

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

**Трехпетлевые бета-функции и аномальные
размерности в Стандартной модели**

В связи с открытием бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере, а также отсутствием прямых экспериментальных указаний на существование новой физики за пределами Стандартной модели (СМ) вновь стала актуальной задача исследования возможности экстраполяции последней в область сверхвысоких энергий. Подобный анализ обычно основан на использовании ренормализационной группы и требует знания бета-функций для всех параметров модели. Наиболее интересна проблема, касающаяся стабильности электрослабого вакуума. В цикле работ [1] в рамках СМ были проведены вычисления бета-функций, которые позволили исследовать вопрос о стабильности вакуума с трехпетлевой точностью. Стоит заметить, что данный расчет немислим без использования компьютерных методов, позволяющих автоматизировать процесс вычисления нескольких миллионов фейнмановских диаграмм, дающих вклад в изучаемые величины. Численный анализ полученной системы свя-

занных дифференциальных уравнений, описывающих эволюцию параметров модели, показал, что при энергиях порядка 10^{10} – 10^{15} ГэВ константа самодействия бозона Хиггса становится отрицательной, что может сигнализировать о нестабильности или метастабильности вакуума. При этом трехпетлевая эволюция дает наиболее высокое значение для критической энергии. Однако нельзя не отметить, что анализ также показал сильную зависимость этой шкалы от начальных значений параметров, извлекаемых из эксперимента, и для окончательного прояснения этого вопроса требуется увеличение точности определения массы топ-кварка и сильной константы связи.

1. *Bednyakov A. V., Pikelner A. F., Velizhanin V. N.* // JHEP. 2013. V.1301. P.017; Phys. Lett. B. 2013. V.722. P.336–340; Nucl. Phys. B. 2013. V.875. P.552–565; arXiv:1309.1643 [hep-ph].

Лаборатория информационных технологий

Определяются точки излома вольт-амперной характеристики (ВАХ) системы джозефсоновских переходов. Доказано, что в случае неперiodических ($\gamma = 1$) граничных условий вычисление ВАХ для системы n вту-

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

**Three-Loop Beta Functions and Anomalous
Dimensions in the Standard Model**

Due to the discovery of the Higgs boson at the LHC and the absence of the direct evidences of New Physics beyond the Standard Model (SM), there has been a revival of interest in studying the possibility to extrapolate the SM to the region of ultra-high energies. This kind of analysis is usually based on renormalization group equations and requires the knowledge of the beta functions of all the parameters of the model. The most interesting problem is related to the SM vacuum stability. In a series of papers [1] the required beta functions were calculated with three-loop accuracy. It is worth mentioning that the calculation is impossible without employing modern computer methods. The latter allow us to automatize the process of evaluation of several millions of Feynman diagrams contributing to the considered quantities. The numerical analysis of the coupled three-loop renormalization group equations shows that at energies of the order of 10^{10} – 10^{15} GeV the Higgs self-coupling becomes negative, thus signaling about the

possible instability (or meta-stability) of the electroweak vacuum. It turns out that the three-loop evolution gives the highest value of the critical energy scale. Nevertheless, it is fair to say that the analysis also shows a strong dependence of this scale on the boundary values of the parameters extracted from the experiment. In order to obtain the final answer to the considered question, one needs to increase the accuracy in determination of the top-quark mass and the strong coupling constant.

1. *Bednyakov A. V., Pikelner A. F., Velizhanin V. N.* // JHEP. 2013. V.1301. P.017; Phys. Lett. B. 2013. V.722. P.336–340; Nucl. Phys. B. 2013. V.875. P.552–565; arXiv:1309.1643 [hep-ph].

Laboratory of Information Technologies

Breakpoints of the anode-to-cathode voltage-current characteristic (IVC) of Josephson junctions are determined. It is proved that in the case of non-periodic (with $\gamma = 1$) boundary conditions, the IVC calculation for a stack of n intrinsic Josephson junctions reduces to solving a system of $[(n + 1)/2]$ non-linear differential equations instead of

тренних джозефсоновских переходов сводится к решению $[(n + 1)/2]$ нелинейных дифференциальных уравнений вместо n оригинальных. Вольт-амперная характеристика $V(I)$ имеет вид петли гистерезиса. На обратной ветви петли гистерезиса значение $V(I)$ быстро спадает к нулю в окрестности точки излома I_b . Разработан алгоритм, определяющий приближенное значение точки излома \tilde{I}_b , и одновременно улучшен разработанный ранее смешанный численно-аналитический алгоритм вычисления ВАХ для систем джозефсоновских переходов. Эффективность улучшенного алгоритма демонстрируется на примере вычисления ВАХ для систем с различным числом внутренних джозефсоновских переходов.

Сердюкова С. И. Направлено в журнал «Письма в ЭЧАЯ».

В работе «Классические и квантовые дискретные динамические системы» рассматривается детерминистическая и квантовая динамика с конструктивной «конечной» точки зрения, поскольку введение континуума или других актуальных бесконечностей в физику создает серьезные концептуальные и технические трудности без какой-либо необходимости в этих понятиях для физики как эмпирической науки. Особое внимание уделя-

ется симметричным свойствам дискретных систем. Для согласованного описания симметрий динамических систем в различные моменты времени и симметрий различных частей таких систем вводятся дискретные аналоги калибровочных связностей. Эти структуры особенно важны для описания квантового поведения. Симметрии определяют фундаментальные свойства поведения динамических систем. В частности, можно показать, что движущиеся солитоноподобные структуры возникают неизбежно в детерминистической (классической) динамической системе, группа симметрий которой разбивает множество состояний на конечное число групповых орбит. Показано, что квантовое поведение динамических систем является естественным следствием их симметрий. Такое поведение является результатом фундаментальной невозможности проследить идентичность неразличимых объектов в процессе эволюции. Доступна лишь информация об инвариантных утверждениях и величинах, относящихся к таким объектам. Используя математические аргументы общего характера, можно показать, что любая квантовая динамика может быть сведена к последовательности перестановок. Квантовые интерференции возникают в инвариантных подпространствах перестановочных представлений групп симметрий динамических систем.

the n original ones. The voltage-current characteristic $V(I)$ has a shape of a hysteresis loop. On the back branch of the loop $V(I)$ rapidly vanishes in a vicinity of the breakpoint I_b . An algorithm determining the approximate breakpoint location was developed. At the same time, a mixed numerical-analytical algorithm of IVC calculation was improved for a stack of Josephson junctions developed earlier. The efficiency of the improved algorithm is shown by computations of IVC for stacks consisting of various numbers of intrinsic Josephson junctions.

Serdyukova S. I. Submitted to "Part. Nucl., Lett.".

The work "Classical and Quantum Discrete Dynamic Systems" considers deterministic and quantum dynamics from a constructive "finite" viewpoint, since the introduction of the continuum or other actual infinities into physics creates serious conceptual and technical difficulties, without any need for these concepts for physics as an empirical science. Particular attention is paid to the symmetry properties of discrete systems. For a consistent description of the symmetries of dynamical systems at different time instants and the symmetries of various parts of such systems, there

have been introduced discrete analogs of gauge connections. These gauge structures are particularly important to describe the quantum behavior. The symmetries govern the fundamental properties of the behavior of dynamical systems. In particular, it is possible to show that the moving soliton-like structures inevitably arise in a deterministic (classical) dynamical system, whose symmetry group breaks the set of states into a finite number of orbits of the group. The quantum behavior is a natural consequence of the symmetries of dynamical systems. This behavior is a result of the fundamental inability to trace the identity of indistinguishable objects during their evolution. Information is only available on invariant statements and values related to such objects. Using mathematical arguments of general nature, one can show that any quantum dynamics can be reduced to a sequence of permutations. The quantum interferences occur in the invariant subspaces of permutation representations of the symmetry groups of dynamical systems. The observables can be expressed in terms of permutation invariants. It has also been shown that in order to describe quantum phenomena, it is sufficient to use cyclotomic fields instead of nonconstructive field of complex numbers. The cyclotomic fields are simplest number systems suitable for

Наблюдаемые величины могут быть выражены в терминах перестановочных инвариантов. Показано также, что для описания квантовых явлений вместо неконструктивной числовой системы — поля комплексных чисел — достаточно использовать циклотомические поля — минимальные расширения натуральных чисел, пригодные для квантовой механики.

Конечные группы симметрий играют центральную роль в данной статье. Интерес к таким группам имеет дополнительную мотивацию в физике. Многочисленные эксперименты и наблюдения в физике элементарных частиц указывают на важную роль конечных групп относительно невысоких порядков в ряде фундаментальных процессов. Происхождение этих групп не имеет объяснения в рамках признанных в настоящее время теорий, в частности в Стандартной модели.

Корняк В. В. // ЭЧАЯ. 2013. Т. 44, № 1. С. 95–184.

В приближении эффективной массы для электронных (или дырочных) состояний сфероидальных квантовых точек при наличии внешних полей построены схемы теории возмущений в рамках метода Канторовича и адиабатического метода. Собственные значения и соб-

ственные функции, полученные как в аналитическом, так и в численном виде, применяются для анализа спектральных и оптических характеристик сфероидальных квантовых точек в однородном электрическом поле.

Виницкий С. И., Гусев А. А., Чулуунбаатар О. // Ядерная физика. 2013. Т. 76, № 8.

Учебно-научный центр

Учебный процесс. В сентябре начались занятия у 260 студентов базовых кафедр МГУ, МФТИ, МИРЭА, университета «Дубна» и университетов стран-участниц.

Семь выпускников университета «Дубна» и МФТИ зачислены в аспирантуру ОИЯИ осенью 2013 г. по специальностям «Теоретическая физика», «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей», «Физика конденсированного состояния».

Международная практика 2013 г. Во втором этапе международной студенческой практики с 7 по 28 июля приняли участие 70 студентов из Чехии, Польши, Румынии, Словакии, Болгарии, Украины, США. Участниками третьего, заключительного этапа с 9 по 29 сен-

quantum mechanics. As such, they are minimal extensions of natural numbers.

The finite groups of symmetries play a leading role in this review. In physics there is an additional reason for such groups to be of interest. Numerous experiments and observations in particle physics point to the importance of finite groups of relatively low orders in a number of fundamental processes. The origin of these groups has no explanation within the recognized theories, in particular, in the Standard Model.

Korniyak V. V. // Part. Nucl. 2013. V. 44, No. 1. P. 95–184.

Schemes of perturbation theory have been constructed in the framework of the Kantorovich and adiabatic methods in the effective mass approximation for electronic (hole) states of spheroidal quantum dots with and without external fields. The eigenvalues and eigenfunctions of the problem, obtained in both analytical and numerical forms, were applied to the analysis of spectral and optical characteristics of spheroidal quantum dots in homogeneous electric fields.

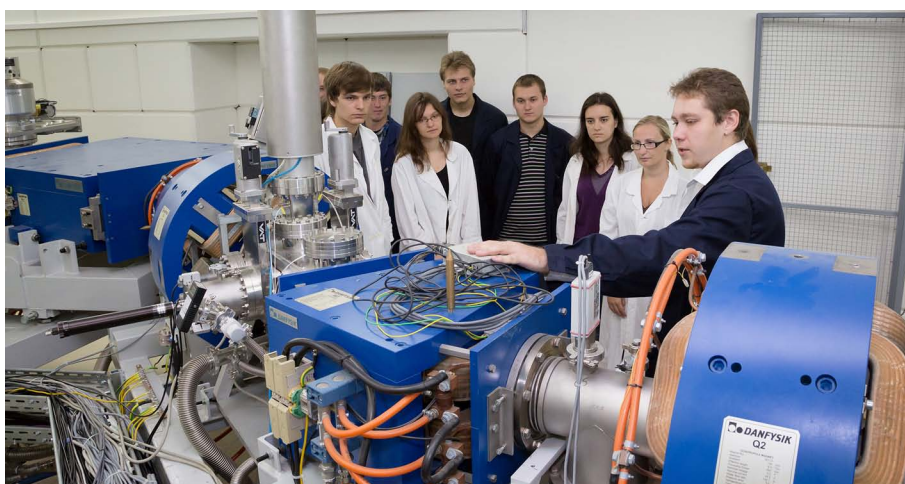
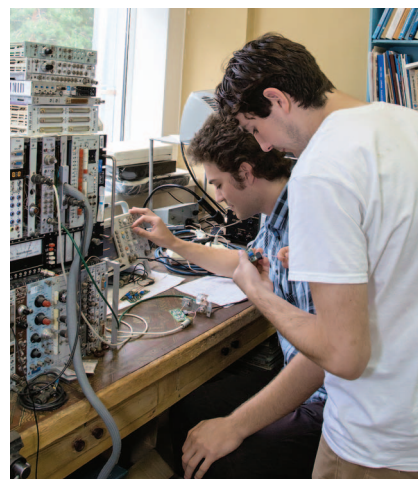
Chuluunbaatar O., Gusev A. A., Vinitzky S. I. // Nucl. Phys. 2013. V. 76, No. 8.

