокой степенью анизотропии. Поляризационный отклик таких сред квадратично-нелинеен по электрическому полю. В этих условиях осуществим механизм оптического выпрямления, широко применяемый в нелинейной оптике. Суть рассматриваемого явления состоит в генерации низкочастотного излучения как разности частот, содержащихся в фемтосекундном лазерном импульсе накачки, обладающем широким спектром. Характерные энергии импульсов терагерцового излучения при таком механизме генерации на четыре порядка меньше энергий лазерных импульсов.

Явление самоиндуцированной прозрачности, открытое в конце 1960-х гг., заключается в эффекте резо-

нансного просветления среды мощным импульсом света. При этом скорость распространения импульса может сильно уменьшиться, на чем основан также один из способов замедления света. Использование такого эффекта позволяет повысить КПД преобразования видимого излучения в терагерцовое [3].

Некоторые белковые молекулы (такие как бактериородопсин) обладают метастабильными состояниями с очень большим дипольным моментом. Используя резонансное возбуждение системы квантовых уровней с ненулевыми постоянными дипольными моментами в собственно энергетических состояниях, можно осуществить высокоэффективную генерацию терагерцового излучения [4]. При этом интенсивности лазерных импульсов могут быть достаточно малы. Предварительные результаты расчетов показывают, что реализация данного механизма может корректно объяснить экспериментальные данные, а также стимулировать создание эффективных источников терагерцового излучения. В рассматриваемых явлениях важную роль могут играть такие объекты, как длинно-коротковолновые солитоны. Речь идет о связанном состоянии солитона — огибающей волнового пакета с некоторой несущей частотой и солитона типа одиночного всплеска поля (коротковолновый и длинноволновый солитон соответ-

the main medium of living organisms. But the process of its generation on active centres under laser radiation in the visible or infrared band can affect intracellular processes. The model concepts concerning the respective processes also need development.

Let us examine in more detail the mechanisms related to the generation of terahertz radiation. The media consisting of organic molecules have a high degree of anisotropy. The polarization response of such media is quadratic nonlinear, with respect to the electric field. In these conditions, the optic rectification mechanism, which is widely used in nonlinear optics, can be applied. The examined phenomenon is the generation of low-frequency radiation as a difference between the frequencies contained by a wide-spectrum femtosecond pumping pulse. For this generation mechanism, the characteristic energies of terahertz radiation pulses are four orders of magnitude lower than the energy of laser pulses.

The phenomenon of self-induced transparency, which was discovered in the late 1960s, is the resonance clarification of a medium by a powerful light pulse. The pulse propagation velocity can strongly decrease in this case; one of the ways of the slowing-down of light is based on it. Using

such an effect allows the efficiency to be increased of the visible light transformation into terahertz radiation [3].

Some of the protein molecules (for example, the above-mentioned bacteriorhodopsin) can be in metastable states with a large dipole momentum. Using the resonance excitation of the system of quantum levels with nonzero constant dipole moments in their intrinsic energy states, it is possible to generate terahertz radiation with high efficiency [4]. In this case, the intensities of laser pulses can be quite low. Preliminary calculations show that the realization of this mechanism can correctly explain the experimental data and encourage the development of efficient sources of terahertz radiation. In the examined objects, an important role can be played by long-wave–short-wave solitons. Those are a bound-state soliton — that is, the envelope of a wave packet with some carrier frequency and a soliton of the single field outburst type (the short-wave and long-wave solitons, respectively). The synchronism condition for this interaction consists in the group velocity of the short-wave soliton being equal to the phase velocity of the long-wave soliton.

Objects of this kind were first described in research on waves in plasma [5]. Concerning terahertz radiation gener-

ственно). Условием синхронизма для такого взаимодействия является равенство групповой скорости коротковолнового солитона фазовой скорости длинноволнового.

Впервые подобные объекты были описаны при изучении волн в плазме [5]. При генерации терагерцового излучения также предсказано формирование длинно-коротковолновых солитонов [6] (рис. 1). Образование таких объектов позволяет объяснить наблюдаемое в экспериментах явление сдвига спектра лазерного импульса в красную область при генерации терагерцового излучения.

Длинно-коротковолновые солитоны могут обладать нетривиальной пространственно-временной структурой, определяемой нелинейными и дисперсионными свойствами среды [7]. В случае, когда знак коэффициента дисперсии групповой скорости (ДГС) ко-

ротковолновой составляющей солитона положителен, допустимо существование квазиодномерных солитонов с локализацией только в направлении распространения. В случае трех пространственных измерений они могут нести поперечные дефекты типа «темных» вихрей и дырок (рис. 2, *a*). Под термином «вихрь» в данном случае понимают решение нелинейного уравнения с завихренной фазой (рис. 2, *э*). На прямой в направлении распространения фаза не определена, поэтому распределение амплитуды в данной области должно обращаться в ноль. Когда коэффициент ДГС отрицателен, возможна локализация во всех трех пространственных измерениях. Соответствующие решения имеют вид двухкомпонентных пространственно-временных «пуль» (рис. 2, *б*). В трехмерном случае существуют также решения типа связанных состояний: «светлый» вихрь — «пуля» с тороидальной симметрией (рис. 2, *в*).

Рис. 1. *a*) Генерация терагерцового излучения в кристалле ZnTe [6]. *б*) Формирование длинно-коротковолнового солитона. Штриховая линия — огибающая лазерного импульса, сплошная линия — поле терагерцового сигнала

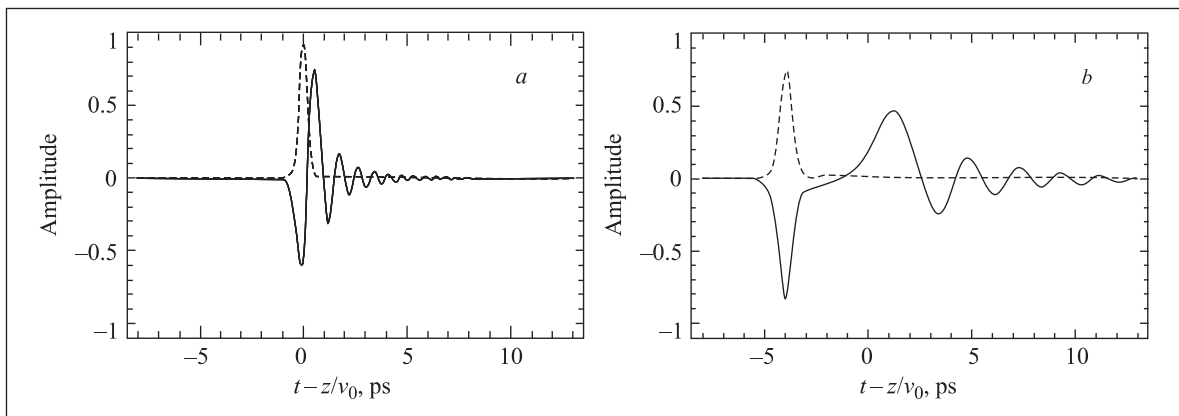


Fig. 1. Terahertz radiation generation in a ZnTe crystal [6] (*a*). Formation of a long-wave–short-wave soliton (*b*). The dashed line shows a laser pulse envelope; the solid line shows a terahertz signal field

ation, formation of long-wave–short-wave solitons was also predicted [6] (Fig. 1). Formation of such objects allows explaining the phenomenon of the red shift of a laser pulse during terahertz radiation generation observed in experiments.

The long-wave–short-wave solitons can have a non-trivial space and time structure determined by the medium’s nonlinear and dispersion properties [7]. When the coefficient of the group velocity dispersion (GVD) of the short-wave component of a soliton is positive, the existence of quasi-single-dimensional solitons is possible which are localized only along their propagation. In the case of three dimensions, they can carry transversal defects of the «dark» vortex and hole types (Fig. 2, *a*). The vortex is understood

here as a solution of a nonlinear equation with a vortex phase (Fig. 2, *d*). Along the propagation line, the phase is not determined; therefore, the amplitude distribution in this area has to become zero. When the GVD coefficient is negative, localization is possible in all the three spatial dimensions. The corresponding solutions have a form of two-component space–time «bullets» (Fig. 2, *b*). In the three-dimensional case, solutions of the bound state–type also exist: a «light» vortex — «bullet» with toroidal symmetry (Fig. 2, *c*).

We have predicted that the formation of terahertz optic solitons is possible not only in the collinear generation geometry, but also in a more complicated scheme involving laser pulses with a transversal group delay [8]. In the latter

Нами предсказано, что формирование оптико-терагерцовых солитонов возможно не только в коллинеарной геометрии генерации, но и в более сложной схеме с использованием лазерных импульсов с поперечной групповой задержкой [8]. В последнем случае образовавшийся терагерцовый сигнал распространяется под углом к направлению распространения лазерного импульса. Часть терагерцового импульса захватывается в солитон, распространяющийся в направлении подачи исходного лазерного импульса.

Взаимодействие электронных возбуждений кристалла (экситонов) с возникающими вследствие этого нарушениями симметрии в виде упругих колебаний (фононов) может привести к формированию связанного состояния волновой функции электрона и поля упругой деформации в виде двухкомпонентного солитона,

называемого солитоном Давыдова [9]. Такие объекты рассматривались в биоэнергетике в теории переноса электронов белковыми молекулами, а также в низкотемпературных молекулярных кристаллах, обладающих сверхпроводимостью.

Классическая континуальная модель солитонов Давыдова является пространственно-одномерной. При рассмотрении простейшего обобщения модели с большим числом пространственных измерений и учете ангармонизма межмолекулярных взаимодействий и влияния дискретной структуры молекулярной цепи локализация электрона становится возможной только при выполнении весьма жестких условий на параметры среды и скорость электрона [10].

Для объяснения нетермального воздействия неионизирующего электромагнитного излучения на живые

Рис. 2. Формы пространственно-временной локализации уединенных волн: a , b и v — поверхности с постоянной амплитудой, z — поверхность постоянной фазы для вихревых солитонов. В случае a волна локализована в направлении распространения τ при наличии поперечного дефекта типа «дырки» с вихревой фазой. Случай b соответствует локализации во всех направлениях («пуля»). Случай v отличается от b наличием вихревой фазы

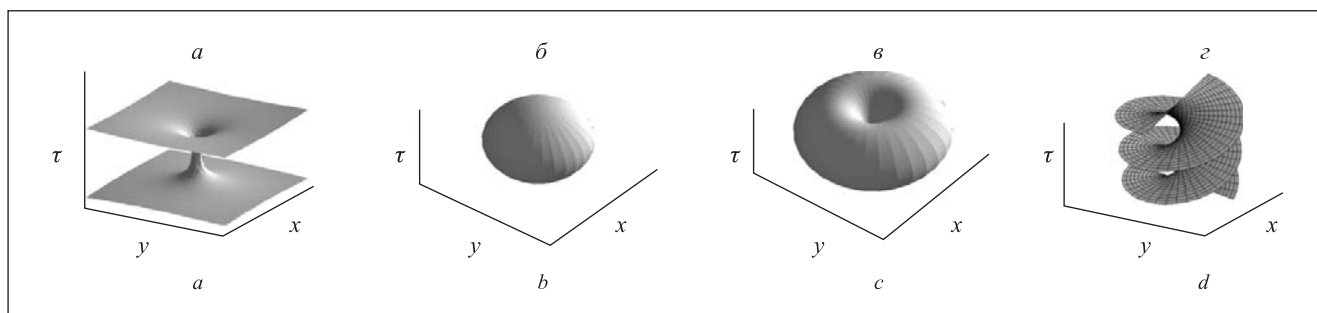


Fig. 2. Shapes of the space–time localization of solitary waves. (a)–(c): constant amplitude surfaces; (d): constant phase surface for vortex solitons. In case (a), the wave is localized along the — propagation direction; there is a transversal defect of the hole type with a vortex phase. Case (b) corresponds to the localization along all directions («bullet»). Case (c) differs from (b) in that the vortex phase is present

case, the formed terahertz signal propagates angularly relative to the propagation of the laser pulse. The terahertz pulse is partly captured into a soliton that propagates along the initial laser pulse.

The interaction of the electron excitations of a crystal (excitons) with the consequent symmetry disorders represented by elastic oscillations (phonons) can lead to the formation of a bound state of the electron wave function and the elastic deformation field — a two-component soliton called the Davydov soliton [9]. Such objects were considered in bioenergetics in terms of the theory of the transfer of electrons by protein molecules, and in research on low-temperature superconducting molecular crystals.

The classical continual model of Davydov solitons is spatially single-dimensional. In the simplest generalization of a model with a large number of spatial dimensions, and

taking into account the intermolecular interaction anharmonicity and the influence of the discrete structure of the molecular chain, the localization of the electron is possible only if rigid conditions concerning the medium parameters and electron velocity are met [10].

To explain the nonthermal effect of nonionizing electromagnetic radiation on living systems, different hypotheses were proposed [11, 12]. Soliton models allow explaining some of the experimentally observed effects [13], which creates prerequisites for the further development of the corresponding theory. The living systems are notable for the diversity of the nonlinear processes of different nature. Studying them seems to be a major task of the nonlinear science in the future.

системы предлагались различные гипотезы [11, 12]. Применение солитонных моделей позволяет объяснить некоторые из экспериментально наблюдаемых эффектов [13], что создает предпосылки для дальнейшего развития соответствующей теории. Живые системы отличаются богатством нелинейных процессов различной природы. Их изучение представляется одной из важнейших задач для нелинейной науки будущего.

Список литературы / References

1. Alexandrov B. S., Gelev V., Bishop A. R., Usheva A., Rasmussen K. O. DNA Breathing Dynamics in the Presence of a Terahertz Field // *Phys. Lett. A*. 2010. V. 374, No. 10. P. 1214–1217.
2. Groma G. I., Hebling J., Kozma I. Z., Varo G., Hauer J., Kuhl J., Riedle E. Terahertz Radiation from Bacteriorhodopsin Reveals Correlated Primary Electron and Proton Transfer Processes // *PNAS*. 2008. V. 105, No. 19. P. 6888–6893.
3. Bugay A. N., Sazonov S. V. The Generation of Terahertz Radiation via Optical Rectification in the Self-induced Transparency Regime // *Phys. Lett. A*. 2010. V. 374. P. 1093–1096.
4. Бугай А. Н., Сазонов С. В. Генерация терагерцового излучения в средах, содержащих несимметричные квантовые объекты // Сб. аннот. работ на 7-й Курчатовской молодежной научной школе. М.: РИЦ «Курчатовский институт», 2009. С. 175 / Bugay A. N., Sazonov S. V. Terahertz Radiation Generation in Media Containing Asymmetrical Quantum Objects // *Collected abstracts of the 7th Kurchatov Scientific Youth Conference*. M.: Kurchatov Inst., 2009. P. 175.
5. Bugay A. N., Sazonov S. V. Generation of a Terahertz Supercontinuum by the Self-scattering of a Femtosecond Pulse in the Optical-Rectification Regime // *JETP Lett.* 2008. V. 87, No. 8. P. 403–408.
6. Yajima N., Oikawa M. Formation and Interaction of Soliton-Langmuir Solitons // *Progr. Theor. Phys.* 1976. V. 56. P. 1719–1739.
7. Bugay A. N., Sazonov S. V. Hole-Vortex Solitons // *Phys. Rev. E*. 2006. V. 74, No. 6. P. 066608-1–066608-8.
8. Bugay A. N., Sazonov S. V. Theoretical Model of Terahertz Radiation Generation by Laser Pulses with Tilted Wave Fronts // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics*. 2009. V. 73, No. 12. P. 1581–1585.
9. Davydov A. S. *Solitons in Molecular Systems*. Dordrecht, Reidel, 1985.
10. Бугай А. Н., Сазонов С. В. Электросолитоны в молекулярной цепи при учете высших пространственных измерений // *Теорет. физика*. 2008. Т. 9. С. 86–92 / Bugay A. N., Sazonov S. V. Electrosolitons in Molecular Chain Taking Account of High Space Dimensions // *Teoreticheskaya fizika*. 2008. V. 9. P. 86–92.
11. *Biological Coherence and Response to External Stimuli* / Ed. H. Fröhlich. N.Y.: Springer-Verlag, 1988.
12. Grundler W., Kaiser F., Keilmann F., Walleszhek J. Mechanisms of Electromagnetic Interaction with Cellular Systems // *Naturwissenschaften*. 1992. V. 79. P. 551–559.
13. Brizhik L., Cruzeiro-Hansson L., Eremko A. Electromagnetic Radiation Influence on Nonlinear Charge and Energy Transport in Biosystems // *J. Biol. Phys.* 1999. V. 24. P. 223–232.

32-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 14–15 января под председательством профессора Э. Томази-Густафсон.

Члены ПКК почтили память профессора Яна Нассальского, долгое время плодотворно работавшего в Программно-консультативном комитете по физике частиц. Он внес значимый вклад в развитие сотрудничества между ОИЯИ и польскими научными центрами.

Заслушав информацию вице-директора ОИЯИ Р. Ледницкого о резолюции 106-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2009 г.) и решениях Комитета полномочных представителей (ноябрь 2009 г.), ПКК с удовлетворением отметил решение об увеличении бюджета ОИЯИ в 2010 г. на 20,7 %, а также важность ежегодного увеличения бюджета в 2010–2016 гг., планируемого в соответствии с принятым бюджетным прогнозом на этот семилетний период.

Поздравив дирекцию и интернациональный коллектив сотрудников ОИЯИ с успешной реализацией предыдущей семилетней научной программы, ПКК с удовлетворением отметил, что КПП принял концепцию Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг. и утвердил его в соответствии с рекомендациями программно-консультативных комитетов и Ученого совета ОИЯИ, а также поддержал

The 32nd meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics was held on 14–15 January. It was chaired by Professor E. Tomasi-Gustafsson.

The members of the PAC honoured the memory of Professor Jan Nassalski who had successfully worked in this PAC for a long period of time and who had made outstanding contributions to the development of the scientific collaboration between JINR and Polish research centres.

The PAC took note of the information presented by JINR Vice-Director R. Lednický about the resolution of the 106th session of JINR Scientific Council (September 2009) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (CP) (November 2009). The PAC appreciated the decision to increase the JINR budget by 20.7% in 2010, also the importance of the annual increase of the budget in 2010–2016 planned according to the budget forecast for this seven-year period.

The PAC congratulated the Directorate and the international staff of JINR on the complete and successful realization of the previous seven-year scientific programme. It was pleased to note that the CP had accepted the concept of the Seven-Year Plan for the Development of JINR 2010–2016 and approved this plan taking into

предпринимаемые шаги по интеграции базовых установок Института в единую систему европейской научной инфраструктуры.

ПКК отметил, что Ученый совет высоко оценил прогресс в работе по модернизации нуклотрона с целью достижения технических параметров, необходимых для будущей программы исследований на установке NICA/MPD.

По докладу заместителя главного инженера ОИЯИ Г. В. Трубникова о ходе реализации проекта «Нуклотрон-М» ПКК отметил значительный прогресс в модернизации ускорительного комплекса ЛФВЭ, четкое выполнение графика работ, выполнение всех обязательств по физической программе и стабильную работу ускорительного комплекса в ходе осеннего сеанса 2009 г.

Заслушав доклад председателя экспертного комитета по ускорительному комплексу нуклотрон-М/NICA профессора Б. Ю. Шаркова, ПКК отметил, что проведенная комитетом экспертиза подтверждает реализуемость проекта NICA, и рекомендовал представить на одной из будущих сессий проект реализации очередного этапа создания ускорительного комплекса NICA. Комитет принял к сведению доклад Г. В. Трубникова о подготовке технического проекта NICA, отметив существенный прогресс в этой работе.

Заслушав доклад директора ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе о подготовке концептуального проекта установки MPD,

ПКК поддержал идеологию создания детектора, не имеющего аналогов по акцептансу и эффективности регистрации заряженных адронов в изучаемой области энергии, а также стратегию поэтапного создания установки MPD, с удовлетворением отметив существенный прогресс в проработке всех ее базовых элементов. ПКК рекомендовал подготовить к следующей сессии проект реализации первой стадии (пусковой очереди) многоцелевой установки MPD, а также координировать работы по созданию ускорителя, детектору и физическим задачам и усилить коллаборацию, привлекая внешних экспертов и советников.

Заслушав доклад заместителя директора ЛТФ А. С. Сорина о дальнейшем ходе работ по подготовке «белой книги», посвященной научной программе проекта NICA, ПКК рекомендовал продолжить работу по формированию конкурентоспособной физической программы исследований с учетом ее комплементарности с исследованиями, планируемыми в ЦЕРН, на RHIC и FAIR.

ПКК принял к сведению доклад главного инженера Института Г. Д. Ширкова о ходе работ по ILC, ведущихся в ОИЯИ, и рекомендовал продолжить участие в этих работах.

Заслушав сообщения о первом опыте работы физиков ОИЯИ по приему данных в экспериментах ALICE, ATLAS и CMS, ПКК поздравил коллектив ОИЯИ с выполнением принятых обязательств по созданию и вводу в дей-

account the recommendations of the PACs and the Scientific Council. The CP also supported the efforts being taken towards integration of the JINR basic facilities into the common European research infrastructure.

The PAC noted that the Scientific Council highly appreciated the progress made in the effort to upgrade the Nuclotron to meet the performance required for the future NICA/MPD programme.

The PAC took note of the report on the status of the Nuclotron-M project, presented by JINR Deputy Chief Engineer G. Trubnikov, and appreciated the significant progress in upgrading the VBLHEP accelerator complex and the rigorous implementation of the work schedule. The PAC was pleased to note that during the autumn run in 2009 the obligations concerning the research programme were fulfilled and stable operation of the accelerator complex at high intensity was demonstrated.

Concerning the report by the Chairman of the Machine Advisory Committee (MAC) for the Nuclotron-M/NICA accelerator complex, Professor B. Sharkov, the PAC noted that the expertise performed by the MAC had confirmed the feasibility of the NICA project and recommended preparing a project on realization of the next stage of the NICA complex construction for presentation at a future PAC meeting. The PAC took note of the report by G. Trubnikov on the prepara-

tion of the NICA Technical Design Report and appreciated the substantial progress in this work.

Concerning the report on the preparation of the MPD Conceptual Design Report, presented by VBLHEP Director V. Kekelidze, the PAC supported the basic ideology of the construction of the detector which will be unique in acceptance and efficiency for the registration of charged hadrons in the energy field under study as well as the strategy of stage-by-stage construction of this detector, recognizing the substantial progress in scrutinizing all basic elements. The PAC recommended preparing a project of the first-stage realization of the multipurpose set-up MPD — the starting stage — for presentation at its next meeting. It also recommended coordinating the work on the machine, the detector, and the physics goals and consolidating the collaboration also through external experts and advice.