University Centre

Educational Process. In September, 260 students from the base departments of MSU, MIPT, MIREA, Dubna University, and universities of the JINR Member States began to attend their classes.

In autumn 2013, seven graduates from Dubna University and MIPT were enrolled to attend the post-graduate courses of JINR in the following specialties: “Theoretical Physics”, “Mathematical and Software Support of Computers, Computational Complexes, and Networks”, “Solid State Physics”. Their distribution by the laboratories is: BLTP, LIT, FLNR.

International Practice 2013. The second stage of the International Student Practice was held on 7–28 July and attended by 70 students from the Czech Republic (21 students), Poland (20), Romania (14), Slovakia (9), Bulgaria (3), Ukraine (2) and the USA (1). The participants of the final third stage, which took place on 9–29 September were 27 students from South Africa and 10 from Belarus, as well as their 5 supervisors. The first week of the Practice programme was devoted to introductory lectures, while most



Дубна, июль.
2-й этап международной
практики по направлениям
исследований ОИЯИ

Dubna, July.
The International Practice
in JINR trends of research, stage two



тября стали 27 студентов из ЮАР, 10 из Белоруссии и 5 их руководителей. В программе практики — ознакомительные лекции в течение первой недели, основное время традиционно было посвящено выполнению научно-исследовательских проектов в лабораториях Института.

Лекции для практикантов читали: Н. А. Русакович, Д. В. Каманин (дирекция), Т. А. Стриж (ЛИТ), В. Н. Швецов (ЛНФ), О. В. Белов (ЛРБ), С. Н. Неделько (ЛТФ), А. С. Водопьянов, В. А. Никитин (ЛФВЭ), Г. А. Шелков (ЛЯП), В. И. Загребяев, А. В. Карпов (ЛЯР), С. З. Пакуляк, Т. Е. Строчковская (УНЦ).

Экскурсии в лаборатории для участников практики проводили Е. А. Голубков, С. Е. Кичанов, Ю. Н. Копач, О. Куликов, Л. Хетманчик, Д. Худоба (ЛНФ); Д. К. Дряблов, А. А. Терехин, А. В. Филиппов (ЛФВЭ); А. В. Агапов, Г. В. Мицын (ЛЯП); С. И. Сидорчук, А. В. Фомичев (ЛЯР).

Для участников практики был организован вечер встречи со студентами университета «Дубна», а также экскурсии в Москву и Санкт-Петербург.

С отчетами-презентациями студентов о выполненных проектах можно ознакомиться на сайте УНЦ на страницах практик в разделе «Мероприятия».

Мастерская физики «105-й элемент» на Летней школе «Русского репортера». С 22 по 26 июля в Дубне работала организованная ОИЯИ мастерская физики «105-й элемент» в рамках Летней школы «Русского репортера». В 2013 г. школа проходила в 10-й раз. Подобные летние школы проводятся с конца 1980-х гг. Наиболее известный проект — Летняя экологическая школа. В 2003 г. от нее отделилась Летняя школа «Исследователь», позднее получившая название Летняя школа «Русского репортера».

В 2013 г. научными руководителями мастерской физики «105-й элемент» были сотрудники ОИЯИ Д. И. Казаков, С. Н. Неделько, В. О. Нестеренко, С. З. Пакуляк, А. В. Тамонов.

Основные цели организации мастерской — знакомство слушателей с современной проблематикой фундаментальных и прикладных исследований в области ядерной физики, физики высоких энергий, физики конденсированного состояния, а также с современными экспериментальными установками и приборами, действующими в ОИЯИ; создание у участников мастерской реального представления о характере работы в сфере профессиональной научной деятельности, соприкосновение с миром науки, непосредственное об-

of the time was traditionally spent on implementation of research projects in JINR laboratories.

The lectures for Practice participants were delivered by: N. A. Rusakovich, D. V. Kamanin (Administration), T. A. Strizh (LIT), V. N. Shvetsov (FLNP), O. V. Belov (LRB), S. N. Nedelko (BLTP), A. S. Vodopyanov, V. A. Nikitin (VBLHEP), G. A. Shelkov (DLNP), V. I. Zagrebayev, A. V. Karpov (FLNR), S. Z. Pakuliak, T. Ye. Strokovskaya (UC).

Excursions around JINR laboratories for the Practice participants were given by: E. A. Golubkov, S. Ye. Kichanov, Yu. N. Kopach, O. Culicov, L. Hetmanchik, D. Chudoba (FLNP); D. K. Driablov, A. A. Terekhin, A. V. Filippov (VBLHEP); A. V. Agapov, G. V. Mitsyn (DLNP); S. I. Sidorchuk, A. V. Fomichev (FLNR).

A meeting with the students of Dubna University, as well as excursions to St. Petersburg and Moscow, was organized for the Practice participants.

The presentation reports on the projects implemented by the students can be found on UC web-site on the Practice pages of the section “Events”.

Physics Workshop “Element 105” of the Summer School “Russian Reporter”. On 22–26 July the Physics Workshop “Element 105” on the basis of the Summer School “Russian Reporter” was held in Dubna for the 10th time. Similar summer schools have been held since the late 1980s. The most popular project was Summer Ecological School. In 2003 the Summer School “Researcher” separated from it, and later it became known as the Summer School “Russian Reporter”.

In 2013 the scientific supervisors of the Physics Workshop “Element 105” organized by JINR were D. I. Kazakov, S. N. Nedelko, V. O. Nesterenko, S. Z. Pakuliak, and A. V. Tamonov.

The main targets of the Workshop organization were: introducing students to the contemporary issues of the fundamental and applied research in nuclear physics, high energy physics and condensed matter physics, as well as to modern experimental facilities and instruments operated at JINR. Introducing Workshop participants to the nature of work in the field of professional scientific research, coming in contact with the world of science, and direct communication with scientists will help the Workshop participants choose their future profession.

щение с учеными, что поможет участникам мастерской в выборе будущей профессии.

Для 30 участников мастерской физики «105-й элемент» и мастерской по научной журналистике экскурсии и лекции в лабораториях Института проводили: А. М. Балагуров, И. А. Бобриков, А. В. Рогачев, М. В. Фронтасьева, В. Н. Швецов (ЛНФ); А. Г. Артюх, А. Г. Попеко, С. И. Сидорчук (ЛЯР); Е. А. Давыдов, Д. И. Казаков, В. О. Нестеренко, А. М. Поволоцкий (ЛТФ); В. А. Бедняков, А. С. Жемчугов, С. А. Костромин, Г. В. Мицын, Д. В. Наумов, Г. А. Шелков (ЛЯП); Б. В. Батюня, Д. К. Дряблов, В. И. Колесников, С. И. Тютюнников, С. В. Шматов (ЛФВЭ); В. П. Гердт, В. В. Кореньков, Т. А. Стриж (ЛИТ). В мероприятии также принимали участие 32 студента из Новосибирска. В программу была включена видеоконференция ОИЯИ–ЦЕРН.

Международная научная школа для учителей физики в ОИЯИ. С 23 по 29 июня в Дубне проходила очередная Школа для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ. Для участия в ней в Дубну приехали 24 преподавателя физики и 9 учеников из РФ, Белоруссии и Болгарии. Программа школы включала научно-популярные лекции ведущих специалистов

ОИЯИ, посещение экспериментальных установок и лабораторий ОИЯИ, а также видеоконференции с ЦЕРН.

Лекции, экскурсии и практические занятия подготовили сотрудники Института: Н. А. Русакович (дирекция); И. А. Ломаченков, С. З. Пакуляк, И. Н. Семеновский (УНЦ); Г. В. Мицын, Г. А. Шелков (ЛЯП); В. В. Белага, Д. К. Дряблов, В. А. Никитин, Ю. А. Панебратцев, М. Г. Сапожников (ЛФВЭ); О. Куликов, М. В. Фронтасьева (ЛНФ); А. Г. Артюх, А. С. Деникин, А. Г. Попеко (ЛЯР); С. В. Мицын, Т. А. Стриж (ЛИТ); А. В. Бедняков, Е. А. Давыдов, С. Н. Неделько, В. А. Осипов, А. М. Поволоцкий, Г. Стратан (ЛТФ). На вопросы участников во время видеоконференций ОИЯИ–ЦЕРН после докладов по темам «Эксперименты на ЛНС» и «Инжиниринг ЛНС» отвечал М. Сторр.

Учителя выступили с докладами о современных направлениях преподавания физики. В рамках школы состоялся также научный семинар старшеклассников.

Визиты. 1 июля для 25 победителей II Чемпионата проекта «CanSat в России» была организована экскурсия в ЛФВЭ (А. В. Филиппов). Данный проект — это российский вариант международного молодежного соревнования по разработке и созданию обучающих макетов спутников. Инициаторами проекта в России

Excursions and lectures in JINR laboratories for 30 participants of the Physics Workshop “Element 105” and Workshop on Science Journalism were given by the following JINR specialists: A. M. Balagurov, I. A. Bobrikov, A. V. Rogachyov, M. V. Frontasyeva, V. N. Shvetsov (FLNP); A. G. Artyukh, A. G. Popeko, S. I. Sidorchuk (FLNR); Ye. A. Davydov, D. I. Kazakov, V. O. Nesterenko, A. M. Povolotskiy (BLTP); V. A. Bednyakov, A. S. Zhemchugov, S. A. Kostromin, G. V. Mitsyn, D. V. Naumov, G. A. Shelkov (DLNP); B. V. Batoryunia, D. K. Driablov, V. I. Kolesnikov, S. I. Tyutyunnikov, S. V. Shmatov (VBLHEP); V. P. Gerdt, V. V. Korenkov, T. A. Strizh (LIT). In addition, 32 students from Novosibirsk took part in the event. JINR–CERN video-conference was included in the programme.

International Scientific School for Teachers of Physics at JINR. On 23–29 June a regular School for the teachers of physics from the JINR Member States was held. Twenty-four teachers of physics and nine pupils from RF, Belarus and Bulgaria came to Dubna to participate in the event.

The School programme included popular scientific lectures by leading JINR specialists, visits to JINR experimen-

tal facilities and laboratories, as well as video-conferences with CERN.

The lectures, excursions and practical courses were organized by the members of the Institute: N. A. Russakovich (Administration); I. A. Lomachenkov, S. Z. Pakuliak, I. N. Semenyushkin (UC); G. V. Mitsyn, G. A. Shelkov (DLNP); V. V. Belaga, D. K. Driablov, V. A. Nikitin, Yu. A. Panebrattsev, M. G. Sapozhnikov (VBLHEP); O. Culicov, M. V. Frontasyeva (FLNP); A. G. Artyukh, A. S. Denikin, A. G. Popeko (FLNR); S. Mitsyn, T. A. Strizh (LIT); A. Bednyakov, Ye. A. Davydov, S. N. Nedelko, V. A. Osipov, A. M. Povolotskiy, G. Stratan (BLTP). After the reports on the topics “Experiments at the LHC” and “LHC Engineering” the questions of the participants during the JINR–CERN video-conference were answered by M. Storr.