Concerning the report by BLTP Deputy Director A. Sorin on the ongoing preparation of the white paper for the NICA programme on the mixed phase and spin physics, the PAC recommended continuation of the work to elaborate a competitive research programme in view of its complementarity with studies planned at CERN, RHIC, and FAIR.

The PAC took note of the report by JINR Chief Engineer G. Shirkov on the progress for ongoing developments at

ствии этих установок, высоко оценил представленные первые физические результаты, которые в целом свидетельствуют о хорошей работе детекторов, и особо отметил важный вклад Лаборатории информационных технологий в первую фазу анализа данных.

ПКК предложил поддержать участие ОИЯИ в программах научных исследований на LHC сроком на 5 лет и рекомендовал одобрить проекты по участию ОИЯИ в физических исследованиях на установках LHC ATLAS, ALICE, CMS для выполнения до конца 2014 г., а также выделять достаточные средства для участия ОИЯИ в наборе и анализе экспериментальных данных. Комитет ожидает на будущих сессиях регулярного представления докладов о ходе этой работы.

ПКК рекомендовал одобрить участие ОИЯИ в проекте «STAR на RHIC» до конца 2012 г. Комитет поддержал участие в исследованиях со сканированием энергий пучка и по программе набора поляризованных протон-протонных данных с целью получения результатов мирового класса и создания учебно-тренировочной базы для работ по проекту коллайдера NICA.

Одобрив участие ОИЯИ в проекте «PANDA. Эксперименты на FAIR», ПКК поддержал проводимые в ОИЯИ работы по проекту до конца 2014 г., учитывая временные рамки его реализации.

Заслушав отчеты об участии ОИЯИ в проекте HADES, а также по теме «Разработка и создание строу-

детекторов», ПКК рекомендовал продолжить эти работы до конца 2012 г.

Отметив высокую научную значимость результатов, полученных по проекту NA48, ПКК, в связи с окончанием эксперимента, рекомендовал дирекции ОИЯИ закрыть этот проект (участие ОИЯИ) и продолжить работы по анализу данных в рамках темы «Изучение редких распадов заряженных каонов в экспериментах на SPS ЦЕРН (проект NA62)». Приняв к сведению письменный отчет по проекту OKAPI и отметив уникальность полученных результатов, ПКК рекомендовал дирекции ОИЯИ закрыть этот проект (участие ОИЯИ) и продолжить эти исследования также в рамках проекта NA62.

ПКК рекомендовал дирекции ОИЯИ закрыть проекты NIS, ALPOM, pHe3 и LNS, отметив высокий уровень выполненных работ, и продолжить их в рамках новых проектов HyperNIS, ALPOM-2, DSS.

ПКК рекомендовал дирекции ОИЯИ закрыть проекты СТРЕЛА, «Дельта-Сигма», «Дельта-2», MAPУСЯ, CLIC и E391a (участие ОИЯИ), а также «Разработка и внедрение компактных электронных и ионных ускорителей для прикладных целей».

Отметив стендовые сообщения в области физики частиц, представленные молодыми учеными, ПКК рекомендовал продолжить включение такой формы презентаций в программу будущих сессий.

JINR related to the ILC and recommended further participation in this work.

The PAC took note of the reports on the first experience of JINR physicists in data taking in the ALICE, ATLAS, and CMS experiments and congratulated these teams for having fulfilled their obligations in the construction of the detectors and the commissioning phase. The PAC highly appreciated the presentation of the first physics results, which witness the overall good operation of the detectors, and also recognized the important contribution made by the Laboratory of Information Technologies to the first data analysis phase.

The PAC suggested supporting JINR's participation in the physics research programmes at the LHC on the basis of a five-year term and recommended approval of the projects on JINR's participation in the physics research at the LHC detectors ATLAS, ALICE, CMS for execution until the end of 2014 as well as allocation of sufficient resources for the participation of JINR in the data taking and analysis. The Committee looks forward to receiving regular reports on these activities at its future meetings.

The PAC recommended approval of JINR's participation in the project «STAR at RHIC» until the end of 2012, supporting the participation in the beam energy scan and in the polarized proton-proton data programme which will provide

world-class results and represent an important training ground for the NICA collider project.

The PAC appreciated the ongoing activity at JINR and recommended approval of JINR's participation in the project «PANDA. Experiments at FAIR» until the end of 2014, considering the time scale of the project.

The PAC took note of the reports on JINR's participation in the HADES project and on the theme «Development of High-Precision Straw Detectors» and recommended continuation of these activities until the end of 2012.

The PAC took note of the report on the NA48 project and highly appreciated the obtained results. Due to the completion of this experiment, the Committee recommended that the JINR Directorate close this project (JINR's participation) and continue work on the data analysis under the theme «Study of Rare Charged Kaon Decays in Experiments at the CERN SPS (NA62 Project)».

The PAC took note of the written report on the OKAPI project and highly appreciated the uniqueness of the obtained results. The Committee recommended that the JINR Directorate close this project (JINR's participation) and continue the research work also under the NA62 project.

Noting the high quality of the accomplished work on the projects NIS, ALPOM, pHe3 and LNS, the PAC recommended that the JINR Directorate close these projects and con-

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

Председатель ПКК представил основные положения своего доклада на сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2009 г.), а также информацию о выполнении рекомендаций предыдущей сессии ПКК.

ПКК принял к сведению информацию вице-директора ОИЯИ М. Г. Иткиса о резолюции 106-й сессии Ученого совета Института (сентябрь 2009 г.), о решениях Комитета полномочных представителей (ноябрь 2009 г.) и с удовлетворением отметил, что большинство рекомендаций предыдущей сессии ПКК, касающихся исследований ОИЯИ в области физики конденсированных сред, были приняты Ученым советом и дирекцией ОИЯИ.

ПКК заслушал информацию дирекции ОИЯИ о деятельности, связанной с Международным инновационным центром нанотехнологий стран СНГ, и предложил предоставить на будущих сессиях ПКК более детальную информацию о конкретных инновационных проектах, планируемых к реализации в этом центре.

ПКК заслушал сообщение по завершающейся теме «Развитие и совершенствование комплекса ИБР-2» и отметил значительный прогресс, достигнутый в ходе модернизации реактора ИБР-2, а также то, что работы проводились в соответствии с техническим и финансовым

планами. Члены ПКК выразили благодарность за экскурсию на реактор ИБР-2 и пояснения, сделанные главным инженером ЛНФ А. В. Виноградовым. ПКК рекомендовал продолжать в будущем позитивную практику посещения установок ОИЯИ.

Детально обсудив доклад с предложением новой темы «Развитие реактора ИБР-2М с комплексом криогенных замедлителей нейтронов» на период 2011–2013 гг., ПКК рекомендовал открыть ее с первым приоритетом, высоко оценив основные задачи предлагаемых работ, нацеленных на повышение эффективности использования модернизированного реактора ИБР-2М, и предложил дирекции активно поддерживать их реализацию в соответствии с планом текущего года.

Комитет принял к сведению отчеты по завершающимся темам «Информационное, компьютерное и сетевое обеспечение деятельности ОИЯИ» и «Математическая поддержка экспериментальных и теоретических исследований, проводимых в ОИЯИ», дал высокую оценку достигнутым результатам и рекомендовал продолжить исследования по теме «Математическая поддержка экспериментальных и теоретических исследований, проводимых в ОИЯИ» в 2011–2013 гг. ПКК предложил ЛИТ представить дополнительную информацию по теме «Информационное, компьютерное и сетевое обеспечение деятельности ОИЯИ» в контексте текущей деятельности

continue the research work under the new projects HyperNIS, ALPOM-2, and DSS.

The PAC recommended that the JINR Directorate close the projects STRELA, DELTA-SIGMA, DELTA-2, MARUSYA, CLIC and E391a (JINR's participation), and «Development and Introduction of Compact Electron and Ion Accelerators for Applied Purposes».

The PAC appreciated the poster presentations by young scientists in the field of particle physics research and recommended that this form of presentations be included in the agenda of its future meetings.

The 31st meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 18–19 January. It was chaired by Professor V. Kantser.

The Chairperson of the PAC presented a short overview of the PAC report delivered at the session of the JINR Scientific Council in September 2009 and information about the implementation of the recommendations of the previous PAC meeting.

The PAC took note of the information by JINR Vice-Director M. Itkis about the resolution of the 106th session of the JINR Scientific Council (September 2009) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (November 2009), and was pleased to note that most of the recommen-

dations of the previous PAC meeting concerning JINR research in the areas of condensed matter physics had been accepted by the JINR Scientific Council and Directorate.

The PAC took note of the information by the JINR Directorate on the activities related to the International Innovative Nanotechnology Centre of the CIS countries and asked the Directorate to present at its future meetings more information about specific innovative projects that are planned to be implemented at this Centre.

Concerning the report on the theme «Upgrade of the IBR-2 Complex», the PAC appreciated the significant advances that had been made in upgrading the IBR-2 reactor which was proceeding in accordance with the technical and financial plans. The PAC members highly appreciated the visit to the IBR-2 reactor and the explanations given by FLNP Chief Engineer A. Vinogradov, and recommended continuation, in the future, of the positive practices of visiting JINR facilities.

The PAC discussed in detail the report on the proposal of a new theme «Development of the IBR-2M Reactor with a Complex of Cryogenic Neutron Moderators» for the period 2011–2013 and recommended opening this theme with first priority. The PAC highly appreciated the main tasks of the theme, which are to increase the efficiency of using the IBR-2M modernized reactor, and suggested that the JINR

ЛНФ, ЛЯР, ЛРБ и ЛТФ. Решение о продлении данной темы будет принято на следующей сессии ПКК.

ПКК высоко оценил исследования наносистем, проводимые в ЛНФ и ЛЯР, с удовлетворением отметив новизну и актуальность этих исследований, проводимых в соответствии с тематикой семилетнего плана, и рекомендовал продолжить работы по модернизации установок, ориентированных в этих лабораториях на исследования в области нанофизики и наноматериалов. Комитет рекомендовал дирекции ОИЯИ запросить конкретные предложения научных центров стран-участниц о проведении совместных исследований в этой области.

ПКК заслушал отчет о ходе работ по модернизации канала пучка реактора ИБР-2М для дифрактометров SKAT/ЭПСИЛОН-МДС и поддержал планы ЛНФ по вводу в эксплуатацию новой системы нейтроноводов к началу пуска ИБР-2М в конце 2010 г. Приняв к сведению доклад о статусе проекта GRAINS и отметив высокий темп реализации проекта, ПКК рекомендовал сосредоточить внимание на развитии научной программы ЛНФ по исследованию жидкостных границ раздела до начала запуска GRAINS в рамках международного сотрудничества с другими нейтронными центрами.

ПКК с интересом заслушал доклад о радиационных исследованиях, проводимых в ЛРБ, отметив, что специалисты ЛРБ имеют значительный опыт в области радиационной защиты высокоэнергетических ускорителей, и

одобрил их деятельность, связанную с разработкой радиационной защиты комплекса NICA. Комитет высоко оценил перспективную исследовательскую работу, связанную с применением методов ядерной физики в исследованиях элементного состава поверхности планет Солнечной системы и в биологии живых систем различных уровней. Поддержав проект создания на модернизированном нуклотроне для медицинских и радиобиологических экспериментов специального канала пучка с тяжелыми ионами средних энергий, ПКК рекомендовал дирекции ОИЯИ найти возможность реализовать это предложение.

ПКК с интересом заслушал научные доклады К. О. Муранова «Комбинированное воздействие ультрафиолета (UV-B) и гамма-излучения увеличивает риск развития катаракты у мышей», В. Ю. Казиминова «Моделирование структуры и свойств металлических стекол из первых принципов», И. Г. Пироженко «Эффект Казимира для природных и новых материалов», К. Ветье «Взаимодополняемость нейтронных и синхротронных исследований». Отметив высокий уровень докладов, ПКК рекомендовал ЛНФ представить на следующей сессии аналитический обзор будущих направлений развития методики нейтронного рассеяния в течение следующих 10 лет на реакторе ИБР-2М с учетом конкурентоспособности и взаимодополняемости синхротронных радиационных источников.

Directorate strongly support implementation of the major activities in this direction planned for 2010.

The PAC took note of the reports on the concluding themes «Information, Computer and Network Support of JINR's Activity» and «Mathematical Support of Experimental and Theoretical Studies Conducted by JINR», highly appreciated the achieved results and recommended continuation of the research within the theme «Mathematical Support of Experimental and Theoretical Studies Conducted by JINR» in the period 2011–2013. The PAC recommended that LIT present additional information on the theme «Information, Computer and Network Support of JINR's activity» in the context of the activities underway at FLNP, FLNR, LRB, and BLTP. The decision about the extension of this theme will be taken at the next PAC meeting.

The PAC highly appreciated the research of nanosystems conducted at FLNP and FLNR, noting the novelty and significance of nanoscale physics and nanomaterials studies, which are in line with the topics of the seven-year plan, and recommended continuation of efforts towards upgrading the facilities, oriented at these laboratories to nanoscale physics and nanomaterials studies. It also encouraged that the JINR Directorate launch a proposal call for research institutes of the JINR Member States in the area of these studies.

The PAC heard with interest the report on the modernization of the beam line of the IBR-2M reactor for the SKAT/EPSILON-MDS diffractometers and supported the FLNP plans to put the new guide system into operation at the start-up of IBR-2M at the end of 2010. The PAC took note of the information about the status of the GRAINS project and appreciated the pace of the project realization. It recommended focusing attention on the necessity to develop the FLNP scientific programme on the liquid-containing interfaces prior to the GRAINS start-up within the framework of the available international collaborations with other neutron centres.

The PAC heard with interest the report on the radiation research conducted at LRB, noted the significant experience of the LRB specialists in the field of radiation protection of high-energy accelerators and appreciated their activity concerning the design of the NICA complex radiation shielding. The PAC welcomed the promising research work connected with the application of nuclear physics methods to the research on the elemental composition of the Solar System planet surfaces and with biology of living systems of various levels. The PAC supported the project of a special beam channel at the modernized Nuclotron for medical and radiobiological experiments with intermediate-energy heavy ions

ПКК принял к сведению информацию о II Высших курсах для стран СНГ «Синхротронные и нейтронные исследования наносистем (СИН-нано'2009)» (29 июня – 30 июля 2009 г., Дубна–Москва) и о Всероссийской научной школе для молодежи «Современная нейтронография: междисциплинарные исследования наносистем и материалов» (12–20 октября 2009 г., Дубна). ПКК особо отметил, что научная программа данных мероприятий отражает современное состояние исследований в области наноматериалов, нанотехнологий, физики конденсированных сред и в смежных областях, и рекомендовал в дальнейшем регулярно проводить эти мероприятия.

ПКК с интересом ознакомился со стендовыми сообщениями ученых из ЛНФ, ЛЯР и ЛТФ в области физики и нанотехнологий, а также принял к сведению заключительный доклад, представленный Т. В. Тропиным, и предложил в дальнейшем отмечать лучшее стендовое сообщение из представленных на сессии.

31-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 25–26 января под председательством профессора В. Грайнера.

Члены ПКК почтили память профессора Цветана Димитрова Вылова, который в качестве вице-директора ОИЯИ в течение многих лет координировал работу программно-консультативных комитетов по ядерной физике и по физике конденсированных сред. Он внес выдаю-

щий вклад в развитие ОИЯИ и международного сотрудничества с исследовательскими центрами стран-участниц и других стран. Члены ПКК также почтили память профессора Юрия Владимировича Гапонова, который в течение длительного времени исключительно плодотворно работал в этом комитете.

ПКК заслушал отчет о выполнении рекомендаций 30-й сессии ПКК, информацию о резолюциях 106-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2009 г.) и о решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (ноябрь 2009 г.).

Приняв к сведению отчет об итогах выполнения «Научной программы развития ОИЯИ (2003–2009 гг.)», представленный главным ученым секретарем Н. А. Русаковичем, ПКК одобрил основные направления программы научных исследований ОИЯИ в области ядерной физики на период 2010–2012 гг., предлагаемые в соответствии с новым семилетним планом развития ОИЯИ.

Первые эксперименты на установке ИРЕН-1.

ПКК рекомендовал ускорить дальнейшее развитие ИРЕН-1, чтобы как можно быстрее сделать эту установку сравнимой по параметрам с мощными нейтронными источниками в Европе, а также предусмотреть выделение дополнительных средств на приобретение необходимого оборудования для следующей стадии и полного завершения ИРЕН.

and recommended that the JINR Directorate find the possibility to realize this proposal.

The PAC heard with much interest the following scientific reports: «Combined Action of Ultraviolet (UV-B) and γ -Radiation as an Escalating Risk Factor for Cataract Formation in Mice» presented by K. Muranov, «First-Principle Simulations of the Structure and Properties of Metallic Glasses» presented by V. Kazimirov, «The Casimir Effect for Existing and New Materials» presented by I. Pirozhenko, and «Complementarity of Neutron and Synchrotron Research» presented by Ch. Vettier. Noting the high quality of these reports, the PAC recommended that FLNP present at its next meeting an analytical review of the future directions of the development of the neutron scattering technique for the next 10 years at the IBR-2M reactor taking into account the competitiveness and complementarity with synchrotron radiation sources.

The PAC noted the information about the II Advanced Courses for CIS countries «Synchrotron and Neutron Studies of Nanosystems (SYN-nano-2009)» (29 June–30 July 2009, Dubna–Moscow) and about the all-Russian scientific school for youth «Modern Neutronography: Interdisciplinary Studies of Nanosystems and Materials» (12–20 October 2009, Dubna). The PAC stressed that the programmes of these scientific meetings reflected the present status of re-

search in fields of nanomaterials, nanotechnology, condensed matter physics, and related areas, and recommended further regular holding of these scientific meetings.

The PAC was pleased with the poster presentations by scientists from FLNP, FLNR, and BLTP in the fields of physics and nanotechnology, noted the concluding report by T. Tropin, and recommended that the best poster presentation be selected by the PAC members at its future meetings.

The 31st meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 25–26 January. It was chaired by Professor W. Greiner.

The members of the PAC honoured the memory of Professor Tsvetan Vylov who, as Vice-Director of JINR, had been the coordinator of the PACs for Nuclear Physics and for Condensed Matter Physics for many years. He had made outstanding contributions to the development of JINR and its cooperation with research centres of the Member States and other countries. The members of the PAC also honoured the memory of Professor Yuri Gaponov who had worked extremely successfully in this PAC for a long period of time.

The PAC was informed by Vice-Director M. Itkis about the resolution of the 106th session of the Scientific Council



Дубна, январь. Заседания
программно-консультативных комитетов по физике частиц,
ядерной физике и физике конденсированных сред

Dubna, January.
Meetings of the Programme Advisory Committees for Nuclear
Physics, Condensed Matter Physics, and Particle Physics

Эксперименты по синтезу 117-го элемента. ПКК поздравил коллектив Лаборатории ядерных реакций с открытием 117-го элемента, а также новых изотопов элементов 115, 113, 111, 109, 107, 105. Комитет предложил рассмотреть возможность ускорения пучка урана большой интенсивности ($\sim 10^{12} \text{ с}^{-1}$) при модернизации циклотронного комплекса У-400, чтобы в дальнейшем исследовать альтернативные пути синтеза более тяжелых и более долгоживущих сверхтяжелых ядер.

Новый проект «Детектор реакторных антинейтрино на основе твердотельных пластических сцинтилляторов» (DANSS). ПКК отметил, что этот детектор может быть использован как для мониторинга параметров реактора в режиме реального времени, так и для фундаментальных исследований свойств нейтрино (магнитный момент нейтрино, осцилляции), и рекомендовал одобрить проект DANSS для выполнения с первым приоритетом в рамках темы «Неускорительная нейтринная физика и астрофизика».

Статус установки MASHA. ПКК детально обсудил текущее состояние масс-спектрометра MASHA, перспективы его совершенствования и поддержал планы дирекции ЛЯР начать эксперименты на этой установке в 2010 г.

Статус установки GABRIELA. ПКК отметил, что начавшаяся в 2008 г. реализация программы модернизации сепаратора ВАСИЛИСА и системы регистрации про-

дуктов ядерных реакций GABRIELA принесет большую пользу для изучения асимметричных реакций, и рекомендовал продолжить модернизацию комплекса ВАСИЛИСА–GABRIELA с первым приоритетом.

Научный доклад. ПКК заслушал доклад по теории ядерного синтеза в системе $p\mu$ методом мюонного катализа и рекомендовал разработать проект «Mu-Catalysis» по экспериментальному изучению ядерного синтеза в $p\mu$ -системе в сотрудничестве ОИЯИ (Дубна) – ВНИИЭФ (Саров) – Университет Делфта – ИЯФ (Краков) – ИТЭФ (Москва).

(September 2009) and the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (November 2009).

The PAC took note of the report presented by JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich and endorsed the main lines of the JINR Programme of Nuclear Physics Research proposed for the period 2010–2012 in accordance with the new seven-year JINR development plan.

First Experiments at IREN-1. The PAC recommended the acceleration of the upgrade of IREN-1 to rapidly reach the higher intensity of the source and to make it really comparable with powerful neutron sources in Europe. It also recommended that additional funding be provided for supplying the necessary equipment for the next phase of IREN and for its full completion.

Experiments on the Synthesis of Element 117. The PAC congratulated the staff of the Flerov Laboratory on the discovery of element 117 and new isotopes of elements 115, 113, 111, 109, 107, and 105. The Committee suggested considering, during the modernization phase of the U400 cyclotron complex, the possibility to develop a uranium beam of high intensity ($\sim 10^{12} \text{ s}^{-1}$) to enable the exploration, in further perspective, of alternative pathways to extend the nuclear chart towards even heavier and longer living nuclei.

New Project «Detector of Reactor Antineutrinos Based on Solid-State Plastic Scintillators» (DANSS).

The PAC noted that this detector could be used for real time monitoring of reactor parameters as well as for fundamental investigations of neutrino properties (neutrino magnetic moment, oscillations, etc.). The Committee recommended the approval of the DANSS project to be implemented with high priority.

Status of the MASHA Set-Up. The PAC discussed in detail the current status and prospects of the MASHA spectrometer, and strongly supported the intention of the FLNR Directorate to start experiments with this mass spectrometer in 2010.

Status of the GABRIELA Set-Up. The PAC noted that the ongoing programme, started in 2008, to upgrade the VASSILISSA separator together with the GABRIELA system for detection of nuclear reaction products would be of benefit for the study of asymmetric reactions, and strongly supported the further upgrade of the GABRIELA–VASSILISSA complex with high priority.

Scientific Report. The PAC heard with interest a status report on the theory of muon catalyzed $p\mu$ fusion and recommended the development of an experimental project to study $p\mu$ fusion by the Mu-CATALYSIS collaboration: JINR (Dubna) – VNIIEF (Sarov) – Delft University – INP (Cracow) – ITEP (Moscow).

**107-я сессия Ученого совета ОИЯИ состоялась
18–19 февраля под председательством директора
ОИЯИ А. Н. Сисакяна и профессора Карлова
университета И. Вильгельма (Прага).**

Академик А. Н. Сисакян выступил с докладом «Перспективы развития ОИЯИ в 2010–2016 гг.». Вице-директора Института Р. Ледницки и М. Г. Иткис проинформировали членов Ученого совета об итогах выполнения «Научной программы развития ОИЯИ на 2003–2009 гг.» и планах на 2010–2016 гг.

На сессии были заслушаны доклады исполняющего обязанности директора Учебно-научного центра С. З. Пакуляка — о статусе образовательной программы, директора Лаборатории ядерных проблем А. Г. Ольшевского — о прикладных исследованиях и инновационной деятельности в ОИЯИ, а также помощника директора ОИЯИ по инновационному развитию А. В. Рузаева — о статусе и целях Международного инновационного центра нанотехноло-

гий Содружества независимых государств (МИЦНТ СНГ).

С докладами о рекомендациях программно-консультативных комитетов выступили: Э. Томази-Густафсон (ПКК по физике частиц), В. Грайнер (ПКК по ядерной физике), П. А. Алексеев (ПКК по физике конденсированных сред).

Ученый совет заслушал доклад академика В. Г. Кадышевского, посвященный деятельности журналов «ЭЧАЯ» и «Письма в ЭЧАЯ», и поздравил редакционные коллегии с юбилеями этих журналов.

Состоялись выборы заместителей директоров Лаборатории физики высоких энергий и Лаборатории радиационной биологии, а также вручение премии им. Б. М. Понтекорво за 2009 г. и выступление лауреатов. Профессор М. Г. Иткис представил

рекомендации жюри о присуждении премий ОИЯИ за 2009 г.

Ученый совет заслушал научные доклады, представленные профессором Ж. Клеймансом и академиком Ю. Ц. Оганесяном.

Ученый совет принял следующую резолюцию.

Приняв к сведению доклад директора Института А. Н. Сисакяна, Ученый совет с удовлетворением отметил решение КПП об увеличении бюджета ОИЯИ в 2010 г. на 20,7 % и просил КПП обеспечить запрашиваемое финансирование, несмотря на сложный финансово-экономический период в странах-участницах Института.

Ученый совет отметил успешное выполнение большинства своих рекомендаций, принятых на предыдущей сессии, и высоко оценил усилия дирекции ОИЯИ по дальнейшему развитию партнерских программ со странами-участницами, другими странами и международными научными организациями; в частности,

**The 107th session of the JINR Scientific Council took
place on 18–19 February. It was chaired by JINR Director
A. Sissakian and Professor I. Wilhelm of Charles University
(Prague).**

Professor A. Sissakian presented a report «Prospects for the Development of JINR in 2010–2016». Vice-Directors M. Itkis and R. Lednický informed the Council about the results of implementation of the «Programme of the Scientific Research and Development of JINR» (2003–2009) and about the plans of activities for 2010–2016.

The following reports of activities were heard at the session: «Status of the JINR Educational Programme» by S. Pakuliak, Acting Director of the University Centre, «Applied Research and Innovative Activities at JINR» by A. Olchevski, Director of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems, and «Status and Objectives of the International Innovative Nanotechnology Centre for the Countries of the Commonwealth of

Independent States» by A. Ruzaeu, Assistant Director for Innovative Development.

The recommendations of the Programme Advisory Committees were reported by E. Tomasi-Gustafsson (PAC for Particle Physics), W. Greiner (PAC for Nuclear Physics), and P. Alekseev (PAC for Condensed Matter Physics).

The Scientific Council heard a report by Professor V. Kadyshesky related to the activities of the journals «Particles and Nuclei» and «Particles and Nuclei, Letters», and congratulated the editorial boards on the anniversaries of these journals.

The session included the elections of Deputy Directors of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics and of the Laboratory of Radiation

Biology, also the award of the 2009 B. Pontecorvo Prize and the scientific presentations by the laureates. The jury's recommendations for the JINR prizes for 2009 were reported by Professor M. Itkis.

The Scientific Council heard the scientific reports presented by Professors J. Cleymans and Yu. Oganessian.

The Scientific Council adopted the following Resolution.

Taking note of the comprehensive report presented by JINR Director A. Sissakian, the Scientific Council appreciated the decision of the Committee of Plenipotentiaries (CP) to increase the JINR budget by 20.7% in 2010, and asked the CP to ensure the requested financial support, despite the present difficult financial period in some Member States, for the successful realization of the approved seven-year plan.

The Scientific Council was pleased to note the successful implementation of most of its recommendations, taken

подписание в январе 2010 г. Соглашения между ЦЕРН и ОИЯИ о научно-техническом сотрудничестве в области физики высоких энергий.

Заслушав доклады вице-директоров Института М. Г. Иткиса и Р. Ледницкого, Ученый совет рекомендовал сконцентрировать кадровые и финансовые ресурсы на реализации работ по созданию трех главных базовых установок ОИЯИ — NICA/MPD, DRIBs-III, ИБР-2М со спектрометрами — в соответствии с планированием и ожидает регулярных сообщений о ходе выполнения этой рекомендации.

Заслушав доклад исполняющего обязанности директора Учебно-научного центра (УНЦ) С. З. Пакуляка, Ученый совет отметил необходимость постоянной поддержки работы центра в подготовке молодых научных и инженерных кадров для стран-участниц Института, а также высоко оценил деятельность УНЦ по усилению работы со школьными учителями стран-участниц, в частности, че-

рез организацию совместно с ЦЕРН ежегодных школ для учителей физики, которые будут проходить в ЦЕРН и ОИЯИ. Ученый совет приветствовал увеличение количества студентов базовых кафедр ОИЯИ в вузах, расположенных в Дубне, что создает условия для эффективной подготовки и быстрого вовлечения молодых ученых в исследовательские программы Института.

Ученый совет принял к сведению доклад директора ЛЯП А. Г. Ольшевского «Прикладные исследования и инновационная деятельность» и рекомендовал расширить эту работу в соответствии с семилетним планом развития ОИЯИ.

Заслушав доклад помощника директора ОИЯИ по инновационному развитию А. В. Рузаева о статусе и целях МИЦНТ СНГ, созданного в форме некоммерческого партнерства на состоявшемся в Дубне в декабре 2009 г. учредительном форуме и включающего сегодня 15 организаций из 9 стран СНГ, Ученый совет вы-

соко оценил инициативу дирекции ОИЯИ по созданию МИЦНТ СНГ в сотрудничестве с Российским научным центром «Курчатовский институт» и Международной ассоциацией академий наук и ожидает на будущих сессиях сообщений о его деятельности.

Ученый совет обратился с просьбой к дирекции ОИЯИ подготовить письменные материалы (брошюры, электронные презентации и т. п.) о прикладных исследованиях и инновационной деятельности, в том числе о новом нанотехнологическом центре, с целью информирования заинтересованных партнеров в странах-участницах.

Ученый совет принял к сведению информацию профессора А. Д. Коваленко о решении дирекции ОИЯИ начать в 2010 г. издание журнала, посвященного исследованиям по физике тяжелых ионов.

Ученый совет поддержал рекомендации, выработанные на сессиях программно-консультативных комитетов в январе 2010 г. и представлен-

at the previous session. It also appreciated the new efforts of the Directorate towards optimization of the JINR partnership programme with research centres of the Member States and other countries as well as with international scientific research organizations, in particular the signature, in January 2010, of the Agreement between CERN and JINR concerning Scientific and Technical Cooperation in High-Energy Physics.

Regarding the reports by Vice-Directors M. Itkis and R. Lednický, the Scientific Council recommended the concentration of human and financial resources on realization of three major basic facilities of JINR — NICA/MPD, DRIBs-III, and IBR-2M with spectrometers — according to a master planning, looking forward to being regularly informed about the progress of the implementation of this recommendation.

Regarding the report by the Acting Director of the University Centre (UC),

S. Pakuliak, the Scientific Council emphasized the need for continued support of the UC in addressing priority tasks of training young scientific and engineering personnel for the Member States of the Institute. It also appreciated the UC's effort to enhance work with school teachers from Member States, in particular through the organization, together with CERN, of the annual schools for teachers of physics that will be held at CERN and JINR. The Scientific Council welcomed the increase in the number of students of JINR-based departments of the universities located in Dubna, which creates conditions for effective training of researchers and for rapid involvement of young scientists in the research programme of JINR.

Taking note of the report «Applied Research and Innovative Activities at JINR» presented by DLNP Director A. Olchevski, the Scientific Council recommended continuation and extension of these activities in accordance with

the seven-year plan of JINR development.

The Scientific Council noted the report by JINR Assistant Director for Innovative Development A. Ruzaev about the status and objectives of the International Innovative Nanotechnology Centre for the countries of the Commonwealth of Independent States (CIS). This centre was established as a non-profit partnership at the foundation forum, held in Dubna in December 2009, and currently includes 15 organizations from 9 CIS countries. The Scientific Council highly appreciated the initiative of the JINR Directorate to establish this Centre in cooperation with the Russian Research Centre «Kurchatov Institute» and the International Association of Academies of Sciences, and looks forward to being informed, at future sessions, about the progress of its activities.

The Scientific Council asked the JINR Directorate to prepare written ma-

ные профессорами Э. Томази-Густафсон, В. Грайнером и П. А. Алексеевым.

По физике частиц. Ученый совет одобрил основные направления программы научных исследований ОИЯИ в области физики частиц, предложенные на 2010–2012 гг. в соответствии с новым семилетним планом развития ОИЯИ.

Ученый совет высоко оценил значительный прогресс в модернизации ускорительного комплекса ЛФВЭ и отметил, что в ходе осеннего сеанса на нуклотроне были полностью выполнены обязательства по физической программе и продемонстрирована стабильная работа ускорительного комплекса при высокой интенсивности.

Выразив благодарность председателю, членам и советникам экспертного комитета по ускорительному комплексу нуклотрон-М/NICA за проводимую ими работу, которая играет чрезвычайно важную роль в реализации проекта, Ученый совет под-

держал рекомендацию ПКК о необходимости подготовить и представить на одной из будущих сессий проект реализации очередного этапа создания ускорительного комплекса NICA.

Ученый совет отметил существенный прогресс в проработке всех базовых элементов установки MPD и поддержал рекомендацию ПКК подготовить и представить на следующей сессии проект реализации первой стадии многоцелевой установки MPD.

Отметив продвижение в ходе работ по подготовке «белой книги», посвященной научной программе проекта NICA по изучению смешанной фазы и спиновой физики, Ученый совет рекомендовал продолжить работу по формированию конкурентоспособной программы физических исследований с учетом ее комплементарности с исследованиями, планируемыми в ЦЕРН, на RHIC и FAIR, в частности с помощью детектора CBM.

Ученый совет принял к сведению сообщение о первом опыте работы физиков ОИЯИ по приему данных в экспериментах ATLAS, ALICE и CMS и поздравил коллективы ОИЯИ с выполнением принятых обязательств по созданию этих установок и вводу их в действие. Высоко оценив представленные первые физические результаты, которые в целом свидетельствуют о хорошей работе детекторов, Ученый совет особо отметил важный вклад ЛИТ в первую фазу анализа данных.

Ученый совет поддержал рекомендации ПКК по участию ОИЯИ (в рамках предложенных периодов времени) в новых проектах: «Физические исследования на LHC. ATLAS, ALICE, CMS», «STAR на RHIC», «PANDA. Эксперименты на FAIR», а также по текущим научным работам и по закрытию 13 проектов, как это указано в материалах ПКК.

Ученый совет поздравил дирекции ОИЯИ и ЛЯП, а также весь коллектив Института с 60-летием запус-

materials (brochures, electronic presentations, etc.) about the applied research and innovative activities, including the new Nanotechnology Centre, to be used as information for the interested partners in the Member States.

The Scientific Council noted the information presented by Professor A. Kovalenko about the decision taken by the JINR Directorate to start the publication of a journal dedicated to heavy-ion physics research in 2010.

The Scientific Council concurred with the recommendations made by the PACs at their January 2010 meetings as reported at this session by Professors E. Tomasi-Gustafsson, W. Greiner, and P. Alekseev.

Particle Physics Issues. The Scientific Council endorsed the main lines of the JINR Programme of Particle Physics Research proposed for the period 2010–2012 in accordance with the new seven-year JINR development plan.

The Scientific Council appreciated the significant progress in upgrading the VBLHEP accelerator complex, noting that during the autumn run of the Nuclotron the obligations concerning the research programme had been fulfilled and stable operation of the accelerator complex at high intensity had been demonstrated.

The Scientific Council thanked the chairman, members and experts of the Machine Advisory Committee for the Nuclotron-M/NICA accelerator complex for their work, which plays an extremely important role in the project realization. The Council supported the PAC's recommendation on the preparation of a project for realization of the next stage of the NICA complex construction to be presented at a future PAC meeting.

The Scientific Council noted the substantial progress in scrutinizing all basic elements of the MPD detector and supported the PAC's recommendation on the preparation of a project for the

first-stage realization of the multipurpose set-up MPD to be presented at the next PAC meeting.

Noting the advances in the preparation of the white paper for the NICA programme on the mixed phase and spin physics, the Scientific Council recommended continuation of the work to elaborate a competitive research programme in view of its complementarity with studies planned at CERN, RHIC, and FAIR, in particular with the CBM detector.

The PAC took note of the reports on the first experience of JINR physicists in data taking in the ALICE, ATLAS, and CMS experiments and congratulated these teams on having fulfilled their obligations in the construction of the detectors and the commissioning phase. The PAC highly appreciated the presentation of the first physics results, which witness the overall good operation of the detectors, and also recog-

ка синхроциклотрона ОИЯИ — первого ускорителя Дубны. На этом ускорителе было получено большое количество важных научных результатов, в том числе зарегистрировано 13 открытий.

По ядерной физике. Ученый совет одобрил основные направления программы научных исследований ОИЯИ в области ядерной физики, предложенные на 2010–2012 гг. в соответствии с новым семилетним планом развития ОИЯИ.

Ученый совет рекомендовал ускорить развитие ИРЕН-1 для быстрого достижения более высокой интенсивности источника нейтронов и сделать эту установку сравнимой по параметрам с мощными нейтронными источниками в Европе, а также предусмотреть дополнительные средства на приобретение необходимого оборудования для следующей стадии и полномасштабного завершения ИРЕН.

Ученый совет предложил дирекции ЛЯР при модернизации цикло-

тронного комплекса У-400 рассмотреть возможность ускорения пучка урана большой интенсивности ($\sim 10^{12} \text{ с}^{-1}$), что позволит в дальнейшем исследовать альтернативные пути расширения карты нуклидов в направлении еще более тяжелых и долгоживущих ядер.

Ученый совет поддержал рекомендации ПКК в адрес дирекции ЛЯР начать первые эксперименты на пучках ускорителя с использованием масс-спектрометра MASHA в 2010 г. и разработать планы его дальнейшего совершенствования.

Отметив значительный прогресс, достигнутый в ходе модернизации сепаратора ВАСИЛИСА, проводимой в тесном сотрудничестве с IN2P3 (Франция), Ученый совет рекомендовал продолжить модернизацию сепаратора ВАСИЛИСА вместе с системой регистрации продуктов ядерных реакций GABRIELA в соответствии с намеченными планами.

Ученый совет поддержал рекомендацию ПКК по новому проекту

«Детектор реакторных антинейтрино на основе твердотельных сцинтилляторов» (DANSS) для выполнения в рамках темы «Неускорительная нейтринная физика и астрофизика».

По физике конденсированных сред. Ученый совет с удовлетворением отметил, что работы по модернизации реактора ИБР-2 проводятся в соответствии с техническим и финансовыми планами, а главной задачей на 2010 г. является осуществление физического пуска ИБР-2М. Поддержав рекомендацию ПКК о завершении темы «Развитие и совершенствование комплекса ИБР-2» и об открытии новой темы «Развитие реактора ИБР-2М с комплексом криогенных замедлителей нейтронов» на 2011–2013 гг. с первым приоритетом, Ученый совет подчеркнул, что основной целью планируемых работ является повышение эффективности использования модернизированного реактора ИБР-2М с целью придания ему статуса самой передовой установки в мире для нейтринных исследова-

nized the important contribution made by LIT to the first data analysis phase.

The Scientific Council supported the PAC's recommendations on JINR's participation, within the suggested time scales, in the new projects: «Physics Research at the LHC. ATLAS, ALICE, CMS», «STAR at RHIC» and «PANDA. Experiments at FAIR», as well as on the continuation of the current activities and on the closure of 13 projects, as outlined in the PAC report.

The Scientific Council congratulated the directorates of JINR and DLNP and the entire staff of the Institute on the 60th anniversary of the commissioning of the JINR Synchrocyclotron — the first accelerator at Dubna. A wealth of important scientific results, including 13 registered discoveries, has been produced at this accelerator.

Nuclear Physics Issues. The Scientific Council endorsed the main lines of the JINR Programme of Nuclear Physics Research proposed for the period

2010–2012 in accordance with the new seven-year JINR development plan.

The Scientific Council recommended the acceleration of the upgrade of IREN-1 to rapidly reach higher intensity of the source and to make it really comparable with powerful neutron sources in Europe. It was also recommended that additional funding be provided for supplying the necessary equipment for the next phase of IREN and for its full-scale completion.

The Scientific Council suggested that the FLNR Directorate consider, during the modernization phase of the U400 cyclotron complex, the possibility to develop a uranium beam of large intensity ($\sim 10^{12} \text{ s}^{-1}$). This will allow the exploration, in further perspective, of alternative pathways to extend the nuclear chart towards even heavier and longer living nuclei.

The Scientific Council supported the PAC's recommendation that FLNR should start experiments with the

MASHA mass spectrometer in 2010 and develop plans towards further improvement of this set-up.

Noting the significant progress achieved in the upgrade of the VASSILISSA separator in close collaboration with IN2P3 (France), the Scientific Council recommended that the modernization of this separator together with the GABRIELA system for detection of nuclear reaction products should be continued according to the proposed plans.

The Scientific Council supported the PAC's recommendation on the new project «Detector of Reactor Antineutrinos Based on Solid-State Plastic Scintillators» (DANSS) to be implemented within the theme «Non-accelerator Neutrino Physics and Astrophysics».

Condensed Matter Physics Issues. The Scientific Council was pleased to note that modernization of the IBR-2 reactor is proceeding in full accordance with the technical and finan-

дований, оснащенной превосходными спектрометрами и тем самым привлекательной для пользователей из научных центров разных стран.

Ученый совет одобрил основные направления исследований в области наносистем, проводимых в ЛНФ и ЛЯР, поддержал рекомендации ПКК о продолжении модернизации установок в этих лабораториях, ориентированных на исследования в области нанофизики и наноматериалов.

Ученый совет поддержал планы ЛНФ по модернизации пучков реактора ИБР-2М для дифрактометров SKAT/ЭПСИЛОН-МДС, а также одобрил основные направления исследований в рамках проекта GRAINS.

Ученый совет высоко оценил профессиональную компетентность специалистов ЛРБ в области радиационной защиты высокоэнергетических ускорителей, а также их деятельность, связанную с разработкой радиационной защиты комплекса NICA; отметил работы по применению методов ядерной физики в ис-

следованиях элементного состава поверхности планет Солнечной системы и в биологии живых систем; поддержал рекомендацию ПКК о необходимости создания специального канала пучка на модернизированном нуклотроне для медицинских и радиобиологических экспериментов с тяжелыми ионами средних энергий.

Ученый совет с удовлетворением отметил высокий уровень исследований в области физики конденсированных сред, проводимых учеными ЛНФ, ЛТФ, ЛЯР и ЛРБ.

По предложению дирекции ОИЯИ Ученый совет назначил профессора Ж. Клейманса (Кейптаунский университет, ЮАР) членом ПКК по физике частиц и профессора Ф. Пикмаля (СЕН, Бордо, Франция) членом ПКК по ядерной физике сроком на три года.

Высоко оценив доклады «Максимальная барионная плотность в области энергий NICA», представленный профессором Ж. Клеймансом, и «Эксперименты по синтезу 117-го

элемента», представленный академиком Ю. Ц. Оганесяном, Ученый совет поблагодарил докладчиков, а также особо отметил результаты эксперимента по синтезу элемента 117 и поздравил коллектив Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова с открытием этого элемента, а также с синтезом новых изотопов элементов 115, 113, 111, 109, 107, 105.

Ученый совет утвердил рекомендацию жюри о присуждении премий ОИЯИ за 2009 г., а также поздравил лауреатов премии им. Б. М. Понтекорво 2009 г.: профессора А. Д. Долгова (ИТЭФ, Москва), награжденного за фундаментальные результаты по осцилляциям и кинетике нейтрино в космологии, и профессора Г. Собела (Калифорнийский университет, Эрвайн, США), награжденного за значительный вклад в области экспериментов по осцилляциям нейтрино, и поблагодарил их за интересные выступления.

Ученый совет поблагодарил главного редактора журнала «Физика

cial plans, the accomplishment of the physical start-up of the IBR-2M reactor being the main task for 2010. The Scientific Council supported the PAC's recommendation for the completion of the current theme «Upgrade of the IBR-2 Complex» and for the opening of the new first-priority theme «Development of the IBR-2M Reactor with a Complex of Cryogenic Neutron Moderators» for 2011–2013. The major objective of the new activity is to increase the efficiency of using the IBR-2M modernized reactor and to develop it into a world-wide leading-edge neutron facility equipped with excellent spectrometers and thereby attracting users from all over the world.

The Scientific Council endorsed the main areas of research in nanosystems conducted at FLNP and FLNR and supported the PAC's recommendations for the continuation of modernization of the facilities at these laboratories for nanoscale physics and nanomaterial studies.

The Scientific Council supported FLNP's plans to upgrade the IBR-2M reactor beams for the SKAT/EPSILON-MDS diffractometers and endorsed the main fields of research to be carried out as part of the GRAINS project.