The teachers presented the reports on modern trends in teaching physics. An academic seminar for high-school students was also envisaged by the programme.

Visits. On 1 July an excursion to VBLHEP (A. Filippov) was organized for 25 winners of the II Championship of the “CanSat in Russia” project. This project is a Russian variant of the international youth competition on work-out and

являются НИИЯФ МГУ и Мемориальный музей космонавтики.

29 июля для 16 студентов и двух преподавателей из Варшавы (Польша) были организованы ознакомительные лекции и экскурсии в ЛЯП (Д. Борович, П. Хородек; А. С. Жемчугов, Л. Заворка, Г. А. Шелков), ЛФВЭ (Х. Малиновски), ЛЯР (Г. Каминьски, С. Мянновски), ЛИТ (А. В. Ужинский), ЛНФ (Д. Худоба).

*Е. Ш. Мамасакхлисов, В. Ф. Морозов,
Вл. В. Папоян, В. Б. Приезжев*

Критическое поведение двухцепочечной ДНК

Двухцепочечная молекула ДНК является примером квазиодномерной системы с крупномасштабными корреляциями. Для описания плавления в биополимерах разработаны и по-прежнему активно обсуждаются различные аналитические модели (см. списки литературы в [1, 2]). Многие теоретические методы исследования перехода спираль–клубок основываются на одномерных моделях типа модели Изинга, другие методы учитывают возможность формирования петель (так называемый петлевой фактор). Тем не менее до сих пор остается открытой проблема создания достаточно простой модели перехода спираль–клубок в ДНК, основанной только на фундаментальных свойствах двухцепочечной структуры. Впервые такой подход был представлен в работе Полаанда и Шераги и в дальнейшем активно развивался. Он основан на оценке энтропийных потерь $\delta S(m)$ при образовании петли из мономеров в виде $\delta S(m) = -c \log m$, где m — длина петли. Согласно такому подходу род фазового перехода зависит от

development of satellite training hardware. SRINP MSU and the Memorial Museum of Space Science initiated the project in Russia.

On 29 July introductory lectures and excursions to DLNP (D. Borovich, P. Horodek; A. S. Zhemchugov, L. Zavorka, G. A. Shelkov), VBLHEP (H. Malinowski), FLNR (G. Kaminski, S. Mianowski), LIT (A. V. Uzhinskiy), and FLNP (D. Chudoba) were organized for 16 students and two teachers from Warsaw (Poland).

*E. Sh. Mamasakhlisov, V. F. Morozov,
Vl. V. Papoyan, V. B. Priezzhev*

Critical Behavior of Double-Strand DNA

The double-strand DNA is an example of a quasi-one-dimensional system with long-range interactions. To describe the melting phenomenon in biopolymers, many theoretical approaches have been developed, and it is still vigorously discussed (see bibliography cited in [1, 2]). Traditionally, theoretical models of the helix–coil transition are based on one-dimensional Ising-like models. Other theoretical constructions include a possibility of loop formation, the so-called “loop factor”. Nevertheless, there is still an open question concerning a simple model of the helix–coil transition in a DNA molecule based only on fundamental properties of the double-strand structure. The standard approach is presented in the famous Poland and Scheraga’s paper and the subsequent publications. The basic point is the entropy of the one-loop formation, $\delta S(m) = -c \log m$, where m is the length of the loop. The order of the phase transition depends on the value of factor c . If $c \leq 1$, no phase transition occurs. With $1 < c \leq 2$, a continuous phase

значения фактора c . Если $c \leq 1$, фазового перехода нет. При $1 < c \leq 2$ имеет место непрерывный фазовый переход, а при $c > 2$ фазовый переход первого рода. В то же время вопрос о роде фазового перехода, наблюдаемого экспериментально, остается открытым до сих пор.

Целью настоящей работы является аналитическое исследование возможного фазового перехода в двухцепочечной ДНК в предположении о типичном поведении денатурированных петель.

Рассмотрим молекулу ДНК как две случайные цепи мономеров, которые начинаются в одной и той же точке, а ее структура представляет собой последовательность чередующихся областей «спиралей» и «клубков». Комплементарные пары нуклеиновых кислот могут образовывать водородные связи, каждая из которых соответствует пересечению двух случайных цепей. Обозначим пары комплементарных единиц полимера

(которые связаны или могут быть потенциально связаны) целыми числами $1, 2, \dots, N$ и построим N плоскостей, перпендикулярных полимерной оси, таким образом, что обе единицы i -й пары с координатами x_i и y_i находятся на i -й плоскости. Если комплементарная пара связана, то она представлена одной точкой $x_i = y_i$ на соответствующей плоскости. Проекция всех N пло-

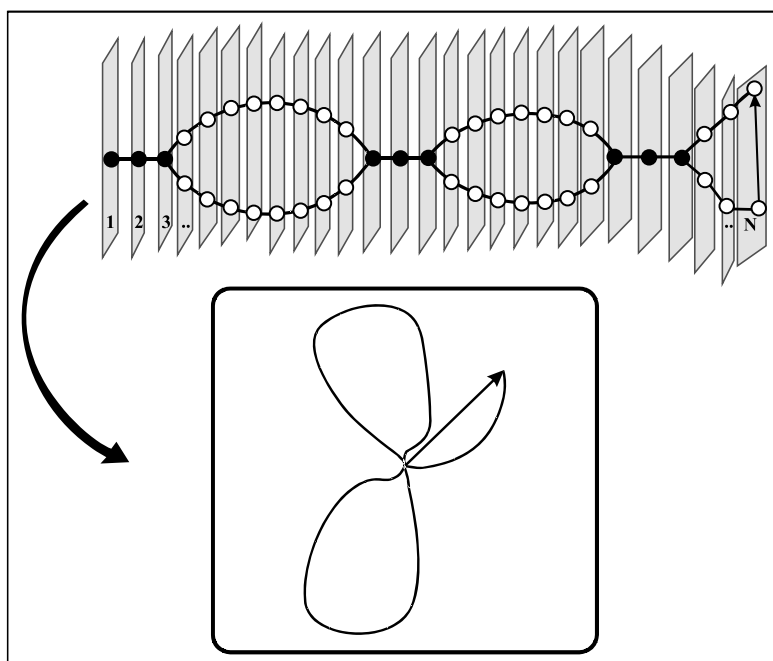


Схема модели

Scheme of the model

transition takes place; with $c > 2$, we have the first-order phase transition. At the same time, the order of the phase transition observed in the experiment still remains unclear.

The goal of the present work is to investigate analytically the possible phase transition in the double-strand DNA within a natural assumption about the behavior of denaturated loops.

The structure of a homopolynucleotide is a sequence of alternating helical and coil regions. We consider the DNA molecule as two random chains which are initiated from the same point. The complementary pairs of nitrogenous bases are able to create hydrogen bonds, and each binding corresponds to the intersection of two random chains. We label the pairs of complementary polymer units (which can be potentially bonded) by integers $1, 2, \dots, N$, and construct N planes perpendicular to the polymer axis in such a way that both units of the i th pair lie on the i th plane with the coordinates x_i and y_i . If the complementary units are bounded, they are represented by a single point ($x_i = y_i$) on the corresponding plane. The projection of all N planes onto a single plane gives the collection of points $x_i, y_i, i = 1, 2, \dots, N$ which can be considered as the position of 2D

random walks at the moments of discrete times $i = 1, 2, \dots, N$ (see figure). This construction admits arbitrary conformations of polymer chains with a single but important exclusion: all planes $1, 2, \dots, N$ are crossed by polymer chains sequentially from the first to the last one and any return from the i th to the $(i - 1)$ th plane is forbidden.

In terms of random walks, the return to the origin will correspond to the binding between the complementary pairs of the nitrogen bases. Thus, the three-dimensional problem of the double-strand DNA melting is mapped on the two-dimensional random walk problem. The proposed approach guarantees the exclusion of the three-dimensional knots and the base pairs inside the loops. Besides, the given approximation permits one to avoid additional assumptions about the entropic factor of the long loops.

To write the partition function of the model in terms of a random walk, we refer to the well-known generating functions of the first returns $F(z)$, where z is the fugacity of the simple step. The statistical weight of a single base pair is $\omega = \exp((-\Delta U - T\Delta S)/T)$, where ΔU is the energy and ΔS is the entropy of the base pair formation. Each nucleotide is a group of atoms having internal degrees of freedom, the dihedral angles. The base pair formation

скостей на одну плоскость образует набор точек (x_i, y_i) , а их последовательность $i = 1, 2, \dots, N$ можно рассматривать как траекторию двумерного случайного блуждания с дискретными моментами времени $i = 1, 2, \dots, N$ (см. рисунок). Такая конструкция допускает произвольные конформации полимерных цепей с одним, но важным исключением: все плоскости $1, 2, \dots, N$ пересекаются полимерной цепью последовательно от первого до последнего, и любой возврат из i -й в $(i - 1)$ -ю плоскость запрещен.

В терминах случайного блуждания возврат в начало координат будет соответствовать образованию связи между комплементарными азотистыми основаниями. Таким образом, трехмерная проблема плавления двухцепочечной ДНК сводится к рассмотрению двумерной модели случайного блуждания. Предложенный подход гарантирует исключение трехмерных узлов и образование пар внутри одной цепи. Более того, данное приближение позволяет избежать дополнительных предположений об энтропийном факторе длинных петель.

Статистическая сумма на языке случайных блужданий выражается через известную характеристическую функцию первого возврата $F(z)$, где z — активность одного шага блуждания. Статистический вес одной пары оснований $\omega = \exp((-\Delta U - T\Delta S)/T)$, где

ΔU — энергия, а ΔS — энтропия образования пары. Формирование пары приводит к изменению энергии $\Delta U < 0$ и к уменьшению энтропии $\Delta S < 0$, так как каждый нуклеотид состоит из группы атомов с внутренними степенями свободы, что требует соответствующей относительной ориентации азотистых оснований. Поэтому каждый раз, когда блуждание возвращается в исходную точку, мы добавляем статистический вес ω .

Характеристическая функция последнего возврата после N шагов блуждания соответствует статистической сумме двойной цепи с соединенными первым и последним мономерами:

$$\Lambda_N = \sum_{j=0}^{\infty} \omega^j F(z)^j |_{z^N} = \frac{1}{2\pi i} \oint_C \frac{1}{1 - \omega F(z)} \frac{dz}{z^{N+1}},$$

где контур C охватывает начало координат по часовой стрелке.

Температурное поведение системы закодировано в особенностях подынтегральной функции статистической суммы. Существуют два простых полюса z_+ и z_- внутри контура, которые могут быть найдены из трансцендентного уравнения $F(z) = 1/\omega$. Критическая температура T_c определяется уравнением $\omega_c = 1$.

Значение параметра c , ответственного за род фазового перехода, связано с вероятностью первого воз-

changes the energy $\Delta U < 0$ but results in the entropy loss $\Delta S < 0$ because the formation of each base pair requires appropriate relative orientation of the nitrogen bases. Thus, each time the particle returns to the origin, we add the statistical weight ω .

The final return of a particle to the origin after N steps corresponds to the partition function of the double chain with the connected first and last monomers:

$$\Lambda_N = \sum_{j=0}^{\infty} \omega^j F(z)^j |_{z^N} = \frac{1}{2\pi i} \oint_C \frac{1}{1 - \omega F(z)} \frac{dz}{z^{N+1}},$$

where the contour C encloses the origin in a clockwise manner.

The temperature behavior of the system is encoded in the singularities of the integrand of the partition function. There are two simple poles z_+ and z_- inside the contour which can be found by solving the transcendent equation $F(z) = 1/\omega$. The critical temperature T_c is defined by the equation $\omega_c = 1$.