The Scientific Council highly appreciated the pool of expertise developed by LRB specialists in the radiation protection of high-energy accelerators and their activity concerning the design of the NICA complex radiation shielding. It also noted the activity of LRB scientists on the application of nuclear physics methods to the studies of the elemental composition of the Solar System planet surfaces and the biology of living systems. The Scientific Council supported the PAC's recommendation on the necessity of creating a special beam channel at the modernized Nuclotron for medical and radiobiological experiments with intermediate-energy heavy ions.

The Scientific Council appreciated the high level of activities in condensed matter science pursued by the research groups at FLNP, BLTP, FLNR, and LRB.

As proposed by the JINR Directorate, the Scientific Council appointed Professor J. Cleymans (University of Cape Town, South Africa) as a new member of the PAC for Particle Physics and Professor F. Piquemal (CEN, Bordeaux, France) as a new member of the PAC for Nuclear Physics for a term of three years.

The Scientific Council highly appreciated the scientific reports «Maximal Net Baryon Density in the Energy Region Covered by NICA» presented by Professor J. Cleymans and «Experiments on the Synthesis of Element 117» presented by Professor Yu. Oganessian, and thanked the speakers. The Scientific Council especially noted the results of the experiments on the synthesis of element 117 and congratulated the staff of the Flerov Laboratory

элементарных частиц и атомного ядра» (ЭЧАЯ) В. Г. Кадышевского за доклад, посвященный деятельности журналов «ЭЧАЯ» и «Письма в журнал "Физика элементарных частиц и атомного ядра"» («Письма в ЭЧАЯ»). Эти журналы, издаваемые с 1970 и 1984 г. соответственно, поддерживают высокий уровень публикаций, отличаются превосходным подбором авторов из стран-участниц Объединенного института и других ведущих научных центров мира и в результате имеют значительный индекс цитируемости. Ученый совет поздравил редакционные коллегии с 40-летним и 25-летним юбилеями этих журналов и пожелал им дальнейшей плодотворной работы на благо фундаментальной науки.

Ученый совет тайным голосованием избрал А. С. Водопьянова и Г. В. Трубникова заместителями директора Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина и Г. Н. Тимошенко и А. Х. Ягову — заместителями директора Лаборатории радиационной биологии до окончания срока полномочий директоров соответствующих лабораторий. Ученый совет подтвердил вакансии на должности двух заместителей директора ЛФВЭ. Выборы на эти должности состоятся на 108-й сессии Ученого совета.

Ученый совет выразил глубокие соболезнования в связи с кончиной профессора Ю. В. Гапонова, члена ПКК по ядерной физике ОИЯИ, который внес выдающийся вклад в развитие научного сотрудничества между ОИЯИ и российскими научными центрами. Ученый совет также выразил глубокие соболезнования в связи с кончиной профессора Ц. Д. Вылова, вице-директора ОИЯИ в период 1992–2005 гг., который внес выдающийся вклад в развитие научного сотрудничества между ОИЯИ и научными центрами стран-участниц Института и других стран.

Дубна, 19 февраля. Профессора Г. Собел (Калифорнийский университет, Эрвайн, США), А. Д. Долгов (ИТЭФ, Москва) — лауреаты премии им. Б. М. Понтекорво 2009 г.

Dubna, 19 February. The laureates of the 2009 B. Pontecorvo Prize Professors H. Sobel (University of California, Irvine, USA) and A. Dolgov (ITEP, Moscow)



on the discovery of this element and on the synthesis of new isotopes of elements 115, 113, 111, 109, 107, and 105.

The Scientific Council approved the Jury's recommendations on the JINR prizes for 2009. It congratulated the laureates of the 2009 B. Pontecorvo Prize: Professor A. Dolgov (ITEP, Moscow, Russia), awarded for his fundamental results on neutrino oscillations and kinetics in cosmology, and Professor H. Sobel (University of California, Irvine, USA), awarded for his significant contributions to the field of neutrino oscillation experiments, and thanked them for their informative presentations on these topics.

The Scientific Council appreciated the report presented by the Editor-in-Chief of the journal «Particles and Nuclei», V. Kadyshesky, related to the activities of the journals «Particles and

Nuclei» and «Particles and Nuclei, Letters». These journals, published since 1970 and 1984 respectively, have been maintaining a high standard of publications, an excellent selection of authors from the JINR Member States and leading research laboratories worldwide, and, as a result, a significant citation index. The Scientific Council congratulated the editorial boards on the 40th and 25th anniversaries of these journals and wished them further successful work for the benefit of fundamental science.

The Scientific Council elected by ballot G. Trubnikov and A. Vodopyanov as Deputy Directors of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics (VBLHEP) and G. Timoshenko and A. Yagova as Deputy Directors of the Laboratory of Radiation Biology, until the completion of the terms of office of the directors of these laboratories. The

Scientific Council confirmed the vacancies of the positions of two Deputy Directors of VBLHEP. The elections for these positions will take place at the 108th session of the Scientific Council.

The Scientific Council deeply regretted the sad loss of Professor Yu. Gaponov, member of the JINR PAC for Nuclear Physics, who had made outstanding contributions to the development of scientific collaboration between JINR and Russian research centres. The Scientific Council also deeply regretted the sad loss of Professor Ts. Vylov, Vice-Director of JINR during 1992–2005, who had made outstanding contributions to the development of scientific collaboration between JINR and research centres of the Member States and other countries.

Премии ОИЯИ за 2009 г.

I. В области теоретической физики

Первая премия

«Обобщенные партонные распределения (изучение свойств симметрии обобщенных партонных распределений и амплитуд распределения в процессах с большими переданными импульсами)».

Авторы: А. В. Радюшкин, О. В. Теряев, И. В. Аникин, Б. Пир.

Вторые премии

1. «Унитаризация при высоких энергиях и эксперименты на LHC».

Авторы: О. В. Селюгин, Ж.-Р. Куделл, Э. Предацци.

2. «Двухпротонная радиоактивность и кулоновские трёхтельные распады: теория, эксперимент, астрофизические приложения».

Авторы: Л. В. Григоренко, М. В. Жуков.

II. В области экспериментальной физики

Первая премия

«Свойства нейтронно-избыточных изотопов гелия».

Авторы: Р. Вольски, М. С. Головков, С. А. Крупко, А. М. Родин, С. И. Сидорчук, Р. С. Слепнев, С. В. Степанцов, Г. М. Тер-Акопян, А. С. Фомичев, В. Худоба.

Вторые премии

1. «Измерение массы топ-кварка в "дилептонной" и "лептон + струи" модах распада на данных эксперимента CDF».

Авторы: Ю. А. Будагов, В. В. Глаголев, Ф. В. Прокошкин, А. Н. Сисакян, И. А. Суслов, Г. Велев, Р. Розер, Г. А. Члачидзе, Д. Беллеттини, Н. Джиокарис.

2. «Магнитное, зарядовое и орбитальное упорядочение в сложных оксидах марганца $R_{1-x}A_xMnO_{3-d}$ при высоких давлениях».

Авторы: Д. П. Козленко, Б. Н. Савенко, С. Е. Кичанов, Е. В. Лукин.

III. В области научно-методических исследований

Вторые премии

1. «Разработка, создание и применение мини-дрейфовых трубок с регистрирующей электроникой в экспериментах по физике высоких энергий».

JINR Prizes for 2009

I. Theoretical Physics Research

First Prize

«Generalized Parton Distributions (Studies of Symmetry Properties of Generalized Parton Distributions and Amplitudes in the Processes with Large Momentum Transfer)».

Authors: A. Radyushkin, O. Teryaev, I. Anikin, B. Pire.

Second Prizes

1. «Unitarization at High Energies and Experiments at the LHC».

Authors: O. Selyugin, J.-R. Cudell, E. Predazzi.

2. «Two-Proton Radioactivity and Coulomb Three-Body Decays: Theory, Experiment, Astrophysical Applications».

Authors: L. Grigorenko, M. Zhukov.

II. Experimental Physics Research

First Prize

«Properties of Neutron-Rich Helium Isotopes».

Authors: R. Wolski, M. Golovkov, S. Krupko, A. Rodin, S. Sidorchuk, R. Slepnev, S. Stepantsov, G. Ter-Akopian, A. Fomichev, V. Chudoba.

Second Prizes

1. «Top Quark Mass Measurement in the "Dilepton" and "Lepton + Jets" Modes in the CDF Data Sample».

Authors: J. Budagov, V. Glagolev, F. Prakoishkyn, A. Sissakian, I. Suslov, G. Velev, R. Roser, G. Chlachidze, G. Bellettini, N. Giokaris.

2. «Magnetic, Charge and Orbital Ordering in Complex Manganese Oxides $R_{1-x}A_xMnO_{3-d}$ at High Pressures».

Authors: D. Kozlenko, B. Savenko, S. Kichanov, E. Lukin.

III. Physics Instruments and Methods

Second Prizes

1. «Development, Construction and Application of Mini Drift Tubes together with On-Chamber ASIC Electronics for High Energy Physics Experiments».

Авторы: В. М. Абазов, Г. Д. Алексеев, М. А. Батурицкий, О. В. Дворников, А. М. Калинин, Е. В. Комиссаров, В. Л. Малышев, В. А. Михайлов, В. В. Токменин, Ю. Н. Харжеев.

2. «Создание и исследование детектора переходного излучения для эксперимента ALICE (участие ОИЯИ)».

Авторы: Ю. В. Заневский, Л. Г. Ефимов, О. В. Фатеев, В. Ф. Чепурнов, С. П. Черненко, В. И. Юревич, К. Шмидт.

3. «Измерение зарядовых распределений тяжелых ионов и продуктов ядерных реакций с использованием широкодиапазонного магнитного анализатора».

Авторы: Р. Калпакчиева, А. А. Кулько, С. М. Лукьянов, Ю. Э. Пенионжкевич, Н. К. Скобелев, Ю. Г. Соболев.

IV. В области научно-технических прикладных исследований

Первая премия

«Цитогенетические эффекты малых доз ионизирующей радиации».

Авторы: О. В. Комова, Е. А. Красавин, Л. А. Мельникова, Е. А. Насонова, Т. Ф. Фадеева, Н. Л. Шмакова.

Вторые премии

1. «Сейсмотектонические эффекты твердофазных превращений в геоматериалах».

Авторы: М. В. Родкин, А. Н. Никитин, Р. Н. Васин.

2. «Исследование когерентного рассеяния медленных нейтронов на наночастицах и создание нейтронной бутылки для холодных нейтронов».

Авторы: Е. В. Лычагин, А. Ю. Музычка, В. В. Несвижевский, Г. В. Нехаев, Г. Пигноль, К. В. Протасов, А. В. Стрелков.

Поощрительные премии

1. «Ядерные эффекты в релятивистских столкновениях тяжелых ионов при энергиях SPS в ЦЕРН».

Авторы: С. В. Афанасьев, Б. Баатар, М. Газdziцки, В. И. Колесников, А. И. Малахов, Г. Л. Мелкумов, П. Сейбот, Р. Шток.

2. «Экспериментальное обнаружение расширения объема генерации пионов в нуклон-нуклонных и ядроядерных взаимодействиях».

Авторы: М. Х. Аникина, А. В. Беляев, А. И. Голохвастов, Ю. Лукстиньш, А. Ю. Троян, Ю. А. Троян.

3. «Нейтронный активационный анализ в геологических исследованиях в Румынии».

Авторы: М. В. Фронтасьева, С. С. Павлов, О. А. Куликов, О. Дулиу, К. Кристаке, М. Тома.

Authors: V. Abazov, G. Alexeev, M. Baturitsky, O. Dvornikov, A. Kalinin, E. Komissarov, V. Malyshev, V. Mikhailov, V. Tokmenin, Yu. Kharzheev.

2. «Construction and Testing of the Transition Radiation Detector for the ALICE Experiment (JINR's Participation)».

Authors: Yu. Zanevsky, L. Efimov, O. Fateev, V. Chepurnov, S. Chernenko, V. Yurevich, C. Schmidt.

3. «Study of Charge-State Distributions of Heavy Ions and Nuclear Reaction Products Using a Broad-Range Magnetic Analyzer».

Authors: R. Kalpakchieva, A. Kulko, S. Lukyanov, Yu. Penionzhkevich, N. Skobelev, Yu. Sobolev.

IV. Applied Physics Research

First Prize

«Cytogenetic Effects of Low-Dose Ionizing Radiation».

Authors: O. Komova, E. Krasavin, L. Melnikova, E. Nasonova, T. Fadeeva, N. Shmakova.

Second Prizes

1. «Seismotectonic Effects of Solid-State Transformations in Geomaterials».

Authors: M. Rodkin, A. Nikitin, R. Vasin.

2. «Investigation of Coherent Scattering of Slow Neutrons on Nanoparticles and the Creation of a Neutron Bottle for Cold Neutrons».

Authors: E. Lychagin, A. Muzychka, V. Nesvizhevsky, G. Nekhaev, G. Pignol, K. Protasov, A. Strelkov.

Encouraging Prizes

1. «Nuclear Effects in Relativistic Heavy-Ion Collisions at CERN SPS Energies».

Authors: S. Afanasiev, B. Baatar, M. Gazdzicki, V. Kolesnikov, A. Malakhov, G. Melkumov, P. Seuboth, R. Stock.

2. «Experimental Finding of the Expansion of Pion Generation Volume in Nucleon–Nucleon and Nucleus–Nucleus Interactions».

Authors: M. Anikina, A. Belyaev, A. Golokhvastov, J. Lukstins, A. Troyan, Yu. Troyan.

3. «Neutron Activation Analysis for Geological Studies in Romania».

Authors: M. Frontasyeva, S. Pavlov, O. Culicov, O. Duiliu, C. Cristache, M. Toma.

**Заседание Финансового комитета состоялось в Дубне
22–23 марта под председательством представителя
от Республики Казахстан А. Ж. Тулеушева.**

Заслушав доклад директора Института А. Н. Сисакяна «Об основных результатах деятельности ОИЯИ в 2003–2009 гг. и о перспективах развития ОИЯИ в 2010–2016 гг.», Финансовый комитет высоко оценил результаты деятельности ОИЯИ в 2003–2009 гг., одобрил деятельность дирекции ОИЯИ по выполнению плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества в 2009 г., а также отметил, что в 2009 г. исполнение бюджета по доходам за счет взносов государств-членов ОИЯИ и средств, получаемых по договорам и протоколам о научно-техническом сотрудничестве, составило 103 %.

Финансовый комитет отметил успешное выполнение рекомендаций Ученого совета ОИЯИ, касающихся научной программы Института, работ по модернизации базовых установок и созданию новой установ-

ки ИРЕН, а также усилия дирекции ОИЯИ по обеспечению ресурсов, необходимых для модернизации ускорительного комплекса нуклотрон-М/NICA, циклотронного комплекса DRIBs, реактора ИБР-2, развития установки ИРЕН-1.

Были отмечены усилия дирекции ОИЯИ по дальнейшему развитию партнерских программ со странами-участницами, другими странами, а также с международными научными организациями, что позволит привлечь дополнительные финансовые и интеллектуальные ресурсы для развития базовых установок Института.

Особо отметив результаты, полученные в 2009 г. в эксперименте по синтезу элемента 117, Финансовый комитет поздравил коллектив Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова с открытием этого элемента.

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

По информации директора аудиторской фирмы ООО «МС-Аудит» А. П. Седышева «Об итогах аудиторской проверки финансовой деятельности Института за 2008 г.» Финансовый комитет рекомендовал Комитету полномочных представителей утвердить аудиторское заключение, а также отчет ОИЯИ за 2008 г. об исполнении бюджета по расходам — 60 143,6 тыс. долларов США, с суммой заключительного баланса на 01.01.2009 — 386 171,0 тыс. долларов США, выразив благодарность аудиторской фирме ООО «МС-Аудит» за высокий уровень проведения аудиторской проверки.

**A meeting of the JINR Finance Committee was held in
Dubna on 22–23 March. It was chaired by A. Tuleushev,
representative of the Republic of Kazakhstan.**

The Finance Committee considered the report «Major Results of JINR's Activity in 2003–2009 and Prospects for the Development of JINR in 2010–2016» presented by JINR Director A. Sissakian. The Committee highly appreciated the results of JINR's activity in 2003–2009, approved the activity of the Institute Directorate for the implementation of the JINR Plan for Research and International Cooperation in 2009, and noted with satisfaction that the implementation of the budget in income from the contributions of the Member States and resources received under the agreements and protocols on science and technology cooperation in 2009 amounted to 103%.

The Finance Committee noted the successful implementation of the Scientific Council's recommendations concerning the scientific programme of

JINR, the upgrade of the basic facilities, and the construction of the new facility IREN, as well as the efforts taken by the Institute Directorate to provide the resources required for the modernization of the Nuclotron-M/NICA accelerator complex, the cyclotron complex DRIBs, and the IBR-2 reactor, and for the development of the IREN-1 facility.

The Finance Committee appreciated the new efforts of the Directorate towards development of the Institute's partnership programmes with research centres of the Member States and other countries as well as with international scientific research organizations, which will enable the Institute to attract additional financial and intellectual resources for the development of its basic facilities.

The Finance Committee particularly noted the results produced in 2009 in

the experiment on the synthesis of element 117 and congratulated the staff of the Flerov Laboratory on the discovery of this element.

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

Based on the information on the results of the audit of the Institute's financial activity for the year 2008 presented by A. Sedyshev, Director of the «MS-Audit» company, the Finance Committee recommended that the CP approve the auditors' report concerning the financial activity of JINR examined for the year 2008 and the report of JINR for the year 2008 on the execution of the budget in expenditure — US\$ 60 143.6 thousand, with

По докладу помощника директора Института по финансовым и экономическим вопросам В. В. Катрасева «Об исполнении бюджета ОИЯИ за 2009 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП принять к сведению информацию об исполнении бюджета ОИЯИ за 2009 г. по расходам — в сумме 72 068,4 тыс. долларов США, по доходам — в сумме 74 181,9 тыс. долларов США, а также уполномочить аудиторскую фирму ООО «МС-Аудит» провести проверку финансовой деятельности Института за 2009 г. и утвердить план аудиторской проверки финансовой деятельности, представленный дирекцией ОИЯИ.

Финансовый комитет выразил благодарность директору Лаборатории ядерных проблем А. Г. Ольшевскому за интересный и содержательный доклад «О программе инновационных разработок в ОИЯИ».

25–26 марта в Дубне состоялась очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ под председательством полномочного представителя Правительства Словацкой Республики С. Дубнички.

Заслушав и обсудив доклад директора Института А. Н. Сисакяна «Об основных результатах деятельности ОИЯИ в 2003–2009 гг. и о перспективах развития ОИЯИ в 2010–2016 гг.», КПП высоко оценил результаты деятельности ОИЯИ в 2003–2009 гг., успешное выполнение рекомендаций Ученого совета ОИЯИ, касающихся научной программы Института, работ по модернизации базовых установок и созданию новой установки ИРЕН, а также одобрил деятельность дирекции ОИЯИ по выполнению плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества в 2009 г., с удовлетворением отметив, что исполнение бюджета по доходам составило 103 %.

Комитет с удовлетворением отметил значительный прогресс в модернизации ускорительного комплекса нуклотрон-М/NICA, выполнение физической программы и стабильную работу ускорительного комплекса при высокой интенсивности пучка в ходе 40-го и 41-го сеансов работы нуклотрона-М (2009–2010 гг.): впервые проведено ускорение ионов с $q/A \sim 1/3$, а ионы ксенона ($A = 124$) ускорены до энергии 1,5 ГэВ/нукл.; показана устойчивая работа магнитной системы при поле 1,8 Тл; успешно опробован и испытан новый режим работы кольца, позволяющий проводить длительные сеансы с технологическими перерывами без потерь гелия и увеличения потребления жидкого азота.

the summary account as of 01.01.2009 — US\$ 386 171.0 thousand, and thanked the company «MS-Audit» for the high quality of its audit work.

Based on the report «Execution of the JINR Budget in 2009», presented by V. Katrasev, Assistant Director of JINR for Financial and Economic Issues, the Finance Committee recommended that the CP take note of the information on the execution of the JINR budget in 2009 in expenditure — US\$ 72 068.4 thousand, in income — US\$ 74 181.9 thousand. It was also recommended that the CP empower the company «MS-Audit» to examine the Institute's financial activity for the year 2009 and approve the plan for auditing this activity, presented by the JINR Directorate.

The Finance Committee thanked A. Olchevski, Director of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems, for the informative scientific report «Programme of Innovative Developments at JINR» presented at this meeting.

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States was held in Dubna on 25–26 March. It was chaired by the Plenipotentiary of the Government of the Slovak Republic to JINR, S. Dubnička.

Having examined the report «Major Results of JINR's Activity in 2003–2009 and Prospects for the Development of JINR in 2010–2016» presented by JINR Director A. Sissakian, the Committee of Plenipotentiaries (CP) highly appreciated the results of JINR's activity in 2003–2009, the successful implementation of the Scientific Council's recommendations concerning the scientific programme of JINR, the upgrade of the basic facilities, and the construction of the new facility IREN; approved the activity of the Institute Directorate for the implementation of the JINR Plan for Research and International Cooperation in 2009, noting with satisfaction the implementation of 103% of the budget in income in 2009.

The Committee appreciated the significant progress in upgrading the Nuclotron-M/NICA accelerator complex and noted that during the 40th and 41st runs of the Nuclotron-M (2009–2010) the physics research programme was fulfilled completely and stable operation of the accelerator complex at high intensity was demonstrated. For the first time at the Nuclotron, the acceleration of ions with $q/A \sim 1/3$ has been accomplished, and xenon ions ($A = 124$) have been accelerated up to the energy 1.5 GeV/nucleon. Stable work of the magnetic system at 1.8 T has been shown. Also for the first time a new operation mode for the ring has been successfully tried and tested to allow long runs with routine breaks to be carried



Дубна, 25–26 марта.
Сессия Комитета полномочных
представителей ОИЯИ

Dubna, 25–26 March. A regular session
of the Committee of Plenipotentiaries
of the Governments of JINR Member States



Приняв к сведению сообщение о первом опыте работы физиков ОИЯИ по приему данных в экспериментах LHC (ATLAS, ALICE и CMS), КПП поздравил сотрудников ОИЯИ с выполнением принятых обязательств по созданию и вводу в действие этих установок и особо отметил важный вклад сотрудников ОИЯИ в первую фазу анализа данных.

КПП отметил значительный прогресс, достигнутый в ходе модернизации циклотронного комплекса DRIBs в 2009 г., а также рекомендовал ускорить развитие установки ИРЕН-1 для достижения более высокой интенсивности источника нейтронов и сделать эту установку сравнимой по параметрам с мощными нейтронными источниками в Европе.

Комитет с удовлетворением отметил, что работы по модернизации реактора ИБР-2 проводятся в соответствии с техническим и финансовым планами и что главной задачей на 2010 г. является осуществление

физического пуска обновленного реактора ИБР-2М.

КПП высоко оценил усилия дирекции ОИЯИ по дальнейшему развитию партнерских программ со странами-участницами, другими странами, а также с международными и национальными научными организациями. В частности, отметил важность соглашений, подписанных в январе–марте 2010 г.: Соглашения между ЦЕРН и ОИЯИ о научно-техническом сотрудничестве в области физики высоких энергий, Соглашения о сотрудничестве между ОИЯИ и Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения РАН, Протокола к Соглашению о межлабораторном сотрудничестве Брукхейвенской национальной лаборатории и ОИЯИ, Соглашения о научном сотрудничестве между Национальной ускорительной лабораторией им. Э. Ферми и ОИЯИ, а также Соглашения о сотрудничестве между ОИЯИ и Национальным исследовательским ядерным университетом

«Московский инженерно-физический институт».

В числе успехов в выполнении научной программы ОИЯИ в 2003–2009 гг. КПП особо отметил результаты, полученные в 2009 г. в эксперименте по синтезу элемента 117, и поздравил коллектив Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова с открытием этого элемента.

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

Комитет с удовлетворением отметил создание Международного инновационного центра нанотехнологий Содружества независимых государств (МИЦНТ СНГ) в форме некоммерческого партнерства на со-

out without helium losses and without increasing liquid nitrogen consumption.

Taking note of the information on the first experience of JINR physicists in data taking in the LHC experiments (ATLAS, ALICE, and CMS), the CP congratulated the JINR teams on having fulfilled their obligations in the construction of the detectors and the commissioning phase and recognized the important contribution of JINR staff members to the first data analysis phase.

The CP noted the significant progress achieved in the modernization of the DRIBs cyclotron complex in 2009. It also recommended accelerating the upgrade of IREN-1 to rapidly reach a higher intensity of the source and make it really comparable with powerful neutron sources in Europe.

The Committee noted with satisfaction that modernization of the IBR-2 reactor is proceeding in full accordance with the technical and financial plans, the accomplishment of the physical

start-up of the modernized IBR-2M reactor being the main task for 2010.

The CP highly appreciated the new efforts of the Directorate towards development of the Institute's partnership programmes with research centres of the Member States and other countries as well as with international scientific research organizations. It noted, in particular, the importance of the agreements signed in January–March 2010: the Agreement between CERN and JINR concerning Scientific and Technical Cooperation in High-Energy Physics, the Cooperation Agreement between JINR and the Budker Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, the Protocol of the Inter-Laboratory Collaborative Agreement between the Brookhaven National Laboratory and JINR, the Accord between the Fermi National Accelerator Laboratory and JINR concerning Scientific Cooperation, and the Cooperation Agreement between JINR and the

National Nuclear Research University «Moscow Engineering Physics Institute».

The Committee recognized the successful implementation of the JINR scientific programme in 2003–2009. It noted, in particular, the results produced in 2009 in the experiment on the synthesis of element 117 and congratulated the staff of the Flerov Laboratory on the discovery of this element.

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

The Committee noted with satisfaction the establishment of the International Innovative Nanotechnology Centre for the countries of the Commonwealth of Independent States as a

стоявшемся в Дубне в декабре 2009 г. учредительном форуме.

КПП поздравил редакционные коллегии журналов «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (ЭЧАЯ) и «Письма в журнал "Физика элементарных частиц и атомного ядра"» («Письма в ЭЧАЯ») с 40-летним и 25-летним юбилеями.

Заслушав и обсудив доклад председателя Финансового комитета А. Ж. Тулеушева «Об итогах заседания Финансового комитета ОИЯИ от 22–23 марта 2010 г.», КПП утвердил протокол заседания и отчет ОИЯИ за 2008 г.:

- об исполнении бюджета по расходам — 60 143,6 тыс. долларов США;
- с суммой заключительного баланса на 01.01.2009 — 386 171,0 тыс. долларов США.

Заслушав доклад директора аудиторской фирмы «МС-Аудит» А. П. Седышева «Об итогах аудиторской проверки финансовой деятельности Института за 2008 г.» и реко-

мендации Финансового комитета, КПП утвердил аудиторское заключение по проведению проверки финансово-хозяйственной деятельности ОИЯИ за 2008 г., выразив благодарность аудиторской фирме «МС-Аудит» за высокий уровень проведения аудиторской проверки.

Заслушав и обсудив доклад помощника директора Института по финансовым и экономическим вопросам В. В. Катрасева «Об исполнении бюджета ОИЯИ за 2009 г.» и рекомендации Финансового комитета, КПП принял к сведению информацию об исполнении бюджета ОИЯИ за 2009 г.:

- по расходам — в сумме 72 068,4 тыс. долларов США;
- по доходам — в сумме 74 181,9 тыс. долларов США.

КПП уполномочил аудиторскую фирму «МС-Аудит» провести проверку финансовой деятельности Института за 2009 г. и утвердить план аудиторской проверки финансовой дея-

тельности, представленный дирекцией ОИЯИ.

Заслушав доклад председателя Комитета полномочных представителей С. Дубнички по выборам директора ОИЯИ, КПП единогласно избрал директором ОИЯИ академика РАН А. Н. Сисакяна на новый срок (5 лет) в соответствии с Уставом ОИЯИ и Положением о директоре ОИЯИ.

Заслушав и обсудив информацию главного ученого секретаря Института Н. А. Русаковича «О довыборах в состав Ученого совета ОИЯИ», КПП удовлетворил просьбу проф. Т. Холлмана (BNL, США) о сложении полномочий и объявил ему благодарность за плодотворную деятельность в качестве члена Ученого совета ОИЯИ. Комитет избрал членом Ученого совета ОИЯИ проф. П. Йенни (ЦЕРН, Швейцария).

Комитет заслушал и обсудил научный доклад директора Лаборатории физики высоких энергий В. Д. Кекелидзе «Программа прикладных ис-

non-profit partnership at the foundation forum held in Dubna in December 2009.

The CP congratulated the editorial boards of «Particles and Nuclei» and «Particles and Nuclei, Letters» on the 40th and 25th anniversaries of these journals.

Based on the report «Results of the Meeting of the JINR Finance Committee Held on 22–23 March 2010» presented by A. Tuleushev, Chairman of the Finance Committee, the CP approved the Protocol of this meeting and the report of JINR for the year 2008:

- on the execution of the budget in expenditure — US\$ 60 143.6 thousand,
- with the summary account as of 01.01.2009 — US\$ 386 171.0 thousand.

Based on the report «Results of the Audit of the Institute's Financial Activity for the Year 2008» presented by A. Sedyshev, Director of the company «MS-Audit», the CP approved the audi-

tors' report concerning the financial activity of JINR examined for the year 2008 and thanked the company «MS-Audit» for the high quality of its audit work.

Regarding the report «Execution of the JINR Budget in 2009» presented by V. Katrasev, Assistant Director of JINR for Financial and Economic Issues, and taking the recommendations of the Finance Committee into account, the CP took note of the information on the execution of the JINR budget in 2009:

- in expenditure — US\$ 72 068.4 thousand,
- in income — US\$ 74 181.9 thousand.

The CP empowered the company «MS-Audit» to examine the Institute's financial activity for the year 2009 and approved the plan for auditing this activity presented by the JINR Directorate.

Taking note of the report presented by S. Dubnička, Chairman of the Committee of Plenipotentiaries, concerning

the election of the Director of JINR, the CP unanimously elected Professor A. Sissakian as Director of JINR for another term (5 years), in accordance with the JINR Charter and the Regulation for the Director of JINR.

Based on the information concerning membership of the JINR Scientific Council, presented by N. Russakovich, Chief Scientific Secretary of JINR, the CP accepted the resignation from membership of Professor T. Hallman (BNL, USA) and thanked him for his successful work as member of the JINR Scientific Council. The Committee elected Professor P. Jenni (CERN, Switzerland) as a new member of the JINR Scientific Council.

The Committee thanked Professor V. Kekelidze, Director of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, for the informative scientific report «Programme of Applied Research Planned at NICA» presented at this session.

следований на NICA» и поблагодарил докладчика.

КПП выразил глубокие соболезнования в связи с кончиной академика РАН А. Н. Тавхелидзе, полномочного представителя Правительства Грузии в ОИЯИ, члена Ученого совета ОИЯИ, внесшего выдающийся

вклад в организацию и проведение научных исследований в области теоретической физики, а также в развитие международного сотрудничества ОИЯИ.

КПП выразил глубокие соболезнования в связи с кончиной профессора Ц. Д. Вылова, вице-директора

ОИЯИ в 1992–2005 гг., внесшего выдающийся вклад в развитие научного сотрудничества между ОИЯИ и научными центрами стран-участниц Института и других стран.

Дубна, 26 марта.
Лауреаты конкурса учителей Дубны, которым присуждены гранты ОИЯИ «За педагогическое мастерство»



Dubna, 26 March.
The laureates of the Dubna teachers' competition awarded with JINR grants «For Pedagogic Mastership»

The Committee of Plenipotentiaries deeply regretted the sad loss of Professor A. Tavkhelidze, Plenipotentiary of the Government of Georgia to JINR and member of the JINR Scientific Council, who had made outstanding

contributions to the organization and conduct of research in the field of theoretical physics and to the development of the JINR international collaboration.

The Committee of Plenipotentiaries also deeply regretted the sad

loss of Professor Ts. Vylov, Vice-Director of JINR during 1992–2005, who had made outstanding contributions to the development of scientific collaboration between JINR and research centres of the Member States and other countries.

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

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

Дата и место рождения:

14 октября 1944 г., Москва

Образование, ученые степени и звания:

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 1994 Действительный член Российской академии естественных наук

С 2003 Член Европейской академии наук (Брюссель), член Международной академии творчества

С 2003 Иностраннный член Национальной академии наук Республики Армения

С 2006 Член-корреспондент Российской академии наук по Отделению физических наук (ядерная физика)

С 2008 Действительный член (академик) РАН, член Президиума РАН

Профессиональная деятельность:

1968–1979 Стажер-исследователь, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник Лаборатории теоретической физики ОИЯИ

1979–1989 Главный ученый секретарь ОИЯИ, начальник Научного отдела ОИЯИ, руководитель сектора ЛТФ ОИЯИ

1989–2005 Вице-директор ОИЯИ

2003–2006 Директор Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова

С 2006 Директор ОИЯИ

Педагогическая деятельность:

С 1989 Профессор МГУ им. М. В. Ломоносова

С 1989 Профессор МИРЭА

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

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



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

Alexei Norairovich Sissakian — Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences.

Date and place of birth:

14 October 1944, Moscow

Education; academic degrees and titles:

1962–1968 Lomonosov State University, Moscow, 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 1994 Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences

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

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

Since 2006 Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Department of Physics Sciences (Nuclear Physics)

Since 2008 RAS Full Member (Academician), Member of RAS Presidium

Professional activities:

1968–1979 Trainee Researcher, Junior Researcher, Researcher, Senior Researcher of the Laboratory of Theoretical Physics (LTP), JINR

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

1989–2005 JINR Vice-Director

2003–2006 Director of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

Since 2006 JINR Director

Educational activities:

Since 1989 Professor of the Lomonosov State University, Moscow

Since 1989 Professor of MIREA

Since 1992 Scientific Leader of the Chair of Elementary Particle Physics at the Moscow Physics and Technology Institute (MPTI)

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

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

С 2006 Заведующий кафедрой фундаментальных и прикладных проблем физики микромира МФТИ

С 2010 Заведующий кафедрой № 11 (кафедра экспериментальных методов ядерной физики) Национального исследовательского ядерного университета «Московский инженерно-физический институт»

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 Росатома РФ, ряда научных обществ, 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 и релятивистская ядерная физика, теоретическая и математическая физика

Научные труды:

Автор около 400 научных работ и 5 изобретений

Общественная деятельность:

С 2007 Председатель Дубненского отделения Российского Пагуошского комитета РАН, первый заместитель Национального Пагуошского комитета

С 2008 Президент Союза развития наукоградов России

Литературная деятельность:

Автор десяти поэтических сборников, а также циклов стихов и эссе, опубликованных в коллективных сборниках и периодической печати

Премии, почетные звания, государственные награды:

Премия Ленинского комсомола в области науки и техники (1973), ордена Почета и Дружбы (Россия), ордена и медали ряда государств-членов ОИЯИ, медаль «Автору научных открытий» им. П. Л. Капицы РАЕН, премия губернатора Московской области (2008), премии МАИК «Наука-Интерпериодика», премии ОИЯИ. Почетный доктор ряда российских и зарубежных университетов.

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

Since 2006 Head of the Chair of Fundamental and Applied Problems of Physics of Microworld, MPTI

Since 2010 Head of Chair 11, Moscow Engineering Physics Institute (MEPI)

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 3 of the Ministry of Atomic Energy (Russia), scientific societies, specialized scientific councils and editorial boards of scientific publications, Deputy Editor-in-Chief of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei», Editor-in-Chief of the journal «Particles and Nuclei, Letters», etc.

Scientific interests:

Elementary Particle Physics and Relativistic Nuclear Physics, Theoretical and Mathematical Physics

Scientific works:

Author of about 400 scientific papers and 5 inventions

Public activity:

Since 2007 Chairman of the Dubna Department of the Russian Pugwash Committee of RAS, First Deputy of the National Pugwash Committee

Since 2008 President of the Union for the Development of Science Cities of Russia

Literary activities:

Author of 10 collections of poems, series of poems and essays published in collections and periodicals

Prizes, honorary titles, and state prizes:

Prize of Lenin Komsomol in science and technology (1973), Order of Honour and Friendship (Russia), orders and medals of JINR Member States, the medal «Author of Scientific Discoveries» named after P. L. Kapitsa of the Russian Academy of Natural Sciences, Prize of the Moscow Region Governor (2008), Prize of IAPC Academic Publishing Company Science/Interperiodics, Honorary Doctor of Russian and foreign universities.

12 января ОИЯИ посетили руководитель представительства Немецкого научно-исследовательского сообщества (DFG) в РФ д-р Й. Ахтерберг и сотрудник представительства Г. Н. Мельникова. Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис познакомил гостей с историей создания и развития Объединенного института, его основными экспериментальными установками и направлениями исследований, а также рассказал о сотрудничестве с исследовательскими центрами и университетами Германии. Во встрече приняли участие А. В. Рузаев, Д. В. Каманин, А. Г. Попеко.

Д-р Й. Ахтерберг, возглавляющий представительство с октября 2009 г., рассказал об истории DFG и целях своего визита. DFG было организовано в 1918 г. для поддержки фундаментальных исследований в Германии. Сегодня в сообществе 96 членов, в их числе 69 университетов Германии, исследовательские организации, такие как Общество им. Макса Планка и ассоциация им. Г. Гельмгольца, 8 академий наук. Деятельность ор-

ганизации целиком финансируется государством (60 % из госбюджета, 40 — из бюджетов федеральных земель), в 2009 г. ее бюджет составил 2,5 млрд евро. Поддерживаются проекты, прошедшие экспертный отбор и нацеленные на фундаментальные исследования во всех областях знаний, начиная с физики ядра и заканчивая археологией. Разработаны специальные программы поддержки студентов и аспирантов. DFG сотрудничает с Российской академией наук, министерствами РФ, РФФИ.

«Мы хотим предложить ОИЯИ дополнительные проекты по нашим программам, — сказал Й. Ахтерберг. — Финансирование участия в них российских и немецких сотрудников Объединенного института также должно быть двусторонним — через DFG и, например, РФФИ». Гости побывали на экскурсии в ЛЯР.

13 января в МГУ им. М. В. Ломоносова состоялась традиционная встреча ученых МГУ и РАН, посвященная



Дубна, 12 января. Руководитель представительства Немецкого научно-исследовательского сообщества (DFG) в РФ д-р Й. Ахтерберг (слева) в экспериментальном зале ЛЯР

Dubna, 12 January.
Head of the German Research Foundation (DFG) office in RF Doctor J. Achterberg (left) in the FLNR experimental hall

On 12 January, Head of the German Research Foundation (DFG) office in RF Doctor J. Achterberg and the office staff member G. Melnikova visited JINR. The Institute Vice-Director M. Itkis received the guests and spoke to them about the history of the establishment and development of the Joint Institute, its main experimental facilities and research trends, and cooperation of JINR with research centres and universities of Germany. A. Ruzaev, D. Kamanin, and A. Popeko took part in the meeting.

Doctor J. Achterberg, who has been serving as Head of the DFG office in RF since October 2009, spoke about the history of the Foundation and aims of his visit. The German Research Foundation was established in 1918 to support fundamental research in Germany. Today it includes 96 members, among them 69 universities of Germany, research organizations, such as the Max Planck So-

ciety and the Helmholtz Association, and 8 Academies of Sciences. The activities of DFG are state financed (60% from the state budget and 40% from the budgets of federal lands); in 2009 its budget was 2.5 milliard euros. It supports projects that are selected by experts and aimed at fundamental research in all fields of knowledge, from nuclear physics to archeology. Special supporting programmes are worked out for students and postgraduates. DFG cooperates with the Russian Academy of Sciences, RF ministries, and RFBR.

«We would like to offer JINR additional projects in our programmes,» said J. Achterberg. «The participation of Russian and German JINR staff members in them should also be bilateral — through DFG and, for example, RFBR.»

The guests had an excursion to FLNR.

обсуждению вопросов сотрудничества. Ректор МГУ академик В. А. Садовничий рассказал об итогах работы и планах развития Московского государственного университета и сотрудничестве с академическим сектором науки. Президент РАН академик Ю. С. Осипов в своем выступлении отметил большую роль, которую играет МГУ в развитии науки и образования в стране.

Директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян рассказал о связях ОИЯИ и МГУ и вручил академику В. А. Садовничему Почетную памятную медаль, которой он был удостоен первым после учреждения этой награды — за выдающийся вклад в науку и образование.

15 января в Доме правительства Московской области губернатор Б. В. Громов принял главу Дубны В. Э. Проха и директора ОИЯИ академика А. Н. Сисакяна, которые проинформировали его об итогах 2009 г. и планах на будущее. В частности, речь шла о работах по синтезу 117-го элемента таблицы Д. И. Менделеева, начале реализации проекта NICA, создании Международного инновационного центра нанотехнологий СНГ, проектах ОИЯИ и Дубны. Губернатор высоко оценил результаты работы.

20 января делегация ОИЯИ была принята чрезвычайным и полномочным послом Монголии в РФ Д. Идэв-

хтэном. В ходе беседы он заверил представителей ОИЯИ, что Монголия придает большое значение участию в работе Объединенного института, и подчеркнул необходимость наряду с традиционными и новыми научными направлениями работы уделять особое внимание использованию образовательного потенциала Института, подготовке молодого поколения исследователей. В ходе беседы не осталась без внимания также инновационная деятельность, развиваемая в ОИЯИ.

Посол горячо поддержал предложение Института провести в июне в Улан-Баторе научное совещание «Новые перспективы сотрудничества: от физики элементарных частиц до нанотехнологий» и обещал помощь в его организации.

21 января ОИЯИ посетил главный федеральный инспектор Московской области аппарата полномочного представителя Президента РФ в Центральном федеральном округе С. И. Загидуллин. Директор Института академик А. Н. Сисакян, принимая гостя в дирекции, познакомил его со стратегической программой развития экспериментальной базы ОИЯИ.

С. И. Загидуллин посетил Лабораторию физики высоких энергий, где ознакомился с научной программой проекта NICA и планами его реализации, которые предусматривают активное привлечение стран СНГ, в пер-

A traditional meeting of scientists of MSU and RAS on cooperation issues was held **on 13 January** at the Lomonosov Moscow State University. MSU Rector Academician V. Sadovnichy spoke about the results of activities and plans of MSU development and cooperation with the academic community. RAS President Academician Yu. Osipov marked in his speech the important role of MSU in the development of science and education in RF.

JINR Director Academician A. Sissakian spoke about close ties between JINR and MSU and awarded Academician V. Sadovnichy with the Honorary Commemorative Medal for the outstanding contribution to science and education. Academician V. Sadovnichy became the first winner of the award after its institution.

On 15 January Governor of the Moscow Region B. Gromov received Dubna Mayor V. Prokh and JINR Director Academician A. Sissakian in the Hall of the Moscow Region government. The Dubna representatives informed the Governor on the results of 2009 and future plans. In particular, they discussed the work on the synthesis of element 117 of the Mendeleev Table, implementation of the NICA project, the establishment of the International Innovation Centre for Nanotechnology of CIS countries, and

other projects of JINR and Dubna. The Governor was impressed by the results.

On 20 January, a delegation from JINR was received by Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of Mongolia to RF D. Idehvkhtehn. During the talks, he assured the representatives of JINR that Mongolia considers its participation in the activities of the Joint Institute for Nuclear Research very important and stressed the necessity to pay special attention, along with traditional and new scientific trends, to the use of educational potential of the Institute and training of a generation of young researchers. The participants of the meeting also discussed innovation activities developed at JINR.

The Ambassador heartily supported the proposal of the Institute to hold a scientific meeting «Novel Future for Cooperation: From Elementary Physics to Nanotechnologies» in June in Ulan-Bator and promised support in its organization.

Chief Federal Inspector of the Moscow Region staff of RF President Plenipotentiary in the Central Federal District S. Zagidullin visited JINR **on 21 January**. Receiving the guest at the Directorate, JINR Director Academician

вую очередь Белоруссии. Гостю также были представлены информационно-вычислительные возможности системы грид, используемой в ОИЯИ при обработке и анализе данных, получаемых на ЛНС, и программа, связанная с развитием обучающих систем.

10 февраля ОИЯИ и ОЭЗ «Дубна» посетил секретарь Совета безопасности РФ Н. П. Патрушев в сопровождении представительной делегации, в состав которой входили, в частности, заместитель секретаря СБ РФ Ю. Н. Балуевский, Герой России летчик-космонавт Ю. М. Батулин, первый заместитель председателя правительства Московской области И. О. Пархоменко. В Доме международных совещаний состоялась встреча, в которой приняли участие видные ученые, руководители предприятий научно-промышленного комплекса города и компаний-резидентов ОЭЗ «Дубна», городской администрации и органов управления особой экономической зоной.