To estimate the value of the parameter c responsible for the order of transition, we address the probability f_m of the first return at the m th step. The entropic impact of loop formation can be written as $\delta S(m) = -c \log f_m$. Asymptotics

of f_m can be derived from the probability of the first return to the origin after time t . Thus, the long loops asymptotics ($f_m \sim 1/m$) of the proposed model corresponds to $c = 1$ in the expression $\delta S(m) = -c \log m$ mentioned above.

The helicity degree θ (average fraction of base pairs in the biopolymer) and the density of free energy F completely vanish above the critical temperature T_c in the limit $L \rightarrow \infty$. Thus, the completely denatured state ($\theta = 0$) with two unbounded DNA strands appears at the finite temperature $T = T_c$.

To understand the phase behavior of the model, the asymptotics of the density of the free energy near the transition point T_c has been found as $F \sim T_c \exp(-T_c^2 / |\Delta U| (T_c - T))$. This kind of temperature behavior can be identified with the infinite order phase transition. That is new for DNA but it has been considered previously for other systems.

To address the fluctuations of the base pair formation, we obtain the correlation function for $T < T_c$ in the form

$$g(r) \simeq \frac{\theta \omega}{(1 - \omega)^2} \frac{\exp(-r/\xi)}{r \log^2(r)},$$

where $r = |i - j|$, and the correlation length $\xi = -1/\log z_+$.

врата f_m на m -м шаге. Энтропийный вклад формирования петли можно записать в виде $\delta S(m) = -c \log f_m$. Асимптотика f_m получается из вероятности первого возврата в начало через время t . Таким образом, асимптотике длинных петель, $f_m \sim 1/m$, в рассматриваемой модели соответствует параметр $c = 1$ в приведенном выше выражении для δS .

В термодинамическом пределе $L \rightarrow \infty$ и выше критической температуры T_c степень спиральности θ (средняя доля связанных пар оснований в биополимере) и плотность свободной энергии F равны нулю. Таким образом, полностью денатурированное состояние ($\theta = 0$) с несвязанными двумя нитями ДНК образуется при конечной температуре ($T = T_c$).

Чтобы исследовать критическое поведение в модели, найдена асимптотика плотности свободной энергии $F \sim T_c \exp(-T_c^2 / |\Delta U| (T_c - T))$ вблизи точки фазового перехода T_c . Такое температурное поведение соответствует фазовому переходу бесконечного рода, что является новым для ДНК, хотя и проявляется в других системах.

Для изучения флуктуаций образования пар оснований при $T < T_c$ получена корреляционная функция

$$g(r) \simeq \frac{\theta \omega}{(1 - \omega)^2} \frac{\exp(-r/\xi)}{r \log^2(r)},$$

In the vicinity of T_c , the correlation length diverges at $T \rightarrow T_c - 0$, whereas in the case of the second-order phase transition the length of correlations diverges by the power-law $\sim |T_c - T|^{-x}$, in our case it diverges qualitatively differently as $\sim \exp(\text{const}/(T_c - T))$.

At the same time, the free energy is continuous with the temperature, and the phase transition can be interpreted as an infinite order. The phase transition of the infinite order considered in this work takes place in the case of $c = 1$ at the end of melting, where $\theta = 0$. The given scenario is in agreement with the recent experimental data.

The order of phase transition in the double-strand DNA is sensitive to the way of taking into account the loop entropy δS . In our approach, no assumptions about the value of c have been made. Considering denaturated loops explicitly in some approximation justified above, we obtain $c = 1$. In contrast to the results derived formerly, we got the continuous phase transition of the infinite order.

This work was supported by the JINR Programme "Smorodinsky–Ter-Antonyan".

где $r = |i - j|$, а $\xi = -1/\log z_+$ — корреляционная длина.

Вблизи T_c корреляционная длина расходится при $T \rightarrow T_c - 0$ как $\sim \exp(\text{const}/(T_c - T))$, что качественно отличается от случая фазового перехода второго рода, где корреляционная длина расходится по степенному закону $|T_c - T|^{-x}$. В то же время свободная энергия остается непрерывной по температуре. Фазовый переход в рассматриваемой системе имеет место в случае $c = 1$ и в конце плавления, когда $\theta = 0$. Данный сценарий согласуется с экспериментальными данными.

Род фазового перехода в двухцепочечной ДНК чувствителен к способу учета энтропии петли δS . В предложенном подходе не было сделано предположения о конкретном значении c . Приближение, обоснованное выше, явно учитывает поведение денатурированных петель и приводит к $c = 1$. В этом приближении мы получаем непрерывный фазовый переход бесконечного рода.

Эта работа была поддержана программой ОИЯИ «Смородинский–Тер-Антонян».

Список литературы / References

1. Hayrapetyan G.N., Morozov V.F., Papoyan V.I., Poghosyan S.S., Priezzhev V.B. The Helix-Coil Transition in a Double-Stranded Polynucleotide and the Two-Dimensional Random Walk // Mod. Phys. B. 2012. V.26. P.1250083.
2. Hayrapetyan G.N., Mamasakhlisov E.Sh., Morozov V.F., Papoyan V.I., Priezzhev V.B. Two-Dimensional Random Walk and Critical Behavior of Double-Strand DNA // J. Phys. A: Math. Theor. 2013. V.46. P.035001.

Д. В. Дедович

BES-III наблюдает необычные частицы

Поиски экзотических адронов имеют долгую и насыщенную историю. В 1964 г. в своей первой работе, посвященной кваркам, М. Гелл-Манн предположил, что барионы состоят из трех кварков, а мезоны — из пары кварк–антикварк. Это позволило объяснить все многообразие известных тогда адронов и естественным образом классифицировать их по мультиплетам. При этом отмечалось, что возможны и более сложные комбинации, как, например, «4 кварка и антикварк» для барионов. Такие адроны со структурой, отличной от минимальной, сейчас принято называть «экзотическими». За последующие десятилетия были проведены десятки экспериментов по поиску подобных частиц, но явных свидетельств их существования найдено не было. Неудивительно, что к 2000-м гг. стало складываться мнение, что отсутствие «экзотики» — не понятое пока неотъемлемое свойство сильных взаимодействий, которое должно быть объяснено и включено в теорию.

В 2003–2004 гг. «тихую заводь» адронной спектроскопии всколыхнула волна «пентакварковой лихорадки». В течение года 10 (!) независимых групп опубликовали работы о наблюдении бариона с электрическим зарядом +1 и странностью $s=+1$. Частица, получившая название Θ^+ , не могла состоять менее чем из пяти кварков. Но уже полтора года спустя стало ясно, что эти результаты ошибочны. На этом фоне почти не замеченным (в тот момент) осталось обнаружение в эксперименте BELLE необычного состояния, обозначенного очень говорящей литерой X : $X(3872)$. Свойства его оказались довольно противоречивы. Имея массу, практически равную порогу рождения DD^* , новое состояние обладало необычно малой шириной. При этом относительные вероятности очень разных по механизму распадов (на пару очарованных частиц, радиационные переходы $X(3872) \rightarrow \gamma J/\psi$, $X(3872) \rightarrow \gamma \psi'$ и адронные переходы в конечные состояния с разным изоспином ($X(3872) \rightarrow J/\psi \rho$, $X(3872) \rightarrow J/\psi \omega$) оказались близки.

D. V. Dedovich

BES-III Observes Unusual Particles

The searches for exotic hadrons have a long history. In 1964 in his first paper about the quarks Gell-Mann suggested that the baryons consist of three quarks, while the mesons are quark–antiquark pairs. This model explained successfully the whole diversity of the hadrons known at the time by classifying them into the multiplets. It was noted that more complex combinations were also possible, for example, baryons like “4 quarks and an antiquark”. Such hadrons of non-minimal composition are now called “exotic”. In the past decades dozens of experiments have searched for such particles, but no firm evidences have been found. Naturally, it has become a common opinion that the lack of exotics is a fundamental feature of the strong interaction which has to be explained and included into the theory.

In 2003–2004 the “still water” of the hadron spectroscopy was disturbed by the wave of the “pentaquark rush”. Within one year 10 (!) independent groups reported an

observation of a baryon with +1 electric charge and $s=+1$ strangeness. Such a particle, named Θ^+ , could not contain less than five quarks. However, one and a half year later it became clear that the results were flawed. Given such a background, it passed almost unnoticed at the time that the BELLE experiment discovered a new unusual state denoted by a telling letter X : $X(3872)$. Its properties turned out to be quite controversial. With a mass nearly equal to the DD^* threshold, the new state had an unusually small width. At the same time, it had comparable branching fractions for decays of very different nature: decays into a charmed particle pair, radiative transitions $X(3872) \rightarrow \gamma J/\psi$, $X(3872) \rightarrow \gamma \psi'$ and hadronic transitions into the final states of different isospin ($X(3872) \rightarrow J/\psi \rho$, $X(3872) \rightarrow J/\psi \omega$). The classic quark model, as well as any “pure” exotic model, cannot explain such properties. $X(3872)$ is one of the most natural candidates for the exotics. Unfortunately, none

Классическая кварковая модель, как, впрочем, и любая из «чистых» экзотических моделей, такой набор объяснить не могут. $X(3872)$ является одним из наиболее явных кандидатов на «экзотику», но, к сожалению, ни одно из его свойств не может быть прямым доказательством структуры, отличной от «кварк–антикварк». Таким доказательством стало бы наличие заряженного партнера, очень естественное для мультикварковых конфигураций, но такого партнера, по-видимому, не существует. Вслед за $X(3872)$ была обнаружена целая серия новых состояний, которые плохо укладываются в кварковую модель. Лишь небольшая часть из них независимо подтверждена. Не случайно в обзоре PDG от 2010 г. ситуация в этой области была охарактеризована словом «зверинец». Ключевым событием стало наблюдение в эксперименте BELLE заряженных боттомоний-подобных резонансов $Z_b(10610)$ и $Z_b(10650)$. Если бы было доказано, что они соответствуют реальным частицам, факт существования экзотических адронов можно было бы считать установленным. К сожалению, это пока не так.

В 2008 г. начал набор данных в эксперименте BES-III (ИФВЭ, Пекин) на электрон-позитронном коллайдере BEPC-II [1]. Этот комплекс относится

of its properties can serve a direct evidence of a structure other than “quark–antiquark”. Such an evidence could be provided by the existence of a charged partner; however, such a partner does not seem to exist. The $X(3872)$ discovery was followed by a series of new states which poorly fit the quark model. Only a small fraction of them was confirmed independently. The 2010 PDG review chose the word “menagerie” to characterize the situation in the area. The next crucial event was an observation of charged bottomium-like resonances $Z_b(10610)$ and $Z_b(10650)$ in the BELLE experiment. If proven to be real particles, these states would firmly establish the existence of exotic hadrons. Unfortunately, this has not been the case so far.