С презентацией ОИЯИ как международной межправительственной организации выступил директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян. Он рассказал о фундаментальных исследованиях в области физики частиц, ядерной физики и физики конденсированных сред, новых перспективных научных проектах, инновационных разработках ученых и специалистов, образовательной состава-

вляющей в деятельности Института. А. Н. Сисакян отметил, что Объединенным институтом подготовлено более 50 инновационных проектов для реализации в особой экономической зоне, 9 компаний-резидентов ОЭЗ «Дубна» имеют свои истоки в ОИЯИ. Н. П. Патрушев, говоря о цели своего визита, подчеркнул, что в стратегии национальной безопасности определены национальные приоритеты. Один из стратегических национальных приоритетов, которому нужно уделять серьезное внимание, включает в себя науку, образование и технологии.

Секретарь СБ РФ и сопровождавшие его лица посетили Лабораторию физики высоких энергий, где директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян и заместитель главного инженера ОИЯИ Г. В. Трубников представили гостю проект ускорительно-накопительного комплекса NICA/MPD. Вице-директор Института проф. М. Г. Иткис рассказал о лидерских работах по синтезу сверхтяжелых элементов в Лаборатории ядерных реакций, а также представил один из инновационных проектов ОИЯИ по созданию ускорительного комплекса для тестирования электроники, применяемой в авиационной и космической технике. О глобальной распределенной вычислительной системе, используемой в ОИЯИ, рассказал заместитель директора Лаборатории информационных технологий проф. В. В. Кореньков. Один из примеров использования ядерно-физических методов контро-

A. Sissakian acquainted him with the strategic programme of the development of the JINR experimental base.

S. Zagidullin visited the Laboratory of High Energy Physics where he learnt about the scientific programme of the NICA project and plans for its implementation which envisage active involvement of CIS countries, primarily Belarus. The guest was also informed on the information-computational capacities of the grid-system that is applied at JINR in LHC data processing and analysis, and the programme on the development of instruction systems.

On 10 February, RF Security Council Secretary N. Patrushev accompanied by a representative delegation which included Deputy Secretary of RF SC Yu. Baluevsky, Hero of Russia pilot-cosmonaut Yu. Baturin, and First Deputy Chairman of the Moscow Region government I. Parhomenko visited JINR and SEZ «Dubna».

A meeting held at the International Conference Hall was attended by prominent scientists, leaders of the city scientific industrial enterprises and SEZ residents companies the city administration and authorities of the special economic zone.

JINR Director Academician A. Sissakian made a presentation about JINR as an international intergovernmental organization. He spoke about fundamental research in particle physics, nuclear physics and condensed matter physics, new promising scientific projects, innovative elaborations of scientists and specialists, and the educational component in the activities of the Institute. A. Sissakian marked that the Joint Institute prepared above 50 innovation projects to be implemented in the special economic zone, keeping in mind that 9 SEZ resident companies originate from JINR. Speaking about the aim of his visit, N. Patrushev said that national priorities determine the strategy of the national security. He stressed that science, education and technology as a major strategic national priority should be treated with serious attention.

The RF SC Secretary and the accompanying persons visited the Laboratory of High Energy Physics where JINR Director Academician A. Sissakian and JINR Deputy Chief Engineer G. Trubnikov acquainted the guests with the project of the accelerator-storage complex NICA/MPD.

JINR Vice-Director M. Itkis informed the RF SC Secretary on advanced studies of the superheavy elements' synthesis at the Laboratory of Nuclear Reactions and acquainted him with one of JINR innovation projects which



Дубна, 10 февраля. Секретарь Совета безопасности РФ Н. П. Патрушев в ОИЯИ

Dubna, 10 February. RF Security Council Secretary N. Patrushev on a visit to JINR



ля — разработанную в ОИЯИ установку для идентификации взрывчатых веществ и наркотиков продемонстрировал руководитель проекта проф. М. Г. Сапожников. Обучающие программы, разработанные в Институте, представил руководитель проекта проф. Ю. А. Панебратцев. Гости осмотрели синхрофазотрон и нуклотрон. В память о визите в Дубну директор ОИЯИ вручил Н. П. Патрушеву след электронного разряда («молнию»), проявленный в оргстекле.

В левобережной части особой экономической зоны «Дубна» Н. П. Патрушев и сопровождавшие его лица познакомились с выставкой инновационных проектов, а также с условиями, созданными здесь для работы технико-внедренческих компаний, и планами развития особой экономической зоны.

24 февраля состоялось очередное заседание НТС ОИЯИ. С докладом выступил заместитель директора ЛФВЭ ОИЯИ Г. В. Трубников. Он проинформировал членов НТС о ходе работ по проекту ускорительного комплекса NICA/MPD, подробно остановился на основных параметрах узлов и элементов будущего коллайдера, ведущихся и планируемых работах, а также сроках реализации ключевых этапов создания всего комплекса. В докладе отмечалась конструктивная поддержка международного экспертного комитета, специалистов и

коллективов целого ряда институтов и предприятий России и зарубежья. По словам докладчика, совершенствуется инженерная инфраструктура, идет ремонт зданий, включенных в пусковой комплекс. Поставлены главные задачи мартовского сеанса на нуклотроне: увеличение магнитного поля до 1,7 Тл, получение, инжекция, циркуляция и ускорение в кольце ионов криптона и ксенона с максимально возможной интенсивностью, вывод ускоренных частиц. Более половины времени сеанса отведено на физические эксперименты.

С комментариями и вопросами к докладчику обратились В. Л. Аксенов, И. А. Савин, В. А. Карнауков, М. В. Токарев, Н. А. Русакович. Обсуждались как конструктивные проблемы проекта, так и вопросы, волнующие физиков, которые работают сегодня на нуклотроне, в частности, постановка экспериментов с фиксированными мишенями, программа поляризационных экспериментов на новом комплексе, проблемы эвакуации пучков и др.

Основные итоги сессий программно-консультативных комитетов и 107-й сессии Ученого совета ОИЯИ подвел главный ученый секретарь Н. А. Русакович.

НТС единогласно поддержал выдвижение на звание «Заслуженный деятель науки РФ» кандидатур директора ИФВЭ проф. Н. Е. Тюрина, сотрудника Математического института им. В. А. Стеклова РАН

concerns the development of an accelerator complex to test electronic equipment used in aviation and space technology. Deputy Director of the Laboratory of Information Technologies Professor V. Korenkov spoke to the guests about the global computer distribution system used at JINR. Professor M. Sapozhnikov demonstrated the equipment elaborated at JINR for the identification of explosives and drugs as an example of application of nuclear physics methods in control systems. Leader of another project Professor Yu. Panebrattsev acquainted the guests with instruction programmes elaborated at JINR. The guests visited the Synchrophasotron and the Nuclotron. The JINR Director presented N. Patrushev an image of a track of an electron discharge («a lightning») developed in plexiglass, to remind of the visit.

In the left-bank part of the special economic zone «Dubna», N. Patrushev and the accompanying persons visited an exhibition of innovation projects and got acquainted with the conditions created for the work of industrial companies. They were also informed about the development plans for the special economic zone.

A regular meeting of the JINR Scientific and Technical Council (STC) was held **on 24 February**. VBLHEP Deputy

Director G. Trubnikov made a report. He informed the STC members on the status of the NICA/MPD project, spoke in detail about the main parameters of parts and elements of the future collider, current and planned work, and the schedule of accomplishment of the main stages of the whole complex development. He marked in his report the practical support rendered by the Machine Advisory Committee (MAC), Russian and foreign specialists and communities of institutions and enterprises. According to the speaker, the engineering infrastructure is improved; the buildings included into the launching complex are repaired. The main tasks for the March run were set: an increase of the magnetic field up to 1.7 T, obtaining, injection, circulation and acceleration of krypton and xenon ions in the ring with the maximum possible intensity, and extraction of accelerated particles. More than a half of the run period is given to physics experiments.

V. Aksenov, I. Savin, V. Karnaukhov, M. Tokarev, and N. Russakovich addressed the speaker with comments and questions. They discussed both practical issues of the project and such aspects, important to physicists today, as the procedure of experiments with fixed targets, the programme of polarization experiments at the new complex, problems of beam evacuation, etc.

проф. А. Г. Сергеева и заведующего кафедрой общей и теоретической физики Российско-Армянского (Славянского) государственного университета профессора, академика НАН Республики Армении Э. М. Казаряна.

25 февраля в Доме международных совещаний ОИЯИ состоялось заседание комиссии по экономической политике Парламентского собрания Союза Белоруссии и России с участием депутатов Парламентского собрания, представителей Постоянного комитета Союзного государства, министерств и ведомств Республики Белоруссии и РФ, а также ОИЯИ и НАН Белоруссии. На заседании был рассмотрен ход выполнения научно-тех-

нических программ, финансируемых из бюджета Союзного государства Белоруссии и России.

Комиссия поддержала представленный на заседании проект программы Союзного государства «Центр фундаментальных исследований и инновационных разработок на основе ускорительного комплекса NICA». По замыслу инициаторов, программа поможет усилить интеграционные процессы по созданию единого научно-технологического и инновационного пространства Союзного государства, расширить сотрудничество научных организаций с промышленными предприятиями России и Белоруссии, сформировать новый вектор интересов для талантливой молодежи и высококвалифи-

Дубна, Дом международных совещаний, 17 марта.
Заседание НТС по вопросу о выдвижении одного из проектов ОИЯИ на соискание премии Правительства РФ



Dubna, International Conference Hall, 17 March.
STC meeting on the issue to nominate a JINR project for the Prize of the RF Government

JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich summed up the main conclusions of the Programme Advisory Committees' meetings and of the 107th session of the JINR Scientific Council.

Unanimously, STC supported the nomination of IHEP Director Professor N. Tyurin, staff member of the Steklov Institute of Mathematics of RAS Professor A. Sergeev, and Head of the Chair of General and Theoretical Physics of the Russian–Armenian (Slavonic) State University Professor, Academician of NAS of Armenia Eh. Kazaryan for the title «RF Honoured Worker of Science and Technology».

On 25 February, a meeting of the Board on Economic Policy of the Parliamentary Assembly of the Belarus–Rus-

sia Union was held at the JINR International Conference Hall. It was attended by the deputies of the Parliamentary Assembly, representatives of the Standing Committee of the Union State, ministries and departments of the Republic of Belarus and RF, JINR, and NAS of Belarus.

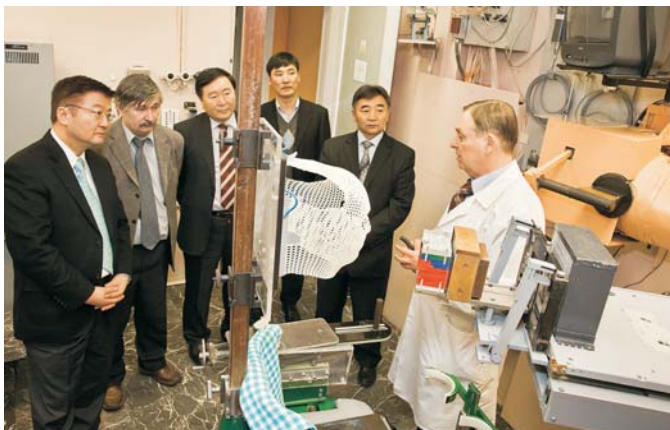
The Board supported the draft of the Union State Programme «The Centre of Fundamental Research and Innovative Elaborations on the Basis of the NICA Accelerator Complex» presented at the meeting. According to the authors, the programme will facilitate increase of integration processes in the establishment of the common scientific-technological and innovation environment in the Union State, widen cooperation of scientific organizations with industrial enterprises of Russia and Belarus, form a new vector of interests for talented youth and highly trained

цированных специалистов, создать условия для прекращения «утечки умов» в западные научные центры. После доработки в соответствии с высказанными на заседании замечаниями и предложениями проект должен быть внесен на рассмотрение Парламентского собрания Союза Белоруссии и России.

5 марта директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакян тепло поздравил болгарских сотрудников с национальным праздником — Днем освобождения Болгарии от османского ига. Вспомнив о многолетних традициях дружбы и сотрудничества, А. Н. Сисакян высоко оценил вклад болгарских ученых и специалистов в научные достижения Института. Руководитель болгарского землячества д-р Н. Ангелов рассказал о работе своих соотечественников в ОИЯИ (на 1 января 2010 г. численность группы составила 25 человек), а также о том, что уже второй год школьные учителя из Болгарии при поддержке Болгарского агентства по ядерному регулированию приезжают в ОИЯИ. Н. Ангелов предложил расширить географию традиционного конкурса учителей Дубны на гранты ОИЯИ, включив в их число учителей школ из стран-участниц. Во встрече приняли участие Д. В. Каманин, М. Г. Лошилов, В. Хмельовски, от болгарского землячества — М. Шиякова и С. Мишев.

12–13 марта в Дубне с рабочим визитом побывал посол Монголии в РФ Д. Идэвхтэн с супругой в сопровождении сотрудников посольства — советника посла по экономическим вопросам Б. Эрдэмбилэгта с супругой и

Дубна, 12 марта. Визит в ОИЯИ делегации посольства Монголии



Dubna, 12 March. A delegation of the Mongolian Embassy in RF on a visit to JINR

specialists, and create conditions to stop «the brain drain» to Western scientific centres. After updating in accordance with the remarks and comments pronounced at the meeting, the project is to be presented for consideration by the Parliamentary Assembly of the Belarus–Russia Union.

On 5 March, JINR Director Academician A. Sissakian warmly congratulated Bulgarian JINR staff members with their national holiday — the Day of Liberation of Bulgaria from the Ottoman Yoke. Talking about the long-standing traditions of friendship and cooperation, A. Sissakian highly evaluated the contribution made by Bulgarian scientists and specialists to scientific achievements of the Institute. Leader of the JINR Bulgarian group Doctor N. Angelov spoke about the activities of his compatriots at JINR (for 1 January 2010, the group includes 25 people). He also said that for two years now school teachers from Bulgaria have visited JINR, under the support of the Bulgarian Nu-

clear Regulatory Agency. N. Angelov suggested that the geography of the traditional competition of Dubna teachers for JINR grants should be widened and include school teachers from Member States. D. Kamanin, M. Loshchilov, and W. Chmielowski took part in the meeting. The Bulgarian group was represented by M. Shiyakova and S. Mishev.

Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of Mongolia to RF D. Idehvkhehtehn and his spouse, accompanied by the Embassy staff members — Ambassador Counsellor on economic issues B. Ehrdehmbilehgt and his spouse and the Second Secretary of the Embassy Zh. Bayarkhuu, had a working visit to Dubna **on 12–13 March**. It was the first visit of D. Idehvkhehtehn to JINR after his appointment as Ambassador of Mongolia to RF.

At the meeting at the JINR Directorate, the delegation was informed on the history of the Institute, the main trends of research at JINR, and prospects for its development. The speakers marked the contribution of famous

второго секретаря посольства Ж. Баярхуу. Этот визит Д. Идэвхтэна в ОИЯИ был первым после назначения его послом Монголии в РФ.

На встрече в дирекции ОИЯИ делегация была ознакомлена с историей Института, основными направлениями его деятельности и перспективами развития. Отмечался вклад известных монгольских ученых, прежде всего академика Н. Соднома, в становление и развитие Института, а также традиционное участие физиков Монголии в реализации научно-исследовательской программы ОИЯИ. Центральной темой обсуждения стали планы проведения в Улан-Баторе международной конференции «Новые перспективы сотрудничества с ОИЯИ: от физики элементарных частиц до нанотехнологий». Во встрече приняли участие вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис, директор ЛРБ проф. Е. А. Красавин, заместитель директора ЛНФ проф. Д. Сангаа, заместитель главного ученого секретаря Д. В. Каманин, руководитель монгольской национальной группы О. Чулуунбаатар и ответственный за связи с Монголией сотрудник отдела международных связей М. Г. Лоцилов.

Монгольские гости, посетив ЛФВЭ, ЛЯР, ЛЯП ОИЯИ, а также НПЦ «Аспект», получили наглядное представление о проводимых в Институте фундаментальных научных исследованиях, разработках прикладного характера и инновационных проектах.

Mongolian scientists to the establishment and development of the Institute, primarily of Academician N. Sodnom, as well as the traditional involvement of Mongolian physicists in the accomplishment of the JINR scientific research programme. The key topic of discussions was the plan to hold the international conference «New Prospects for Cooperation with JINR: From Elementary Particle Physics to Nanotechnology» in Ulan-Bator. JINR Vice-Director M. Itkis, LRB Director Professor E. Krasavin, FLNP Deputy Director Professor D. Sangaa, Deputy Chief Scientific Secretary D. Kamanin, Leader of the JINR Mongolian national group O. Chuluunbaatar and M. Loshchilov, responsible at the Department of International Relations for contacts with Mongolia, took part in the meeting.

The guests visited VBLHEP, FLNR, DLNP of JINR and SPC «Aspekt», and could see how fundamental research, elaborations for applied studies and innovation projects are conducted at JINR.



По итогам конкурсов 2010 г. на право получения грантов Президента РФ молодым российским ученым — кандидатам наук одним из победителей конкурса по физике и астрономии стал сотрудник Лаборатории теоретической физики ОИЯИ **Андрей Семенович Зубов**, представивший на конкурс работу «Выживаемость сверхтяжелых ядер и экзотических ядерных состояний».

Организатором конкурсов выступает Федеральное агентство по науке и инновациям РФ. Гранты выделяются на 2-летний срок для финансирования расходов на проведение фундаментальных и прикладных научных исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации.



Following the results of the 2010 contests for the right to obtain grants of RF President for young Russian scientists — Candidates of Science, one of the winners of the contest on physics and astronomy was the staff member of the Laboratory of Theoretical Physics of JINR **Andrei Semenovich Zubov** who presented his paper «Survival Rate of Superheavy Nuclei and Exotic Nuclear States».

The organizer of the contests is the RF Federal Agency on Science and Innovation. Grants are issued for a term of two years to finance the expenses for fundamental and applied scientific research in priority trends of science, technology and engineering development in the Russian Federation.



Научный сотрудник Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ **Александр Николаевич Бугай** стал одним из победителей конкурса 2009 г. среди молодых ученых, специализирующихся в области теоретической физики. По итогам конкурса, который ежегодно проводится фондом некоммерческих программ «Династия» в рамках программы поддержки молодых ученых со степенью кандидата наук при содействии Международного центра фундаментальной физики в Москве, стипендии и гранты

получат 50 студентов, 40 аспирантов и ученых без степени, 12 кандидатов и 6 докторов наук. Научную экспертизу и отбор заявок в рамках направления «Наука и образование» проводит независимый ученый совет, в состав которого входят авторитетные ученые из ведущих научных центров России и мира. Подробнее о фонде «Династия» можно узнать по адресу <http://www.dynastyfdn.com>.

В проекте А. Н. Бугая отражены научные интересы соискателя в изучении нелинейных колебаний, уединенных волн и солитонов различной природы в конденсированных средах. Проект затрагивает такие области, как нелинейная оптика, квантовая акустика, физика конденсированных сред, биофизика и их приложения. По результатам данных исследований опубликовано около 20 научных работ в рецензируемых журналах.



The Scientific Council of the Dynasty Foundation summed the results of the 2009 contests among young theoretical physicists (more detailed information on the Dynasty Foundation is available at <http://www.dynastyfdn.com>). The Fund's scholarships and grants will be awarded to 50 students, 40 postgraduates and scientists without a postgraduate degree, 12 Candidates of Science, and 6 Doctors of Science. Among the winners of the programme of support to young scientists with a Candidate's degree is **Aleksandr Nikolaevich Bugay**, a scientist of the Laboratory of Radiation Biology, JINR. The annual contest is held as part of the programme of support to young scientists holding a Candidate's degree, which is assisted by the International Centre for Fundamental Physics in Moscow.

The submitted project reflects the applicant's scientific interests in research on nonlinear oscillations, solitary waves, and solitons of different nature in condensed matters. The project touches upon nonlinear optics, quantum acoustics, condensed matter physics, biophysics, and their applications. Based on the results of this research, about 20 scientific papers were published in refereed journals.

28 января в ЦЕРН состоялось подписание Генерального соглашения о сотрудничестве между Европейской организацией ядерных исследований и Объединенным институтом ядерных исследований. В торжественной обстановке документ подписали директора международных научных центров Р.-Д. Хойер и А. Н. Сисакян.

ОИЯИ и ЦЕРН заинтересованы в равноправном сотрудничестве как в фундаментальных исследованиях по физике элементарных частиц, так и в области инновационной и образовательной деятельности, развитии научной инфраструктуры, общей политики в отношении доступа к публикуемым научным результатам.

Подписанное генеральное соглашение предусматривает, в частности, участие ученых и специалистов ОИЯИ в экспериментах на ЛНС и других ускорителях ЦЕРН, в развитии инжекционной системы большого адронного коллайдера, исследованиях в области физики и техники ускорителей, включая проект CLIC и международный линей-

The General Agreement on Cooperation between the European Organization for Nuclear Research and the Joint Institute for Nuclear Research was signed on **28 January** at CERN. Directors of the two international scientific centres R.-D. Heuer and A. Sissakian ceremonially signed the document.

JINR and CERN have an intense concern in equal cooperation both in fundamental research in elementary particle physics and in innovation and educational activities, as well as in the development of scientific infrastructure and the general approach to the access to published scientific references.

The General Agreement envisages, in particular, the involvement of JINR scientists and specialists in experiments at the LHC and other CERN accelerators, in the development of the LHC injection system, research in accelerator physics and technology, including the CLIC project and the International Linear Collider, partnership relations in the development of

ный коллайдер ILC, партнерство в развитии детекторов для будущих ускорителей, в совершенствовании вычислительной среды грид. Ученые и специалисты ЦЕРН примут участие в разработках, связанных с модернизацией нуклотрона ОИЯИ, и в работе над проектом NICA/MPD. Продолжатся

совместные исследования в области теоретической физики, в ряде направлений, связанных с науками о жизни и использованием ядерно-физических методов в медицине. Соглашение рассчитано на пять лет с возможностью последующего «автоматического» продления при взаимном согласии сторон.