In 2008 the BES-III experiment [1] started data taking at the electron–positron collider BEPC-II. The machines of such type are known as “factories”. BEPC-II/BES-III is optimized for the precision measurements in the energy domain of charmonium resonances (3–4.5 GeV). During the first years of operation, the experiment fulfilled the “compulsory program” by collecting a record high statistics at the J/ψ , ψ' and ψ'' peaks. In 2012 a search for new particles above 4 GeV started. The highest interest was attract-

к типу «фабрик» и оптимизирован для точных измерений в области резонансов чармония (3–4,5 ГэВ). В течение первых лет работы была выполнена «обязательная программа» — накоплена рекордная статистика в районе пиков J/ψ , ψ' и ψ'' . В 2012 г. начата поисковая работа выше 4 ГэВ. Наибольший интерес представляли два векторных резонанса — $Y(4260)$ и $Y(4360)$, обнаруженные ранее в экспериментах BELLE и BaBar в реакции радиационного возврата. Эти резонансы сами по себе являются крайне интересными объектами для исследования. Во-первых, все стандартные (1S, 2S, 3S,

Рис. 1. Масса пары $\pi^\pm J/\psi$ в реакции $e^+e^- \rightarrow \pi^- Z_c^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- J/\psi$ при энергии столкновений $\sqrt{s} = 4,26$ ГэВ

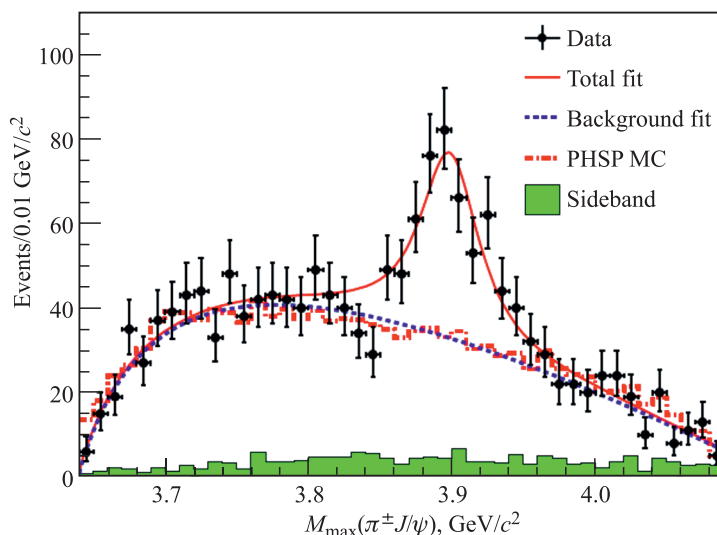


Fig. 1. Mass of the pair $\pi^\pm J/\psi$ in the reaction $e^+e^- \rightarrow \pi^- Z_c^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- J/\psi$ at $\sqrt{s} = 4.26$ GeV

ed by two vector resonances $Y(4260)$ and $Y(4360)$ observed earlier in BELLE and BaBar experiments through the radiative return process. These resonances represent a great interest on their own. First, all the standard (1S, 2S, 3S, 1D...) vector states of charmonium in this area have been found already, thus $Y(4260)$ and $Y(4360)$ are obviously superfluous. Second, they reluctantly decay into the charmed mesons, while this is the dominant channel (at least 95%) for the usual vector states above the DD threshold. Unlike the B -factories, BEPC-II provides a direct resonant production of $Y(4260)$ and $Y(4360)$, so the first task was to study their properties and decay channels. In March 2013 the BES-III collaboration reported [2] an observation of a “charged charmonium-like structure” $Z_c^+(3900)$ in the reaction $e^+e^- \rightarrow \pi^- Z_c^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- J/\psi$ at the collision energy $\sqrt{s} = 4.26$ GeV (Fig. 1). This result is of extreme importance be-

1D...) векторные состояния чармония в этой области уже найдены, а $Y(4260)$ и $Y(4360)$ — очевидно лишние. Во-вторых, они очень неохотно распадаются на очарованные мезоны, в то время как для обычных векторных состояний выше порога DD это доминирующий (95% и более) канал. В отличие от B -фабрик, на BEPC-II возможно прямое рождение $Y(4260)$ и $Y(4360)$, поэтому первой задачей стало изучение их свойств и распадов.

В марте 2013 г. коллаборация BES-III сообщила [2] о наблюдении «заряженной чармониеподобной структуры» $Z_c^+(3900)$ в реакции $e^+e^- \rightarrow \pi^- Z_c^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- J/\psi$ при энергии столкновений $\sqrt{s} = 4,26$ ГэВ (рис. 1). Поясним, почему этот результат столь важен.

Высокая вероятность перехода Z_c в J/ψ требует наличия в его составе пары очарованных кварка и антикварка, а отличный от нуля электрический заряд делает минимально возможную структуру Z_c^+ четырехкварковой. Обнаруженный BES-III резонанс $Z_c^+(3900)$ очень похож на упомянутые выше Z_b^+ , но в данном случае открытие было практически немедленно подтверждено экспериментами BELLE и CLEO-c. Конечно, негативный опыт открытия Θ^+ оставляет место для сомнений, однако есть серьезные аргументы в пользу реальности наблюдаемых структур. Эксперименты на

электрон-позитронных коллайдерах отличаются очень малым фоном, а использованные отборы очень просты. По сути, это требование наличия четырех треков заряженных частиц, две из которых имеют инвариантную массу, близкую к массе J/ψ , а также требование общего баланса энергии-импульса. «Придумать» пик из фона просто не получится за недостатком этого самого фона. Значит ли это, что после почти 50 лет поисков существование экзотических адронов наконец доказано? Увы, пока нет. Не случайно в публикациях о наблюдении Z_c^+ и Z_b^+ употребляется термин «структура», а не «частица». Существует несколько теорий, объясняющих наличие пиков в массовых спектрах в рамках классической кварковой модели. Наиболее разработанной из них является, по-видимому, модель ISPE, в которой исходный векторный резонанс распадается через петлю D^*D мезонов, лежащих почти на массовой поверхности. Недостатки такой модели суть продолжение ее достоинств: подобрав подходящую пару мезонов и параметры вершины распада, можно описать практически любой спектр.

Если Z_c^+ и Z_b^+ — реальные частицы, вариантов их структуры тоже как минимум несколько. Приведем самые популярные из них. Тетракварк — тесная си-

cause of the following considerations. The high probability of Z_c transition into J/ψ requires the presence of a charmed quark and antiquark pair, while the non-zero electric charge ensures that Z_c^+ consists of at least four quarks. The $Z_c^+(3900)$ resonance discovered by BES-III is very similar to the aforementioned Z_b^+ , but this time the new resonance was immediately confirmed by the BELLE and CLEO-c experiments. Surely, a cautious approach is necessary, given the bad experience with Θ^+ . However, this time there are firm arguments that the observed structures are real. The experiments at the electron-positron colliders are characterized by a very low background level, making the event selection rather simple. Basically, these are the requirement of four tracks, two of them must be combined into a J/ψ , and the additional requirement is the energy-momentum balance. It is hard to “forge” a peak out of the background because of the low level of the background itself. So, does this mean that at last the exotic hadrons have been found after 50 years of searches? Unfortunately, not yet. The publications about the observations of Z_c^+ and Z_b^+ cautiously call them “structures” rather than “particles”. There are several theories which explain the observed peaks within the

framework of the classic quark model. The most advanced of them is probably the ISPE model in which the initial vector resonance decays through a loop of D^*D mesons which are almost on-shell. The deficiency of such a model is an underside of its advantage: an appropriate choice of a meson pair and of vertex parameters allows a description of virtually any particle spectrum.

If Z_c^+ and Z_b^+ are the real particles, there are several possible options for their structure. The most popular of them are the following: tetraquark — a dense system of two quarks and two antiquarks; bound state — a “molecule” of two charmed particles; hadrocharmonium — a “core” similar to a charmonium state surrounded by a cloud of light quarks. The predictions of these models are still rather vague; however, they can be used to either reject or reinforce certain models after the appearance of new experimental data. For the tetraquark model it would be natural to expect the existence of a neutral particle of a similar mass. In such a case $X(3872)$ and $Z_c(3900)$ could be considered as isospin partners like ω and ρ mesons. The hadrocharmonium and the molecular model provide rather firm predictions about the existence of new states and expected

стема двух кварков и двух антикварков, связанное состояние — «молекула» двух очарованных частиц и «адрочармоний» — ядро, близкое к одному из состояний чармония и окруженное более легкими кварками. Предсказания этих моделей пока весьма расплывчаты, но и этого достаточно, чтобы с появлением новых данных какие-то из них были бы отвергнуты, а какие-то, наоборот, рассматривались как более вероятные. Для тетракварка было бы очень естественным существование нейтральной частицы Z_c^0 с практически той же массой. Тогда $X(3872)$ и $Z_c(3900)$ можно было бы рассматривать в качестве изоспиновых партнеров — подобно паре ω и ρ . Адрочармоний и молекулярная модель дают весьма определенные предсказания о существовании новых состояний и ожидаемых модах распада. Так, если Z_c — адрочармоний с «ядром» J/ψ , то логично ожидать более легкого состояния, основанного на η_c . А если Z_c — молекула D^*D , то может существовать и молекула D^*D^* . Стоит заметить, что иногда грань между, казалось бы, очень разными моделями может быть весьма неявной. Никто пока не сказал точно, где кончается «почти реальная» D^*D -петля ISPE-модели и начинается связанное состояние «реальных» D^* и D .

decay modes. For example, if Z_c is a hadrocharmonium with a J/ψ “core”, then one would expect the existence of a lighter state based on η_c . If Z_c is a D^*D molecule, then a D^*D^* molecule should also exist. It should be noted that the boundary between different models is sometimes rather blurred. Nobody can tell where the “almost real” D^*D ISPE-loop stops and the bound state of the “real” D^* and D starts.

Despite the abundance of the recent theories, still everybody’s attention is attracted to the new experimental data. Recently at the BES-III physics workshop, which took place in Beijing in September 2013, the new results were presented in public. A narrow resonance $Z_c^+(4020)$ in the system $(\pi^+ h_c)$ from the reaction $e^+ e^- \rightarrow \pi^- X^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- h_c$ (Fig. 2) and a resonance $Z_c^+(4025)$ near the D^*D^* threshold in the reaction $e^+ e^- \rightarrow \pi^- X^+ \rightarrow \pi^+ D^* D^*$ have been observed [3, 4]. There have been no theoretical papers on this subject so far. It is even not clear yet whether the observed resonances represent or do not represent the same particle. One can argue that the proximity of the mass to the D^*D^* pair threshold tells in favor of the “mesonic molecule” model.

Несмотря на обилие теоретических работ, наибольшее внимание в области «непредвиденных» состояний тяжелого кваркония все-таки приковано к новым экспериментальным данным. Совсем недавно, на сентябрьском совещании коллаборации BES-III, были публично представлены наблюдения узкого заряженного резонанса $Z_c^+(4020)$ в системе $(\pi^+ h_c)$ в реакции $e^+ e^- \rightarrow \pi^- X^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- h_c$ (рис. 2) и резонанса $Z_c^+(4025)$

Рис. 2. Масса пары $\pi^\pm h_c$ в реакции $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^- h_c$

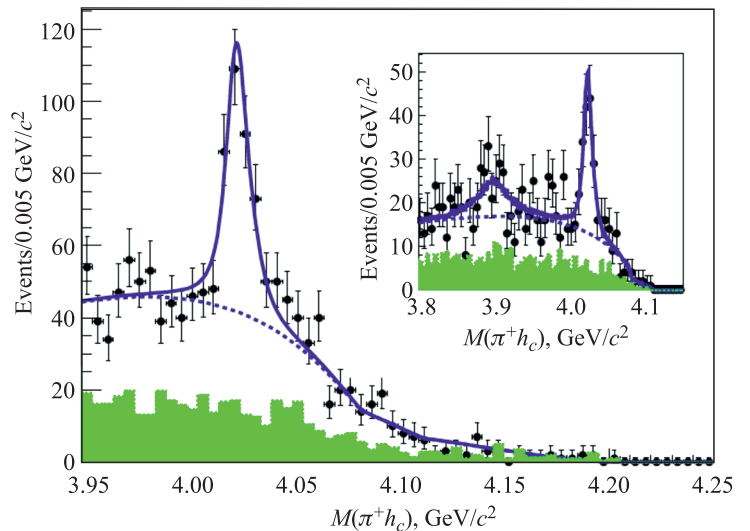


Fig. 2. Invariant mass of $\pi^\pm h_c$ pair in the reaction $e^+ e^- \rightarrow \pi^+ \pi^- h_c$

In the following year the BES-III experiment will continue to collect statistics at the collision energies up to 4.5 GeV and to analyze data obtained near the $Y(4260)$ and $Y(4360)$ resonances. One can expect new results, in particular for the main decay channels of $Z_c(3900)$ and its quantum numbers. But it is unlikely that the nature of the new resonances will be determined with certainty.