ЦЕРН, 28 января. После подписания Генерального соглашения о сотрудничестве между ЦЕРН и ОИЯИ (слева направо): советник координатора ЦЕРН по внешним связям Т. Куртыка, руководитель группы сотрудников ОИЯИ в ЦЕРН В. Ю. Каржавин, генеральный директор ЦЕРН Р.-Д. Хойер, вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис, директор ОИЯИ А. Н. Сисакян, главный ученый секретарь ОИЯИ Н. А. Русакович

CERN, 28 January. Signing of the General Agreement on CERN–JINR cooperation (from left to right): Coordinator Advisor on CERN international relations T. Kurtyka, leader of the JINR group at CERN V. Karzhavin, CERN Director-General R.-D. Heuer, JINR Vice-Director M. Itkis, JINR Director A. Sissakian, and JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich



Дубна, 30 марта. Научный семинар «Физика на большом адронном коллайдере (ЛХС) ЦЕРН», посвященный медиа-презентации первых столкновений пучков ЛХС при энергии 7 ТэВ



Dubna, 30 March. Scientific seminar «Physics at the CERN Large Hadron Collider (LHC)». A media-presentation of the first beam collisions at the LHC at an energy of 7 TeV

detectors for future accelerators, and upgrading of the grid computer environment. CERN scientists and specialists will take part in the activities on the JINR Nuclotron upgrading and in the NICA/MPD project. Joint studies in theoretical physics will continue in the domains connected with life sciences and application of nuclear physics methods in medicine. The Agree-

ment is meant for five years, with a possibility of further «automatic» prolongation, provided both sides express their reciprocal accord.

On 18 February, on the first day of the 107th session of the JINR Scientific Council, the Agreement on cooperation between the Joint Institute for Nuclear

18 февраля, в первый день работы 107-й сессии Ученого совета ОИЯИ, состоялось подписание Соглашения о сотрудничестве между Объединенным институтом ядерных исследований и Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера Сибирского отделения РАН (Новосибирск).

Директора двух институтов академии РАН А. Н. Сисакян и А. Н. Скринский подписали документ, согласно которому сотрудничество будет осуществляться в сфере создания крупных электрофизических комплексов и другой аппаратуры для фундаментальных и прикладных исследований, эксплуатации и модернизации этого оборудования, его совместного использования и проведения экспериментов. Приоритетным направлением сотрудничества является разработка, создание и развитие базовых домашних проектов: тяжелоионного комплекса на встречных пучках NICA/MPD в ОИЯИ и электрон-позитронного коллайдера «Супер-С-

тау-фабрика» в ИЯФ им. Г. И. Будкера. Работу в инновационной сфере призван активизировать ряд направлений, в том числе по развитию ядерно-медицинских технологий, созданию и использованию ускорителей заряженных частиц, детекторных систем как для фундаментальных, так и для промышленных применений.

22–23 февраля в Дубне прошло 20-е заседание Координационного комитета по выполнению Соглашения между Федеральным министерством образования и научных исследований (BMBF) ФРГ и ОИЯИ о сотрудничестве и использовании установок Института. Немецкую делегацию возглавлял С. Керн из отдела фундаментальных научных исследований BMBF. Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал комитет о наиболее важных научных результатах 2009 г., семилетнем плане стратегического развития ОИЯИ на 2010–2016 гг. и



Дубна, 18 февраля.
Академики РАН
А. Н. Сисакян и
А. Н. Скринский
подписали Соглашение
о сотрудничестве между
ОИЯИ и ИЯФ СО РАН

Dubna, 18 February.
RAS Academicians
A. Sissakian and
A. Skrinksky sign the
Agreement on cooperation
between JINR and INP SB
RAS

Research and the Budker Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of RAS (Novosibirsk) was signed.

Directors of the two institutes of RAS Academicians A. Sissakian and A. Skrinksky signed the document that provides cooperation in the development of large electrophysical complexes and other equipment for fundamental and applied research, operation and upgrading of this equipment, its joint exploitation and conducting experiments. The priority trend of the cooperation is the design and development of basic home projects: the NICA/MPD heavy-ion complex with colliding beams at JINR and the electron–positron collider «Super-C-Tau Factory» at the Budker INP. Innovation sphere will be motivated with a number of trends, including the development of nuclear-medicine techniques, the development and use of heavy particle accelerators, detector systems for fundamental and industrial applications.

On 22–23 February, the 20th meeting of the Coordinating Committee on the Implementation of the Agreement between the Federal Ministry of Education and Research of Germany (BMBF) and JINR on cooperation and use of JINR facilities was held in Dubna. D. Kern (the BMBF Department of Fundamental Research) headed the German delegation. JINR Vice-Director M. Itkis informed the Committee on most important scientific results of 2009, the seven-year plan for JINR strategic development in 2010–2016 and projects for the development of basic facilities. The BMBF representatives informed JINR colleagues on modern tendencies of the fundamental research development in natural sciences in Germany and, in particular, on prospects for the FAIR and XFEL projects.

A Vietnamese delegation headed by Vice-President of the Academy of Sciences and Technology of Vietnam (VAST) Professor Nguyen Dinh Kong came

Дубна, 23 февраля.
Участники 20-го заседания
Координационного комитета по выполнению
Соглашения между ВМБФ и ОИЯИ

Dubna, 23 February. Participants of the 20th meeting
of the Coordinating Committee on the Implementation
of the BMBF-JINR Agreement



проектах развития базовых установок. Представители ВМБФ проинформировали ОИЯИ о современных тенденциях развития фундаментальных исследований в области естественных наук в Германии, в частности, о перспективах проектов FAIR и XFEL.

С 22 по 27 февраля в ОИЯИ с рабочим визитом находилась вьетнамская делегация во главе с ви-

це-президентом Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) проф. Нгуеном Динь Конгом. В состав делегации входили представители ВАНТ и посольства Вьетнама в РФ, директора и ведущие сотрудники ряда научных институтов Вьетнама. По словам руководителя делегации, целью визита было расширение и укрепление сотрудничества между ОИЯИ и ВАНТ, в первую очередь в сфере информационных технологий и физики тяжелых ио-

to JINR on a working visit on **22–27 February**. The delegation included representatives of VAST and the Embassy of Vietnam in RF, directors and leading researchers from scientific institutes of Vietnam. As the head of the delegation said, the aim of their visit was to widen and strengthen cooperation between JINR and VAST, primarily, in information technologies and heavy-ion physics, as well as to discuss the approaches

to attract young specialists to science, and to physics in particular. It was decided that a memorandum of understanding would be signed on the results of the negotiations. It will become a new stage in the development of mutually beneficial cooperation between JINR and VAST.

The guests accompanied by Plenipotentiary of the Government of Vietnam to JINR, JINR SC member

Дубна, 22 февраля.
Вьетнамская делегация в
дирекции ОИЯИ

Dubna, 22 February.
A Vietnamese delegation
at the JINR Directorate



нов, а также поиск путей привлечения молодых специалистов в науку, в частности в физику. Было решено, что по результатам дальнейших переговоров будет подписан меморандум о взаимопонимании, который станет новым этапом в развитии взаимовыгодного сотрудничества между ОИЯИ и ВАНТ.

В сопровождении полномочного представителя Правительства Вьетнама, члена Ученого совета ОИЯИ Нгуена Ван Хьеу и руководителя группы вьетнамских сотрудников в ОИЯИ Нгуена Мань Шата гости посетили основные базовые установки, встретились с директорами лабораторий ОИЯИ, обсудили перспективы сотрудничества, а также побывали в особой экономической зоне и НПЦ «Аспект».

25–27 февраля в Дубне побывала делегация из Республики Сербии для участия в первом координационном совещании по программе сотрудничества Сербия–ОИЯИ «Физика конденсированных сред на ионных пучках», проходившем в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. В составе делегации были представители лабораторий физики, материаловедения, радиационной химии и физики из Института ядерных наук «Винча» (Белград) во главе с начальником проекта FAMA проф.

Н. Нешковичем. На открытии совещания присутствовал первый советник посольства Сербии в РФ М. Милошевич, который отметил, что для Сербии имеет большое значение укрепление связей с ОИЯИ. По результатам совещания участники подписали заключение, в котором обозначены первые конкретные проекты в рамках ассоциированного членства Сербии в ОИЯИ.

С 1 по 6 марта проходил визит вице-директора ОИЯИ Р. Ледницкого и советника директора ОИЯИ Г. А. Козлова в научные центры при Министерстве энергетики США (DOE) — Брукхейвенскую национальную лабораторию (BNL) и Национальную ускорительную лабораторию им. Э. Ферми (FNAL) с целью обсуждения взаимовыгодного долгосрочного сотрудничества ОИЯИ с BNL и FNAL. По итогам визита были подписаны Протокол в рамках сотрудничества между BNL и ОИЯИ и Соглашение между FNAL и ОИЯИ о научном сотрудничестве — сроком на 5 лет.

Протокол в рамках сотрудничества между BNL и ОИЯИ, в обсуждении которого приняли активное участие ведущие специалисты и руководители основных научно-технических подразделений лаборатории, подписали директор BNL проф. С. Аронсон и вице-директор ОИЯИ проф. Р. Лед-

Nguyen Van Hieu and leader of the JINR staff members from Vietnam Nguyen Manh Shat visited the basic facilities, met with directors of JINR laboratories, and discussed prospects for cooperation. They also visited the special economic zone and SPC «Aspekt».

On 25–27 February, a delegation from the Republic of Serbia visited JINR to take part in the first coordinating meeting on the Serbia–JINR cooperation programme «Condensed Matter Physics with Ion Beams» that was held at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. Serbia was represented by researchers from the laboratories of physics, material sciences, radiation chemistry and physics of the Vinca Institute of Nuclear Sciences (Belgrade) headed by the leader of the FAMA project Professor N. Nešković. First Counsellor of the Serbian Embassy in RF M. Milošević was present at the opening ceremony of the meeting. He noted that strengthening of ties with JINR is very important to Serbia. The participants signed a resolution on the results of the meeting which designated first particular projects supposed to be implemented in the framework of the associate membership of Serbia to JINR.

On 1–6 March, JINR Vice-Director R. Lednický and Adviser to JINR Director G. Kozlov visited scientific centres of the US Department of Energy (DOE) — the Brookhaven National Laboratory (BNL) and the Fermi National Accelerator Laboratory (FNAL). The aim of their visit was to discuss mutually beneficial long-standing cooperation of JINR with BNL and FNAL. As a result, the Protocol for BNL–JINR cooperation and the Agreement on scientific cooperation between FNAL and JINR were signed, for five years each.

BNL Director Professor S. Aronson and JINR Vice-Director R. Lednický signed the Protocol in the framework of BNL–JINR cooperation. Leading specialists and chiefs of the main scientific and technical departments of the laboratory took an active part in the discussion. The document envisages, in particular, the involvement of JINR in the STAR experiment at the relativistic accelerator of heavy ions RHIC, as well as joint BNL–JINR work in the preparation and accomplishment of the concept, and elements of the NICA accelerator and the multipurpose detector MPD. The Protocol reflects intentions to develop collaborations in nanotechnology and functional nanomaterials and mutual interest of the sides in the develop-

нижки. Документ, в частности, предусматривает участие ОИЯИ в программе эксперимента STAR на релятивистском ускорителе тяжелых ионов RHIC, а также участие BNL совместно с ОИЯИ в подготовке и реализации концепции, элементов ускорителя NICA и многоцелевого детектора MPD. В протоколе отражены намерения в развитии коллаборации в области нанотехнологий и функциональных наноматериалов и заинтересованность сторон в развитии образовательного интернет-проекта «Online Science Classroom», непосредственно связанного с научными исследованиями, проводимыми в BNL и ОИЯИ.

В ходе встреч с руководством и ведущими специалистами FNAL отмечался огромный вклад, вносимый в течение многих лет специалистами ОИЯИ как в эксперименты CDF и D0, физический анализ и работу детекторов, так и в целом — в области физики высоких энергий. Соглашение между FNAL и ОИЯИ о научном сотрудничестве на следующие пять лет подписали директор FNAL проф. П. Од-

доне и вице-директор ОИЯИ проф. Р. Ледницки. Оно охватывает широкий спектр работ как в текущих экспериментах и разработках, так и в перспективе совместного участия в глобальных проектах, которые будут реализованы во FNAL и в Дубне, в частности, предусмотрено активное участие ОИЯИ в текущих экспериментах CDF и D0, в новых проектах — эксперименте Mu2e, глобальном X-проекте, а также проекте создания мюонного коллайдера и нейтринной фабрики.

Особой строкой в соглашении выделено участие FNAL в проекте NICA/MPD, которое будет заключаться в совместной разработке концепции и дизайна проекта, изготовлении и тестировании отдельных элементов, узлов и всего комплекса NICA/MPD и подготовке его к работе. Намечена также совместная деятельность по разработке отдельных элементов и узлов международного линейного коллайдера ILC, их изготовлению, тестированию и монтажу в будущем.

США, март. На фото слева: после подписания протокола в рамках сотрудничества между BNL и ОИЯИ. Справа: Соглашение между FNAL и ОИЯИ о научном сотрудничестве подписано (фото FNAL)



The USA, March. In the left photo: after the signing of the Protocol in the framework of the BNL–JINR cooperation. In the right photo: sealing of the Agreement on scientific cooperation between FNAL and JINR (Courtesy FNAL)

ment of the educational internet-project «Online Science Classroom» which is directly connected with scientific research at BNL and JINR.

In the talks with the leaders of FNAL, the sides marked great contribution made by JINR specialists for many years both to the CDF and D0 experiments, physics analysis and detector operation and to the whole research in high-energy physics. The Agreement between FNAL and JINR on scientific cooperation for the next five years was signed by FNAL Director Professor P. Oddone and JINR Vice-Director R. Lednický. The document overlaps a wide range of activities in current experiments and elaborations, as well as future prospects for the joint involvement in global projects that will be implemented in FNAL and

Dubna. In particular, it envisages active participation of JINR in the current experiments CDF and D0, in new projects — the Mu2e experiment, the global X-project, the development of a muon collider and a neutrino factory.

The involvement of FNAL in the NICA/MPD project is stressed particularly. It will include the joint project and concept design, manufacturing and testing of separate elements, parts and the whole NICA/MPD complex and its preparation for operation. Joint work is planned in the design of separate elements and parts of the International Linear Collider (ILC), their future manufacturing, testing and assembling.

12–13 января в зале видеоконференций Лаборатории физики высоких энергий проходило *рабочее совещание экспертного комитета по проекту «Нуклотрон-М/NICA»*, на котором были рассмотрены вопросы, связанные с процессом модернизации нуклотрона — базы ускорительного комплекса NICA, а также вопросы детального развития проекта коллайдера. Члены комитета, представлявшие крупнейшие ядерно-физические центры мира, признанные в области ускорительной физики и техники эксперты, обсуждали конструктивные особенности создания элементов ускорительного комплекса NICA.

12 января были представлены доклады о развитии проекта «Нуклотрон-М», работах по NICA TDR (Technical Design Report), детектору MPD, за которыми последовало 12 докладов, посвященных рассмотрению проблем ключевого элемента — коллайдера тяжелых

ионов и поляризованных пучков легких ядер. Членам экспертного комитета была представлена принятая координационным комитетом NICA в декабре 2009 г. концепция проектирования и сооружения 340-метрового коллайдера на основе двухапертурных магнитов с полем 2 Тл (аналогичных магнитам нуклотрона) на базе корпуса 205 ЛФВЭ. Эта концепция будет разрабатываться в рамках официального технического проекта специализированными организациями РФ.

Второй день работы совещания включал несколько заседаний с общими дискуссиями по проблемам разработки коллайдера, предложениям по ускорительной программе на нуклотроне в ближайшем году, инженерной инфраструктуре и криогенным системам NICA.

По итогам заседаний и обсуждений были согласованы и приняты два заключения экспертного комитета: по реализации проекта «Нуклотрон-М» и по ходу раз-



Дубна, 12 января. Участники рабочего совещания экспертного комитета по проекту «Нуклотрон-М/NICA» осматривают ускорительный комплекс ЛФВЭ

Dubna, 12 January. Participants of a Workshop of the Machine Advisory Committee on the Nuclotron-M/NICA project examine the VBLHEP accelerator complex

A Workshop of the Machine Advisory Committee (MAC) on the project Nuclotron-M/NICA was held on 12–13 January in the hall for video conferences of the Laboratory of High Energy Physics. Issues of upgrading the Nuclotron, the basis for the NICA accelerator complex, and detailed development of the collider project were discussed. The members of the Committee, representing the world's largest nuclear physics centres, experts acknowledged in accelerator physics and technology, discussed construction specifications of elements of the NICA accelerator complex.

On 12 January, reports were made on the development of the Nuclotron-M project, activities on NICA TDR

(Technical Design Report), the MPD detector. They were followed by 12 reports on the discussion of the key element — the collider of heavy ions and polarized beams of light nuclei. The concept for design and construction, in LHEP Building 205, of 340 meter collider on the basis of two-aperture magnets with a field of 2 T (analogous to the Nuclotron magnets), which was adopted by the NICA coordinating committee in December 2009, was presented to the members of the MAC. This concept will be elaborated in the framework of the official technical project by special organizations in RF.

The second day of the Workshop included several meetings with general discussions on problems of the col-

работки проекта NICA. В первом заключении отмечается, что большинство работ выполняется в соответствии с графиком и по многим направлениям модернизации ускорительного комплекса достигнут впечатляющий прогресс. По мнению экспертов, для успешного завершения проекта необходимо обеспечить устойчивую эксплуатацию ускорителя при поле поворотных магнитов уровня 2 Тл и продемонстрировать возможность ускорения тяжелых ионов (с массовым числом более 100). Комитет рекомендовал подготовить планы развития элементов ускорительного комплекса ЛФВЭ для его включения в состав инжекционной цепочки коллайдера NICA, а также проведения необходимых для разработки детектора MPD экспериментов на пучках нуклофона.

Во втором заключении эксперты положительно оценили изменения в концепции коллайдера, сделанные с момента предыдущего совещания, и отметили, что ключевым фактором, определяющим успех проекта NICA, являются кадровые ресурсы. В связи с этим экспертный комитет просил подготовить к следующему заседанию детальный план обеспечения кадрами всех стадий проекта, а дирекции ОИЯИ рекомендовал предпринять все возможные меры по вовлечению в проект квалифицированных специалистов, в том числе

молодежи. Резолюция комитета была доложена его председателем профессором Б. Ю. Шарковым (ИТЭФ, Москва) 14 января на ПКК по физике частиц.

25–30 января в Лаборатории информационных технологий проходила 17-я Международная конференция «*Математика. Компьютер. Образование*». Эта ежегодная конференция проводится поочередно в Дубне и Пущино. Ее организаторами являются межрегиональная общественная организация «Женщины в науке и образовании», ОИЯИ, Пущинский центр биологических исследований РАН, МГУ, Научный совет РАН по биологической физике, Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН, университет «Дубна».

Более 350 человек из России и ближнего зарубежья приехали в Дубну, чтобы обсудить профессиональные вопросы и современные проблемы в различных областях математики и образования, в сфере использования информационных технологий, моделирования сложных биологических систем и экономических процессов. В первый день в конференции участвовали педагоги и учащиеся лицея № 6, где проходил 12-й межрегиональный научно-практический семинар «Синергетический подход в обучении и воспитании».

lider design, suggestions on the accelerator programme at the Nuclotron in the coming year, the engineering structure and cryogenic systems of NICA.

Two conclusions of the MAC were accorded and adopted on the results of the meetings and discussions: on the implementation of the Nuclotron-M project and the design status of the NICA project. It is marked in the first conclusion that the majority of tasks are implemented according to the schedule and that impressive progress has been achieved in many aspects of the accelerator complex upgrading. To successfully accomplish the project, in the experts' opinion, it is necessary to provide stable operation of the accelerator with level 2 T for the rotating field magnets and demonstrate a possibility to accelerate heavy ions (with the mass number more than 100). The Committee recommended that plans for the development of elements of the LHEP accelerator complex be prepared for the inclusion of the complex into the injection chain of the NICA collider. It also recommended that experiments for the development of the MPD detector should be conducted at the Nuclotron beams.

In the second conclusion the experts positively estimated the changes in the collider concept that had been

done since the previous workshop and stressed that the key factor determining the NICA project success is staff resources. In this connection, the MAC expressed a request to prepare a detailed plan of personnel maintenance for all stages of the project and recommended that JINR Directorate take all possible measures to involve qualified specialists, including young staff. The Committee Chairman Professor B. Sharkov (ITEP, Moscow) reported the committee resolution to the PAC for Particle Physics on 14 January.

On 25–30 January, the Laboratory of Information Technologies hosted the 17th International Conference «*Mathematics. Computer. Education*». The Conferences are organized on a regular basis annually in Dubna and Pushchino alternately, as the conference co-organizers are the interregional public organization «Women in Science and Education», JINR, Pushchino Scientific Centre for Biological Studies of RAS, Moscow State University, RAS Scientific Council on biological physics, Keldysh Institute of Applied Mathematics of RAS, University «Dubna». Traditionally, the Conference programme, in line with plenary and sectional reports and presentations, included thematic

Заседания проходили по следующим секциям: математические теории; вычислительные методы и математическое моделирование; анализ сложных биологических систем; эксперимент и модели; математические методы в экономике (эконофизика); анализ и моделирование экономических и социальных процессов; гуманитарное и естественно-научное образование. Традиционно программа конференции, кроме пленарных докладов и выступлений на секциях, включала тематические круглые столы «Культурное пространство России. Книги. Журналы. Конференции. Интернет», «Гендерные проблемы в жизни и образовании» и «Проблемы современного музея».

На конференции выступили ведущие ученые ОИЯИ. Главный ученый секретарь Н. А. Русакович представил доклад «Научная программа развития

ОИЯИ»; академик РАН Д. В. Ширков — «Научное наследие Николая Николаевича Боголюбова»; директор ЛИТ В. В. Иванов рассказал о роли информационных технологий в исследованиях, проводимых в ОИЯИ; доклад «Грид в современном мире» сделал заместитель директора ЛИТ В. В. Кореньков.

На конференции также выступили: доктор экономических наук В. Н. Лившиц (ЦЭМИ) РАН), доктор экономических наук А. Е. Варшавский (ЦЭМИ), доктор физико-математических наук Д. С. Чернавский, директор Института биохимической физики РАН, зав. кафедрой химфака МГУ С. Д. Варфоломеев. Пленарный доклад «М. Г. Мещеряков: к 100-летию со дня рождения» сделал профессор Р. Позе.



Дубна, февраль.
Участники 14-й научной
конференции молодых ученых
и специалистов ОИЯИ
«ОМУС-2010»

Dubna, February.
Participants of the 14th scientific
conference of the JINR young
scientists and specialists

round-table sessions «Cultural Environment of Russia. Books. Journals. Conferences. Internet», «Gender Problems in Life and Education», and «The Museum in the Modern World».

Over 350 attendants from Russia and CIS countries gathered in Dubna to discuss their professional topics and present-day problems in various areas of mathematics and education, in the sphere of applying information technologies, simulations of complex biological systems and economic processes. On the first day, the conference was attended by high-school teachers and pupils of Dubna lyceum No.6 where the 12th interregional scientific-practical seminar «Synergetic Approach in Training and Education» took place.