Another interesting possibility to investigate these states in different conditions should be mentioned. It is known that the $X(3872)$ resonance is produced at high rate in pp collisions at hadron colliders. If any of the newly discovered resonances have similar properties, they should be easily identified in the LHC experiments, first of all in LHCb. If such an observation takes place it will unambiguously confirm the existence of exotic hadrons.

But in any case, the question of why such particles are not observed in the mass range of light mesons will remain open.

The JINR group has been a member of the BES-III collaboration since the year of 2005. JINR’s participation in the BES-III and Daya Bay experiments became the first

вблизи порога D^*D^* в реакции $e^+e^- \rightarrow \pi^-X^+ \rightarrow \pi^+D^*D^*$ [3, 4]. Пока теоретических работ на эту тему нет. Не ясно даже, являются ли обнаруженные резонансы одной частицей. Но близость массы к порогу рождения D^*D^* -пары, скорее, говорит в пользу модели «мезонной молекулы».

В ближайший год эксперимент BES-III продолжит набор статистики при энергии столкновений до 4,5 ГэВ и обработку данных, полученных вблизи $Y(4260)$ и $Y(4360)$. Можно ожидать новых результатов, например об основных каналах распада $Z_c(3900)$, и ограничений на его квантовые числа. Тем не менее вряд ли природа новых резонансов будет однозначно определена.

Стоит отметить еще одну очень интересную возможность исследования этих состояний в других условиях. Известно, что $X(3872)$ с высокой интенсивностью рождается в pp -столкновениях на адронных коллайдерах. Если какие-то из вновь обнаруженных резонансов обладают сходными свойствами, они должны быть довольно легко идентифицированы в экспериментах на ЛНС, прежде всего в ЛНСб. Если такое наблюдение состоится, оно практически однозначно докажет существование экзотических адронов.

step in the reestablishing of full-scale cooperation between JINR and China after split in 1965. The JINR group was not involved in the BES-III hardware projects, which is rather unusual for JINR international cooperation practices. The main contribution of the JINR collaborators to the BES-III experiment was software development. With time the JINR group became the key developer of the framework for data processing and data analysis. A large-scale project of creating a distributed computing grid for the BES-III experiment has started recently. As the JINR group and IHEP of China's Academy of Sciences perform the main task of its development, the JINR group was joined by members of the Laboratory of Information Technologies.

Nevertheless, the main goal of the JINR participation in the BES-III experiment is investigating new physics phenomena which can be observed with this unique apparatus. Currently the main efforts are directed at the analysis of experimental data in the fields of light hadron spectroscopy, charmonium decays and charm physics. Several interesting suggestions are also proposed by our colleagues from the Laboratory of Theoretical Physics.

Но, в любом случае, останется открытым вопрос, почему все-таки подобные частицы не обнаружены в области легких мезонов?

ОИЯИ участвует в эксперименте BES-III с 2005 г. Участие в экспериментах BES-III и «Дауа Вау» стало первым шагом на пути возобновления масштабного сотрудничества ОИЯИ и Китая после 1965 г. Необычным в практике международного сотрудничества ОИЯИ явилось то, что в эксперимент BES-III дубненские ученые внесли основной технический вклад, участвуя в разработке программного обеспечения эксперимента. Специалисты ОИЯИ стали одними из ключевых разработчиков программ для обработки данных BES-III. Недавно, в связи с началом реализации большого проекта по созданию системы распределенных вычислений для эксперимента BES-III, в котором основную роль играют ОИЯИ и ИФВЭ АН КНР, в состав группы ОИЯИ в BES-III вошли сотрудники ЛИТ. Тем не менее основной целью участия в эксперименте для ОИЯИ являются новые физические результаты, которые можно получить на этой уникальной установке. В настоящее время основные усилия коллаборации направлены на анализ экспериментальных данных в области спектроскопии легких адронов, физики распадов чармония и D -мезонов.

Список литературы / References

1. *Ablikim M. et al.* Design and Construction of the BESIII Detector // Nucl. Instrum. Meth. A. 2010. V. 614. P. 345–399.
2. *Ablikim M. et al.* Observation of a Charged Charmonium-like Structure in $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-J/\psi$ at $\sqrt{s} = 4.26$ GeV // Phys. Rev. Lett. 2013. V. 110. P. 252001.
3. *Ablikim M. et al.* Observation of a Charged Charmonium-like Structure $Z_c(4020)$ and Search for the $Z_c(3900)$ in $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-h_c$. arXiv:1309.1896.
4. *Ablikim M. et al.* Observation of a Charged Charmonium-like Structure in $e^+e^- \rightarrow (D^*D^*)^\pm\pi^\pm$ at $\sqrt{s} = 4.26$ GeV. arXiv:1308.276.

*R. Саладино, Дж. Ботта, М. Дельфино, Э. Ди Мауро,
М. Капралов, Г. Тимошенко, Е. Красавин, А. Розанов*

Образование пребиотических соединений формамида при облучении ускоренными частицами высоких энергий

Вопрос о происхождении жизни традиционно рассматривается в разных аспектах. Их можно разделить на две группы, основываясь на принципе «что первично?» — генетика или метаболизм. При планировании настоящих исследований нами предпринята попытка исключить противоречия между этими двумя подходами, создав единые теоретические и экспериментальные рамки с учетом возможного влияния на феномен возникновения жизни таких факторов, как энергетический, эволюционный, протометаболический и фактор древней окружающей среды. Цель исследований заключается в попытке представить последовательность процессов, которые могут привести к образованию полноценной химически активной пребиотической систе-

мы. В частности, нами были проанализированы реакции синтеза пребиотических соединений из формамида NH_2COH (продукта гидролиза HCN) в присутствии различных катализаторов — минералов и оксидов металлов. В ходе экспериментов наблюдалась тенденция к образованию нуклеиновых оснований, карбоксильных кислот, аминокислот и конденсирующих агентов в присутствии десятков катализаторов земного происхождения и катализаторов, полученных из двенадцати метеоритов.

Результаты, полученные ранее с катализаторами земного происхождения, рассмотрены в работах [1, 2]; готовится публикация результатов по синтезу в присутствии катализаторов из множества метеоритов [3].

*R. Saladino, G. Botta, M. Delfino, E. Di Mauro, M. Kapralov,
G. Timoshenko, E. Krasavin, A. Rozanov*

Production of Prebiotic Compounds by High-Energy Irradiation of Formamide

The origin-of-life issue has long been split in several attitudes exemplified by the aphorisms “genetics-first” or “metabolism-first”. Overstepping the opposition between these approaches by a unitary theoretical and experimental frame and taking into account energetic, evolutionary, proto-metabolic and prehistoric-environmental aspects, we are studying a simple pathway leading to a complete prebiotic reactive system. Specifically, we have analyzed the synthetic reactions leading from formamide NH_2COH (the product of hydrolysis of HCN) to prebiotically relevant compounds in the presence of minerals and metal oxides as catalysts. As a general trend, we have observed the formation of nucleobases, carboxylic acids, amino acids and of

condensing agents in the presence of tens of catalysts of terrestrial origin and of 12 meteorites.

The results obtained with catalysts of terrestrial origin have been reviewed [1, 2]. The syntheses performed in the presence of catalysts consisting of materials from numerous different meteorites are being published [3]. The meteorites were selected as representatives of the major meteorite classes (iron, stony iron, chondrites, achondrites) and subclasses. It is interesting that the catalytic effects and the resulting ensembles of products of minerals of terrestrial origin (i.e., phosphate, iron-sulfur minerals, boron-based, zirconium-based, etc. (see Refs. [1, 2] and the specific references therein) largely differed from the effects and products observed with meteorites. This is not unexpected,

Метеориты были отобраны таким образом, чтобы были представлены все их классы (железные, железокремнистые, хондриты, ахондриты) и подклассы. Важно заметить, что каталитические эффекты и образовавшиеся ансамбли продуктов из минералов земного происхождения (например, фосфатов, железо-серосодержащих, боро-, циркониек содержащих минералов) сильно отличались от наблюдавшихся результатов с метеоритами [1, 2]. Этого и следовало ожидать, учитывая их особый состав и специфическую минералогическую историю. Исследования реакций синтеза из формамида (чистого формамида) в присутствии катализаторов обычно проводились в течение нескольких десятков часов при повышенных температурах (140–160 °C) [1, 2]. Наблюдался синтез многочисленных соединений при более низких температурах в водном растворе формамида разных концентраций [3]. Для стимулирования и поддержания реакций в этих экспериментах использовали подогрев. Известны реакции синтеза соединений из формамида при ультрафиолетовом (УФ) облучении и при комбинированном УФ-облучении с нагревом до температур ниже 100 °C [4, 5]. Результаты, полученные в таких системах, были, в принципе, такими же, как и при использовании лишь нагревания; существенным исключением был синтез гуанина, чувствительность

которого к температуре не позволяет ему существовать при повышенных температурах.

Следует заметить, что действие источников энергии, отличных от тепловых, на реакции синтеза из формамида в присутствии катализаторов не исследовано. С учетом этого нами запланирована серия экспериментов по изучению влияния на этот процесс ионизирующей радиации с разными физическими характеристиками. В частности, на ускорителях заряженных частиц планируется изучить действие плотной ионизирующей излучений с энергиями 50, 150 и 500 МэВ. В качестве источников катализаторов отобраны метеориты: Каньон Дьябло, Кампо дель Сьело, Сихоте-Алинь, Сеймчан, NWA 4482, Золотой бассейн, Дофар 959, Мёрчисон, Оргель, NWA 1465, NWA 5357, Аль-Хагунья, Челябинск.

Первые реакции синтеза проведены в условиях облучения формамида пучком протонов с энергией 165 МэВ на фазотроне ОИЯИ в присутствии вышеуказанных катализаторов. Образцы облучались в течение 4 мин с мощностью дозы 1,5 Гр/мин. Установлено, что после облучения при комнатной температуре в течение 3 мин возникает широкое разнообразие химических соединений. В настоящее время проводится подробный анализ продуктов реакций. Приведенная ниже таблица

given their peculiar composition and specific mineralogical history. The synthetic reactions from NH_2CONH_2 in the presence of catalysts have been usually carried out at elevated temperatures (140–160 °C) in pure formamide with reaction times in the order of tens of hours [1, 2]. The synthesis of numerous compounds at lower temperature and in formamide solution diluted with water at various concentrations was also observed [3]. The energy source for stimulating and carrying out the reactions was heat. Syntheses from formamide carried out in the presence of UV irradiation or UV+ heat, at temperatures below 100 °C were reported [4, 5]. These systems yielded results essentially similar to those obtained with heat alone, with the notable exception of the synthesis of guanine (whose temperature susceptibility prevents its survival at higher temperatures).

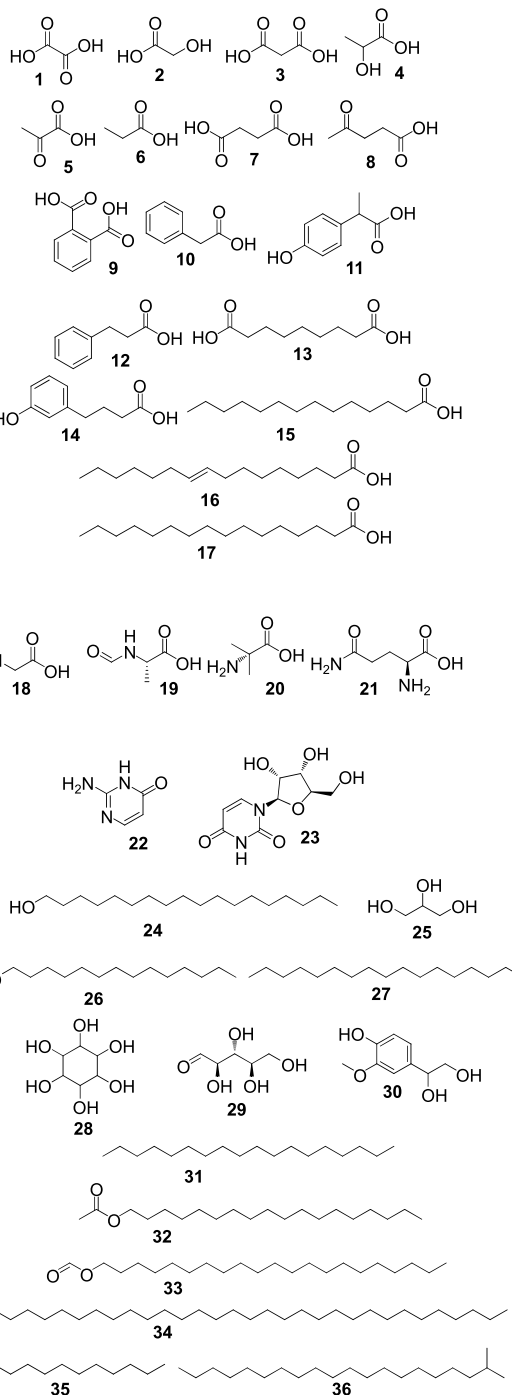
The study of the effects of sources of energy different than heat in the formamide-based synthetic reactions is essentially missing. Thus, we have undertaken a series of experiments aiming to explore this new field. In particular, we plan to analyze the effect of densely ionizing radiations with energies of 50, 150, and 500 MeV generated by charged particle accelerators.

The reactions to be analyzed are those performed in the presence of a selected number of catalysts. Namely: Canyon Diablo, Campo del Cielo, Sikhote Alin, Seymchan, NWA 4482, Gold basin, Dhofar 959, Murchison, Orgueil, NWA 1465, NWA 5357, Al Haggounia and Cheljabinsk meteorite. The first set of syntheses was performed with irradiation by a 165 MeV proton beam at the DLNP Phasotron in the presence of the panel of catalysts reported above. The samples were irradiated during 4 min at a dose rate of 1.5 Gy/min. The results showed that a quite large number of compounds are synthesized upon irradiation for 3 min at room temperature. The detailed analysis of the products is underway. The table below provides an example of the complexity of the ensemble of products obtained in the presence of powdered material from the stony iron meteorite NWA 4482 (Class: Pallasite. Group: main group Pallasite. Made of large olivine grains ($\text{Fa}_{12.2-13.0}$) ($\text{FeO/MnO} = 41.1-42.5$). Contains iron as iron hydroxides and accessory chromite, scheibersite $(\text{Fe,Ni})_3\text{P}$ and metal (both kamacite and tainite $\gamma\text{-(Fe,Ni)}$. Stony Anomalous) [6].

The table shows only a part of the compounds obtained, amounting to about 30% of the total. The results are thus preliminary and incomplete. However, they provide a clear

Соединения, синтезированные из формамида (1,5 мл) в присутствии 1% (по весу) порошкообразного NWA 4482 в течение 3 мин после облучения протонами с энергией 165 МэВ. Выход указан в миллиграммах. Соединения упорядочены по сложности: 1–17 — кислоты; 18–21 — аминокислоты; 22–23 — гетероциклические соединения; 24–36 — различные соединения

Acids (μg)		
n° atoms C		
2	(1) Oxalic acid	1,93
	(2) Glycolic acid	0,51
	(3) Malonic acid	3,23
3	(4) Lactic acid	5,89
	(5) Pyruvic acid	0,33
	(6) Propionic acid	0,18
4	(7) Succinic acid	0,32
5	(8) 4-oxopentanoic acid	0,58
8	(9) Phthalic acid	2,45
	(10) Benzen acetic acid	121,81
9	(11) 4-hydroxyphenyl propionic acid	1,13
	(12) Hydrocinnamic acid	0,4
	(13) Azelaic acid	0,58
	(14) 3-Hydroxy phenyl butyric acid	1,16
14	(15) Tetradecanoic acid	1,43
16	(16) Palmitelaidic acid	0,64
	(17) Hexadecanoic acid	0,37
Amino acids (μg)		
	(18) Glycine	0,86
	(19) Formyl-alanine	5,56
	(20) 2-methyl alanine	10,18
	(21) glutamine	0,71
Heterocycles (μg)		
		75,6
	(22) Isocytosine	3
	(23) Uridine	0,54
Miscellanea (μg)		
	(24) Octadecanol	10,5
	(25) Glycerol	12,09
	(26) Tetradecanol	0,47
	(27) Heptadecane	1,32
	(28) Inositol	32,55
	(29) Ribose	2,29
	(30) 4-hydroxy 3-methoxy phenethylen glycol	5,35
	(31) Octadecane	0,84
	(32) Octadecyl ester of acetic acid	1,47
	(33) 1-Heneicosyl formate	3,73
	(34) Dotriacontane	0,86
	(35) Dodecane	0,69
	(36) 2-Methyl eicosane	1,16



The compounds are obtained in the syntheses from formamide (1.5 mL) in the presence of 1% in weight of NWA 4482 powder upon irradiation for 3 min. The yield is indicated in μg . The compounds are listed according to increasing complexity from compounds 1 to 16 (acids), from 18 to 21 (amino acids), 22 to 23 (heterocycles), 24 to 36 (miscellanea)

показывает, насколько сложен ансамбль продуктов, полученных в присутствии порошкообразного материала железокремнистого метеорита NWA 4482 (класс: палласит; группа: основная, состоит из больших оливковых зерен ($\text{Fe}_{12,2-13,0}$) ($\text{FeO}/\text{MnO} = 41,1-42,5$); содержит железо в виде гидроксидов, а также хромита, шайберзита $(\text{Fe}, \text{Ni})_3\text{P}$ и металла (камасит и тэнит $\gamma\text{-(Fe,Ni)}$) [6].

В таблице перечислена лишь часть полученных соединений — около 30% от их общего числа. Таким образом, это первые и предварительные результаты экспериментов, но они наглядно показывают разносторонность и производительность синтетической системы формамид-ионизирующие излучения. Особенно интересно то, что в данной системе в заметных количествах формируются пребиотические соединения — предшественники нуклеиновых кислот, белков, метаболических циклов и метаболизма. Без воздействия ионизирующего излучения никакие пребиотические соединения ранее выявлены не были. Вероятно, в механизме исследуемой реакции участвует радикал формамида как первое из промежуточных реагирующих веществ.

В контексте вопроса о происхождении жизни эти результаты могут указывать на разрешение противоречия первичности «генетики и метаболизма». Если компоненты как генетических материалов, так и

метаболизма синтезируются совместно, то представляется возможным общий эволюционный сценарий. Космологический интерес усиливается тем фактом, что при широком распространении формамида в космосе эти виды синтеза пребиотических молекул происходят при наличии источников энергии в пространстве и катализаторов внеземного происхождения [7].

Работа выполнена сотрудниками Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ в коллаборации с исследователями из Университета Тушии (кафедра экологии и биологии), Института им. Л. Пастера, университета «Ля Сапиенца» (кафедра биологии и биотехнологии им. Ч. Дарвина).

Список литературы / References

1. *Saladino R., Crestini C., Pino S., Costanzo G., Di Mauro E.* Formamide and the Origin of Life // *Physics of Life Reviews*. 2012. V.9. P.84–104.
2. *Saladino R., Botta G., Pino S., Costanzo G., Di Mauro E.* Genetics First or Metabolism First? The Formamide Clue // *Chemical Society Review*. 2012. V.41. P.5526–5565.
3. *Saladino R., Botta G., Delfino M., Di Mauro E.* Meteorites as Catalysts for Prebiotic Chemistry // *Chemistry. A European Journal*. 2013 (in press).
4. *Senanayake S.D., Idriss H.* Photocatalysis and the Origin of Life: Synthesis of Nu-Cleoside Bases from Formamide on TiO_2 (001) Single Surfaces // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2006. V.103. P.1194–1198.
5. *Barks H., Buckley R., Grieves G. A., Di Mauro E., Hud N., Orlando T.* Guanine, Adenine, and Hypoxanthine Production in UV-Irradiated Formamide Solutions: Relaxation of the Requirements for Prebiotic Purine Nucleobase Formation // *ChemBioChem*. 2010. V.11. P.1240–1243.
6. *Irving A.J., Kuehner S.M.* // UWS University of Washington, Dept. of Earth and Space Sciences, Seattle, WA. *Meteoritical Bulletin*. 2007. MAPS 42, n.92. P.1647–1684.
7. *Adande G.R., Woolf N.J., Ziurys L.M.* Observations of Interstellar Formamide: Availability of a Prebiotic Precursor in the Galactic Habitable Zone // *Astrobiology*. 2013. V.13, No. 5. P.439–453.

example of the capacity and versatility of the formamide/irradiation synthetic system.

It is particularly noteworthy that precursors of the nucleic acids, protein, metabolic cycles and of metabolism are contemporaneously obtained in appreciable amounts. In the absence of ionizing radiation, no prebiotic compounds formed. The reaction probably proceeds through a radical mechanism involving the formamide radical as the first reactive intermediate.

In the origin-of-life perspective these results point to a possible solution of the bias genetics-first versus metabolism-first. If components of both genetic materials and of metabolism are synthesized together, a possible common evolutionary scenario may be conceived. Cosmological interest is increased by the fact that formamide is widely diffused in space [7], and these prebiotic molecule syntheses occur with energy sources present in space with catalysts of non-terrestrial origin.

The research was performed in collaboration with scientists of the Department of Ecology and Biology of Tuscia University, Pasteur Institute, Charles Darwin Department of Biology and Biotechnology of La Sapienza University, and JINR's Laboratory of Radiation Biology.

19–20 сентября состоялась 114-я сессия Ученого совета ОИЯИ под председательством директора Института В.А.Матвеева и профессора Института ядерной физики им. Г.Неводничанского и Центра онкологии М. Валигурского (Краков, Польша).

В.А.Матвеев проинформировал участников сессии о ходе выполнения рекомендаций 113-й сессии Ученого совета и решений Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ (март 2013 г.).

На сессии был представлен анализ хода выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг. по основным научным направлениям и предложения по корректировке плана: вице-директором ОИЯИ Р.Ледницким в области физики элементарных частиц и тяжелых ионов высоких энергий и вице-директором ОИЯИ М.Г.Иткисом в области ядерной физики низких и промежуточных энергий, нейтронной ядерной физики и физики конденсированных сред.

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

Состоялись выборы на должность директора ЛЯП, а также утверждение в должности заместителей дирек-

торов ЛНФ, ЛИТ, ЛФВЭ. Были объявлены вакансии на должности в дирекциях лабораторий ОИЯИ.

Ученый совет заслушал научный доклад о нейтринных реакторных экспериментах, представленный директором ЛЯП А.Г.Ольшевским, а также доклад «Важность физики для экономики Европы», представленный вице-президентом Европейского физического общества (ЕФО), членом Ученого совета ОИЯИ Л.Чифарелли.

Ученый совет заслушал лучшие научные доклады молодых ученых, рекомендованные ПКК. Состоялось вручение дипломов лауреатам премий ОИЯИ за 2012 г.

Члены Ученого совета присутствовали на торжественной церемонии открытия памятника В.П.Дзержеву и Б.М.Понтекорво.

Общие положения резолюции. Ученый совет одобрил ход выполнения рекомендаций 113-й сессии Ученого совета и решений сессии Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ (март 2013 г.), представленный в докладе директора Института В.А.Матвеева.

Среди достижений Института за последнее время Ученый совет отметил:

— значительный прогресс в развитии важнейших базовых установок Института: нуклотрон-NICA, DRIBs-III, а также комплекса криогенных замедлителей и спектрометров реактора ИБР-2;

The 114th session of the JINR Scientific Council took place on 19–20 September. It was chaired by JINR Director V. Matveev and Professor M. Waligórski of the H. Niewodniczański Institute of Nuclear Physics and Oncology Centre (Kraków, Poland).