The Conference included the following sections: mathematical theories, computational methods and mathematical simulations, analysis of complex biological sys-

tems; experiment and models, mathematical methods in economy (econophysics), analysis and modelling of economic and social processes, humanitarian and natural-science education.

The Conference participants listened to reports by famous JINR scientists. JINR Chief Scientific Secretary N. A. Russakovich presented the Scientific Programme of the JINR development. Academician D. V. Shirkov made his presentation «Nikolai Nikolaevich Bogoljubov's Scientific Heritage». LIT Director V. V. Ivanov spoke about the role of information technologies in the research underway at JINR, and LIT Deputy Director V. V. Korenkov delivered the report «Grid in the Modern World».

Reports were presented by Doctor of Economics V. N. Livshits (Central Economic Mathematical Institute, RAS), Doctor of Economics A. E. Varshavsky (CEMI), Doctor of Physics and Mathematics D. S. Chernavsky, Di-

С 31 января по 7 февраля в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова в рамках постоянно действующей научно-образовательной программы «Дубненская международная школа современной теоретической физики (DIAS-TH)» проходила *8-я Зимняя школа по теоретической физике*. Она была организована совместно с кафедрой теоретической физики университета «Дубна» и была посвящена теоретическому и экспериментальному исследованию малочастичных систем в ядерной физике, избранным вопросам ядерной астрофизики и космологии. В Дубну приехали около 60 студентов старших курсов и аспирантов из ведущих вузов и научных центров России и СНГ.

Профессорами школы были известные ученые из ИТЭФ, ИЯИ РАН, ИКИ РАН, ИЯФ (Ржеж, Чехия),

Санкт-Петербургского и Самаркандского университетов: Г. С. Бисноватый-Коган, Д. С. Горбунов, А. Ф. Захаров, С. Н. Лакаев, Н. В. Шевченко, С. Л. Яковлев, а также из ОИЯИ: В. Б. Беляев, В. С. Мележик, А. К. Мотовилов, Д. В. Ширков. Наряду с циклами лекций были представлены обзоры по наиболее актуальным проблемам в рассматриваемых областях науки, а также организованы семинары, на которых слушатели школы выступили с оригинальными сообщениями.

Финансовая поддержка школе была оказана РФФИ и ОИЯИ. С лекциями и другими материалами школы можно ознакомиться на сайте DIAS-TH: <http://theor.jinr.ru/~diastp/winter10/>

Дубна, февраль. Участники 8-й Зимней школы по теоретической физике



Dubna, February. Participants of the 8th Winter School on Theoretical Physics

rector of the Institute of Biochemical Physics of RAS, and Head of the MSU Chemical Department S. D. Varfolomeev. The plenary report delivered by Professor R. Pose was dedicated to the centenary of M. G. Meshcheryakov's birth.

The 8th Winter School on Theoretical Physics was held from 31 January to 7 February at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics in the framework of the standing research and the educational project «Dubna International Advanced School of Theoretical Physics (DIAS-TH)». It was organized in collaboration with theoretical physics chair of Dubna University. The event was devoted to the theoretical and experimental study of few-body systems in nuclear physics, and selected problems of nuclear

astrophysics and cosmology. About 60 last-year students and postgraduates from the leading universities and research centres of Russia and CIS participated in the School.

Lectures were given by famous scientists from ITEP, SRI, INR, INP (Řež), St. Petersburg and Samarkand Universities: G. S. Bisnovaty-Kogan, D. S. Gorbunov, S. N. Lakaev, N. V. Shevchenko, A. F. Zakharov, and S. L. Yakovlev, and from JINR: V. B. Belyaev, V. S. Melezhik, A. K. Motovilov, and D. V. Shirkov. Reviews on the most topical problems in the fields of science under consideration were given along with the series of cycles lectures. The students were given an opportunity to make short reports about their research at the seminars.

The School was supported by the RFBR and JINR. The lectures and other materials of the School are available at the DIAS-TH site: <http://theor.jinr.ru/~diastp/winter10/>



Альберт Никифорович ТАВХЕЛИДЗЕ

16.12.1930 – 27.02.2010

27 февраля 2010 г. ушел из жизни выдающийся ученый-физик Альберт Никифорович Тавхелидзе, один из первооткрывателей нового квантового числа кварков «цвет» и создателей динамической кварковой модели адронов.

А. Н. Тавхелидзе родился 16 декабря 1930 г. в столице Грузии Тбилиси. В 1953 г. он окончил физический факультет Тбилисского государственного университета. Дальнейшее становление его как физика-теоретика происходило под руководством Н. Н. Боголюбова в Москве, в аспирантуре Математического института им. В. А. Стеклова АН СССР. В 1956 г., защитив кандидатскую диссертацию, посвященную фоторождению пионов на нуклонах, А. Н. Тавхелидзе начинает работать в Дубне, в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ). Здесь он прошел путь от научного сотрудника до заместителя директора Лаборатории теоретической физики. При его непосредственном участии развивалось международное сотрудничество и формировалась научная политика ОИЯИ.

Научные интересы А. Н. Тавхелидзе были крайне широки, они включали в себя физику элементарных частиц и квантовую теорию поля. Им был получен ряд фундаментальных результатов, среди которых — дисперсионные соотношения и квазипотенциальный метод в квантовой теории поля, конечно-энергетические правила сумм и дуальность, установление связи явления спонтанного нарушения симметрии с происхождением масс фермионов, введение нового квантового числа кварков, впоследствии получившего название «цвет», формулировка правил «кваркового счета»,

Albert Nikiforovich TAVKHELIDZE

16.12.1930 – 27.02.2010

On 27 February 2010 an outstanding scientist-physicist Albert Nikiforovich Tavkhelidze, one of the authors of the discovery of the new quantum quark number — the «colour» — and the founders of the dynamic quark model of hadrons, passed away.

A. N. Tavkhelidze was born on 16 December 1930 in the capital of Georgia Tbilisi. In 1953 he graduated from the Physics Department of Tbilisi State University. His further career of a theoretical physicist was supervised by N. N. Bogoliubov in Moscow, at the postgraduate courses of the Steklov Institute of Mathematics of USSR Academy of Sciences. Having defended his candidate thesis on photoproduction of pions on nucleons, in 1956 A. N. Tavkhelidze began to work in Dubna, at the Joint Institute for Nuclear Research (JINR). Here he started his career as a researcher; with the course of years he became deputy director of the Laboratory of Theoretical Physics. He was directly involved in the development of international cooperation and shaping of the JINR scientific policy.

Scientific interests of A. N. Tavkhelidze were extremely wide; they included elementary particle physics and quantum field theory. He obtained a number of fundamental results, among them dispersion relations and the quasi-potential method in quantum field theory, finite-energy sum rules and duality, establishment of the connection of the spontaneous symmetry breaking phenomenon with the origin of the fermion mass, introduction of a new quantum quark number which was later called «colour», formulation of the «quark calculation» rules based on the automodelity principle, the relation between the ground state structure and nonconservation of the fermion and baryon

основанных на принципе автомодельности, соотношения между структурой основного состояния и несохранением фермионного и барионного чисел в калибровочных теориях. И сегодня теоретические идеи Н. Н. Боголюбова, А. М. Балдина, А. Н. Тавхелидзе и их последователей востребованы, они легли в основу научной программы создаваемого в ОИЯИ коллайдера NICA.

А. Н. Тавхелидзе вырастил плеяду ученых мирового уровня, многие из которых являются действительными членами Российской академии наук и академий других стран. Он принимал активное участие в создании Института ядерных исследований РАН, став его первым директором, основал новую кафедру физики частиц и космологии на физическом факультете Московского государственного университета. В Грузии им были созданы Институт физики высоких энергий при Тбилисском университете и отдел теоретической физики в Институте математики АН Грузии. Вместе с Н. Н. Боголюбовым он сыграл ключевую роль в создании Института теоретической физики АН Украины. В течение 20 лет А. Н. Тавхелидзе был президентом Академии наук Грузии и много сделал для усиления ее роли в научной и интеллектуальной жизни Грузии.

А. Н. Тавхелидзе — иностранный член ряда академий наук, он награжден высшими научными и государственными наградами СССР, Грузии и РФ. Он был беззаветно предан науке, обладал талантом руководителя, отличался редкой целеустремленностью и работоспособностью, был требователен к коллегам и в то же время оставался отзывчивым и добрым человеком.

numbers in gauge theories. Even today theoretical ideas by N. N. Bogoliubov, A. M. Baldin, A. N. Tavkhelidze and their followers are in demand — they laid the basis of the scientific programme of the NICA collider being developed at JINR.

A. N. Tavkhelidze educated a whole line of scientists of the international level; many of them are full members of the Russian Academy of Sciences and Academies of other countries. He took an active part in the organizing of the Institute of Nuclear Research of RAS — he was its first director, he established a new chair of particle physics and cosmology at the Physics Department of Moscow State University. In Georgia he founded the Institute of High Energy Physics of Tbilisi University and the department of theoretical physics at the Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of Georgia. Together with N. N. Bogoliubov, he played a key role in the establishment of the Institute of Theoretical Physics of the Academy of Sciences of Ukraine. For 20 years A. N. Tavkhelidze was President of the Academy of Sciences of Georgia and contributed much to strengthening of its prestige in the scientific and intellectual life in Georgia.

A. N. Tavkhelidze was a foreign member of various Academies of Sciences; he was awarded higher scientific and state Prizes of the USSR, Georgia and RF. He was a true scientist and a talented leader. He had a rare sense of purpose and commitment, being strict and at the same time considerate to his colleagues.

- Topical Plan for JINR Research and International Cooperation in 2010 / Joint Institute for Nuclear Research. — Dubna: JINR, 2009. — 194 p. — (JINR; 11- 8435).
- Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества Объединенного института ядерных исследований на 2010 год / Объединенный институт ядерных исследований. — Дубна: ОИЯИ, 2009. — 194 с. — (ОИЯИ; 11-8434).
- *Сисакян А. Н.* Дружба. Творчество. Память. 2009. — 2-е изд., доп. и испр. — Дубна: ОИЯИ, 2009. — 407 с.: ил.
Sissakian A. Friendship. Composition. Souvenirs. 2009. — Second edition, suppl. and correct. — Dubna: JINR, 2009. — 407 p.: ill.
- *Марков М. А.* О трех интерпретациях квантовой механики: об образовании понятия объективной реальности в человеческой практике. — Изд. 2-е. — М.: URSS, 2010. — 109 с.
Markov M. On Three Interpretations of Quantum Mechanics: On the Generation of the Objective Reality Notion in Human Practice. — Second ed. — M.: URSS, 2010. — 109 p.
- *Фронтасьева М. В.* Нейтронный активационный анализ на реакторе ИБР-2 ЛНФ ОИЯИ: Метод. пособие. — Дубна: ОИЯИ, 2009. — 40 с.: ил. — (Учебно-методические пособия Учебно-научного центра ОИЯИ. УНЦ; 2009-38). — Библиогр.: с. 39–40.
Frontasieva M. Neutron Activation Analysis at the IBR-2 Reactor, LNP, JINR: Textbook of methodics. — Dubna: JINR, 2009. — 40 p.: ill. — (Study guides of the JINR University Centre, UC; 2009-38). — Bibliogr.: p. 39–40.
- *Багинян С. А., Иванов В. И., Севастьянов Л. А.* Дискретная математика: математическая логика, элементы теории кодирования и теории графов: Учеб. пособие. — Дубна: ОИЯИ, 2009. — 73 с.: ил. — (Учебно-методические пособия Учебно-научного центра ОИЯИ. УНЦ; 2009-39). — Библиогр.: с. 73.
Baginyan S., Ivanov V., Sevastianov L. Discrete Mathematics: Mathematical Logic, Code and Graph Theory Elements: Study guide. — Dubna: JINR, 2009. — 73 p.: ill. — (Study guides of the JINR University Centre, UC; 2009-39). — Bibliogr.: p. 73.

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

- Вышел в свет очередной выпуск журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (2010. Т. 41, вып. 1), включающий следующие статьи:
- Гусаков Ю. В., Григалашвили Н., Кекелидзе Г. Д., Лысан В. М., Мялковский В. В., Пешехонов В. Д., Русакович Н. А., Савенков А. А., Хабарова Е. М., Диттус Ф., Фруадево Д.* Детектор переходного излучения — трекер установки ATLAS: исследования и разработки, массовое производство модулей типа В
- Gostev I. M.* Методы идентификации графических объектов на основе геометрической корреляции
- Troshin S. M., Tyurin N. E.* Механизм возникновения односпиновых асимметрий в инклюзивных адронных процессах
- Sissakian A. N., Shevchenko O. Yu., Nagaytsev A. P., Ivanov O. N.* Эффекты поляризации в дрелл-яновских процессах
- Rybakov Yu. P.* Космические киральные вихри
- Pasichny A. A.* Кулоновские резонансы и динамика электрорасщепления ядер электронами высоких энергий
- Slavnov D. A.* Проблема локальности в квантовых измерениях
- A regular issue (2010. V. 41, Issue 1) of the journal «Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei» has been published. It includes the following articles:
- Gusakov Yu. V., Grigalashvili N., Kekelidze G. D., Lysan V. M., Myalkovskiy V. V., Peshekhonov V. D., Rusakovich N. A., Savenkov A. A., Khabarova E. M., Dittus F., Froidevaux D.* R&D and Mass Production of the B Type Modules for the ATLAS Transition Radiation Tracker
- Gostev I. M.* The Methods of Identification of Graphic Objects on the Base of Geometric Correlation
- Troshin S. M., Tyurin N. E.* Mechanism of Single-Spin Asymmetries Generation in the Inclusive Hadron Processes
- Sissakian A. N., Shevchenko O. Yu., Nagaytsev A. P., Ivanov O. N.* Polarization Effects in Drell–Yan Processes
- Rybakov Yu. P.* Cosmic Chiral Vortices
- Pasichny A. A.* The Coulomb Resonances and the Dynamics of the Nucleus Electrodisintegration by High Energy Electrons
- Slavnov D. A.* Locality Problem in Quantum Measurements

2010

Сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике	17–19 июня, Дубна
19-й Международный коллоквиум «Интегрируемые системы и квантовые симметрии»	17–19 июня, Прага
Практика для школьников и учителей из школ Польши	19–29 июня, Дубна
Европейская школа по физике высоких энергий	20 июня – 3 июля, Рейсбург, Финляндия
Сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц	21–22 июня, Дубна
Сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред	24–25 июня, Дубна
Рабочее совещание по теории атомного ядра (КАН – ЛТФ ОИЯИ)	28 июня – 4 июля, Дубна
4-я Международная конференция «Распределенные вычисления и грид-технологии в науке и образовании»	28 июня – 3 июля, Дубна
Школа для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ	4–10 июля, Дубна
3-и Высшие курсы «Синхротронные и нейтронные исследования наносистем» (СИН-нано)	4–11 июля, Дубна
Международная летняя студенческая практика для студентов из стран-участниц ОИЯИ	5–25 июля, Дубна
Международная конференция по теоретической физике «Дубна–нано-2010»	5–10 июля, Дубна
Международная конференция «Симметрии и спин»	18–24 июля, Прага
14-я Международная конференция «Методы симметрии в физике»	16–21 августа, Цахкадзор, Армения
Международное рабочее совещание «Критическая точка и начало деконфайнмента»	23–29 августа, Дубна
1-я Международная летняя школа «Основы радиационной безопасности и безопасного обращения с радиоактивными отходами»	29 августа – 8 сентября, Алушта, Украина
Рабочее совещание «Поиск редких распадов K -мезонов»	Сентябрь–октябрь, Дубна
4-е Сисакянские чтения «Проблемы биохимии, радиационной и космической биологии»	5–9 сентября, Алушта
Международная школа по современной математической физике	5–15 сентября, Дубна
Международная студенческая практика для студентов из ЮАР	5–26 сентября, Дубна
Рабочее совещание по корреляциям частиц и фемтоскопии	6–12 сентября, Киев
2-й симпозиум «Модели и методы в моночастичных и многочастичных системах»	8–10 сентября, Дубна
Научно-исторический мемориальный семинар к 100-летию со дня рождения М. Г. Мещерякова	16–17 сентября, Дубна
2-я Дубненская научная молодежная школа «Управление инновациями»	17–22 сентября, Дубна

2010

Meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics	17–19 June, Dubna
The 19th international colloquium «Integrable Systems and Quantum Symmetries»	17–19 June, Prague
Practice for school pupils and teachers from Polish schools at JINR	19–29 June, Dubna
European School on High Energy Physics	20 June – 3 July, Raseborg, Finland
Meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics	21–22 June, Dubna
Meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics	24–25 June, Dubna
Workshop on Atomic Nucleus Theory (KAS–JINR BLTP)	28 June – 4 July, Dubna
The 4th international conference «Distributed Calculations and Grid-Technology in Science and Education»	28 June – 3 July, Dubna
School for physics teachers from JINR Member States	4–10 July, Dubna
The 3rd Higher Education Courses «Synchrotron and Neutron Research of Nanosystems» (SYN-nano)	4–11 July, Dubna
International Summer Student Practice for students from JINR Member States	5–25 July, Dubna
International conference on theoretical physics «Dubna–Nano-2010»	5–10 July, Dubna
International conference «Symmetry and Spin»	18–24 July, Prague
The 14th international conference «Symmetry Methods in Phphysics»	16–21 August, Tsakhkadzor, Armenia
International workshop «Critical Point and Onset of Deconfinement»	23–29 August, Dubna
The 1st international summer school «Basics of Radiation Safety and Secure Handling of Radioactive Waste»	29 August – 8 September, Alushta, Ukraine
Workshop «Search for Rare K -Meson Decays»	September–October, Dubna
The 4th Sissakian readings «Problems of Biochemistry, Radiation and Space Biology»	5–9 September, Alushta
International Summer School on Modern Mathematical Physics	5–15 September, Dubna
International Student Practice for RSA students	5–26 September, Dubna
Workshop on Particle Correlations and Femtoscopy	6–12 September, Kiev
The 2nd symposium «Models and Methods in Few- and Many-Body Systems»	8–10 September, Dubna
Scientific-historical memorial seminar dedicated to the centenary of M. G. Meshcheryakov's birth	16–17 September, Dubna
The 2nd Dubna scientific school for young scientists «Innovations Management»	17–22 September, Dubna
International meeting «Bogoliubov Readings»	22–25 September, Dubna

ПЛАН СОВЕЩАНИЙ ОИЯИ
SCHEDULE OF JINR MEETINGS

Международное совещание «Боголюбовские чтения»	22–25 сентября, Дубна
108-я сессия Ученого совета ОИЯИ	23–24 сентября, Дубна
4-е Международное рабочее совещание «Молекулярно-динамическое моделирование в науках о веществе и биологии» (MSSMBS'10)	26–29 сентября, Дубна–Москва
Международная школа по нейтринной физике им. Б. М. Понтекорво	26 сентября – 6 октября, Алушта, Украина
55-я ежегодная конференция Южно-Африканского института физики	27 сентября – 1 октября, Претория
20-й Балдинский международный семинар «Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика»	4–9 октября, Дубна
Крымские совещания	9–14 октября, Алушта
Международная конференция «Исследования внутренних напряжений и текстуры с помощью нейтронной и синхротронной дифракции»	12–14 октября, Дубна
Рабочее совещание «Структура ядра: новые достижения» (К 85-летию профессора В. Г. Соловьева)	14–16 октября, Дубна
13-я Международная конференция «Наука. Философия. Религия»	19–21 октября, Дубна
Международный симпозиум по ядерной метрологии <i>in situ</i> для радиоэкологии	20–23 октября, Дубна
Рабочее совещание коллаборации NEMO-3/SuperNemo	25–28 октября, Дубна
2-й молодежный конвент Центрального федерального округа	27–29 октября, Дубна
Рабочее совещание ЮАР–ОИЯИ «5 лет вместе»	17–19 ноября, Претория
Совещание инспекторского состава по надзору за ядерной и радиационной безопасностью исследовательских ядерных установок	Ноябрь, Дубна
Заседание Финансового комитета ОИЯИ	23–24 ноября, Дубна
Совещание Комитета полномочных представителей	Ноябрь, Дубна
Заседание экспертного комитета по ускорительному комплексу нуклотрон-М/NICA	Ноябрь, Дубна
21-я сессия Объединенного комитета по сотрудничеству IN2P3–ОИЯИ	Ноябрь, Париж
Рабочее совещание коллаборации «Байкал»	30 ноября – 3 декабря, Дубна
Международное совещание по эксперименту ATLAS «Жидкоаргонная подсистема детектора ATLAS»	6–9 декабря, Дубна

The 108th session of the JINR Scientific Council	23–24 September, Dumna
The 4th international workshop «Molecular Simulations Studies in Material and Biological Sciences»	26–29 September, Dubna–Moscow
International Pontecorvo School on Neutrino Physics	26 September – 6 October, Alushta, Ukraine
The 55th annual Conference of SAIP	27 September – 1 October, Pretoria
The 20th Baldin international seminar on problems in high energy physics «Relativistic Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics»	4–9 October, Dubna
Crimean meetings	9–14 October, Alushta
International Workshop «Stress and Texture Investigation by Means of Neutron and Synchrotron Diffraction»	12–14 October, Dubna
Workshop «Nucleus Structure: New Achievements», dedicated to the 85th anniversary of Professor V. G. Soloviev's birth	14–16 October, Dubna
The 13th international conference «Science. Philosophy. Religion»	19–21 October, Dubna
International Symposium on Nuclear Metrology In Situ for Radioecology	20–23 October, Dubna
Workshop on NEMO-3/SuperNemo collaboration	25–28 October, Dubna
The 2nd Youth Innovation Convention of the RF Central District	27–29 October, Dubna
RSA–JINR workshop «Five Years Together»	17–19 November, Pretoria
Meeting of the Inspectorate for Nuclear and Radiation Safety of Nuclear Research Facilities (NRF)	November, Dubna
Meeting of the JINR Finance Committee	23–24 November, Dubna
Session of the JINR Committee of Plenipotentiaries	November, Dubna
Meeting of the Nuclotron-M/NICA Machine Advisory Committee	November, Dubna
The 21st meeting of the Joint Committee on IN2P3–JINR cooperation	November, Paris, France
Workshop on the «Baikal» collaboration	30 November – 3 December, Dubna
International meeting on the ATLAS experiment «Liquid Argon Subsystem of the ATLAS Detector»	6–9 December, Dubna