V. Matveev informed the Scientific Council about the progress in implementing the recommendations of its 113th session and of the decisions of the session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States (March 2013).

An analysis of the ongoing implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR (2010–2016) and proposals for updates of the Plan were presented by Vice-Director R. Lednický in the fields of particle physics and high-energy heavy-ion physics, and by Vice-Director M. Itkis in the fields of low- and intermediate-energy nuclear physics, nuclear physics with neutrons, and condensed matter physics.

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

Election of the Director of DLNP and the endorsement of appointments of Deputy Directors of FLNP, LIT, and VBLHEP were held, and vacancies of positions in the directorates of JINR laboratories were announced.

The Scientific Council heard the scientific report “Reactor neutrino experiments: Status and prospects” presented by DLNP Director A. Olshevskiy and the report “The importance of physics to the economies of Europe” presented by the Vice President of the European Physical Society and a member of the JINR Scientific Council, L. Cifarelli.

The Scientific Council heard the best reports by young scientists which had been recommended by the PACs. Diplomas to the winners of JINR prizes for the year 2012 were awarded.

Members of the Scientific Council attended the inauguration of a monument to V. Dzhelepov and B. Pontecorvo.

Resolution. General Considerations. The Scientific Council appreciated the progress in implementing the recommendations of its 113th session and the decisions of the session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States (March 2013) as presented in the report by JINR Director V. Matveev.

Among others, the Scientific Council recognized the following recent achievements:

— the significant progress in the development of major home facilities: Nuclotron–NICA, DRIBs-III as well as the cryogenic moderators and the spectrometers at the IBR-2 reactor;

— the new impressive results produced in the field of rare decays and neutrino oscillations;

— новые, впечатляющие результаты, полученные в области редких распадов и нейтринных осцилляций;

— важную роль групп ОИЯИ в работах по модернизации детекторов LHC и техническому усовершенствованию самого адронного коллайдера, в получении новых физических результатов в недавних сеансах на LHC.

Ученый совет с удовлетворением отметил большую работу, проводимую дирекцией Института, по активизации контактов с физическими лабораториями и международными организациями с целью достижения более тесной интеграции проектов и установок ОИЯИ в европейскую и всемирную научно-исследовательскую инфраструктуру.

Рекомендации по докладам. Ученый совет одобрил ход выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010–2016 гг., представленный вице-директорами ОИЯИ Р.Ледницким и М.Г.Иткисом. В соответствии с рекомендациями Ученого совета дирекция ОИЯИ тщательно рассмотрела ситуацию с выполнением основных проектов, включая ускорительный комплекс NICA, создание фабрики сверхтяжелых элементов, программу исследований в области нейтринной физики, дальнейшее развитие комплекса спектрометров ИБР-2. В целом Ученый совет поддержал представленные в этих докладах выводы.

Заслушав доклад директора ЛЯП А.Г.Ольшевского «Результаты и перспективы нейтринных реакторных

экспериментов», Ученый совет подчеркнул научную значимость экспериментов по физике нейтрино и значительную роль, которую ОИЯИ играет в них.

Ученый совет с интересом заслушал доклад «Важность физики для экономики Европы», представленный Л.Чифарелли. В 2012 г. ЕФО поручило Центру экономических и деловых исследований провести независимый экономический анализ, основанный на статистике в государственной сфере, охватывающий 29 европейских стран. Этот детальный анализ за период 2007–2010 гг. позволяет оценить вклад, который физика вносит в европейскую экономику по сравнению с другими секторами, такими как производство, строительство и розничная торговля, способствуя повышению трудовой занятости, инновационному и экономическому росту. Подчеркивается необходимость поддержки физики на всех уровнях: в области образования, научных исследований, бизнеса и промышленности. Ученый совет высоко оценил выводы, представленные в докладе, и поблагодарил профессора Л.Чифарелли за выступление.

Рекомендации в связи с работой ПКК. Ученый совет поддержал рекомендации, выработанные на сессиях программно-консультативных комитетов в июне 2013 г., представленные профессорами И.Церруя, В.Грайнером и В.Канцером.

По физике частиц. Ученый совет высоко оценил успехи в реализации проекта «Нуклотрон-NICA»,

— the important role of JINR's groups in the upgrade of the LHC detectors as well as the consolidation effort at the LHC itself; at the same time, the new results from recent LHC runs.

The Scientific Council was pleased to note the active work being done by the JINR Directorate to intensify cooperative contacts with other physics laboratories and international bodies such as CERN aimed at stronger integration of JINR's projects and facilities into European and worldwide research infrastructures.

Recommendations on Reported Activities. The Scientific Council appreciated the progress in implementing the Seven-Year Plan for the Development of JINR (2010–2016) presented by Vice-Directors R. Lednický and M. Itkis. In accordance with the recommendations of the Scientific Council, the JINR Directorate had carefully reviewed the situation with the implementation of the major projects, including the NICA facility, the construction of a Factory of Superheavy Elements, the research programme in the field of neutrino physics, and the further development of the spectrometer complex at the IBR-2 reactor. On the whole, the Scientific Council endorsed the conclusions presented in these reports.

The Scientific Council took note of the report "Reactor neutrino experiments: Status and prospects" presented by DLNP Director A. Olshevskiy. It underlined the scientific im-

portance of neutrino physics experiments and the significant role of JINR played in them.

The Scientific Council noted with interest the report "The importance of physics to the economies of Europe" presented by L. Cifarelli. In 2012, the EPS commissioned the Centre for Economics and Business Research to conduct an independent economic analysis based on statistics in the public domain through Eurostat and covering 29 European countries. The detailed analysis performed over the period 2007–2010 enabled the contribution that physics makes to the European economy to be meaningfully compared to other sectors such as manufacturing, construction and retail. It was shown that businesses in physics-based sectors contribute very significantly to employment, innovation and growth in Europe. The EPS report highlighted the need to support physics at all levels: in education, research, business and industry. The Scientific Council appreciated the conclusions presented in the report and thanked Professor L. Cifarelli for it.

Recommendations in Connection with the PACs. The Scientific Council concurred with the recommendations made by the PACs at their June 2013 meetings as reported at this session by Professors I. Tserruya, W. Greiner, and V. Kantser.

Particle Physics Issues. The Scientific Council appreciated the good progress towards the realization of the Nuclotron–NICA project and congratulated VBLHEP for the

СЕССИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ОИЯИ
SESSION OF THE JINR SCIENTIFIC COUNCIL



СЕССИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ОИЯИ
SESSION OF THE JINR SCIENTIFIC COUNCIL



Дубна, 19–20 сентября.
114-я сессия Ученого совета ОИЯИ

Dubna, 19–20 September.
The 114th session of the JINR Scientific Council

поздравил участников с достижением стабильности в работе нуклотрона, продемонстрированной в 47-м сеансе, и успешной реализацией режима стохастического охлаждения, что сделано впервые в России. Ученый совет одобрил стратегию руководства лаборатории по дальнейшему развитию физической программы исследований и активному диалогу с пользователями пучков нуклотрона.

Ученый совет вновь решительно поддержал программу с фиксированной мишенью на нуклотроне и эксперимент BM@N, рассматривая их как важную составляющую проекта NICA, а также одобрил рекомендации ПКК о создании экспертного комитета по проекту BM@N подобно тому, который успешно работает по проекту MPD. Ученый совет приветствовал сотрудничество теоретиков и экспериментаторов по выделению наиболее приоритетных предложений, собранных в «белой книге», для создания программы физических исследований на установках BM@N и MPD.

Ученый совет отметил значительные успехи в создании прототипов детектора MPD, а также сложности, связанные с производством магнита MPD и строительством здания NICA. Высоко оценив роль экспертного комитета по детектору MPD, Ученый совет поблагодарил членов комитета за проведение всесторонней оценки проекта и рекомендовал продолжение регулярных сообщений.

stable operation of the Nuclotron as demonstrated in the successful accomplishment of Run 47 and for the realization of stochastic cooling for the first time at this facility and in Russia at large. It also supported the strategy of the Laboratory management for further improvements of the physics research programme and the active collaboration with the Nuclotron beam users.

The Scientific Council reaffirmed its strong support to the fixed target programme using Nuclotron beams and the BM@N experiment, viewing it as an essential element of the NICA project. It welcomed the PAC's recommendations on the formation of a BM@N Detector Advisory Committee similar to the very successful one established for MPD. The Scientific Council encouraged the interaction between theorists and experimentalists in the process of the prioritization of the NICA White Paper contributions with the goal to develop a Physics Performance Report of BM@N and MPD.

The Scientific Council appreciated the significant progress made in prototyping detector elements for the MPD, noting the critical issues related to the MPD magnet manufacturing and to the NICA hall civil engineering. It also appreciated the important role of the Detector Advisory Committee (DAC), thanked the members of the MPD DAC for the MPD project evaluation and recommended continuation of regular reviews.

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

По ядерной физике. Ученый совет настоятельно поддержал рекомендации ПКК в адрес дирекции ОИЯИ не только решить финансовые вопросы, но и найти необходимые кадровые ресурсы для успешного завершения амбициозного проекта DRIBs-III. Ученый совет согласился с тем, что следующие приоритетные задачи должны быть реализованы в полном объеме в рамках Семилетнего плана ОИЯИ: создание в ОИЯИ первой в мире фабрики сверхтяжелых элементов (СТЭ), включая сооружение и запуск нового ускорителя ДЦ-280, и строительство нового корпуса с экспериментальными установками; выполнение научной программы по синтезу СТЭ с использованием циклотрона У-400; завершение работ по модернизации циклотрона У-400М; проведение подготовительных и проектных работ по реконструкции экспериментального зала У-400 и модернизации самой установки У-400.

Отметив высокий уровень проводимых исследований и важные результаты, полученные ОИЯИ в области физики нейтрино, а также существенный вклад Института в подготовку будущих нейтринных экспериментов, Ученый совет одобрил идею создания новой лаборатории на Калининской АЭС, которая может стать

The Scientific Council supported the PAC's recommendations on the continuation of the current activities in particle physics, as outlined in the PAC report.

Nuclear Physics Issues. The Scientific Council supported the recommendation made by the PAC to strongly encourage the JINR Directorate for securing not only the financial issues but also human resources needed for a successful achievement of the ambitious DRIBs-III project. It also concurred with the following first-priority tasks to be implemented in full under the JINR Seven-Year Plan: construction at JINR of the world's first Factory of Superheavy Elements (SHE), including construction and commissioning of a new accelerator, DC-280, and construction of a new building with experimental set-ups; implementation of the research programme on SHE synthesis using the U400 cyclotron; completion of the upgrade of the U400M cyclotron; preparatory and design work for the modernization of the experimental hall of the U400 cyclotron and for the upgrade of this facility.

The Scientific Council appreciated the high quality of the research underway and the important results produced at JINR in the field of neutrino physics, also the substantial contributions being made by JINR to the future neutrino experiments. The Scientific Council welcomed the idea of constructing a new laboratory at the Kalinin Nuclear Power Plant to become a unique experimental infrastructure for neutrino research for JINR and its Member States.

уникальной экспериментальной базой для нейтринных исследований в ОИЯИ и странах-участницах.

Подчеркнув необходимость продолжения поддержки приоритетных направлений исследований, а именно синтеза и изучения свойств сверхтяжелых элементов, а также нейтринной программы ОИЯИ, Ученый совет рекомендовал дирекции Института предпринять необходимые шаги с целью поддержания ведущей роли ОИЯИ в мире.

Ученый совет рекомендовал продолжить научную деятельность ЛТФ по теории ядра и ядерной физике и ЛНФ по нейтронной ядерной физике в 2014–2016 гг. с первым приоритетом в рамках тем, рассмотренных ПКК. Дирекции ЛНФ следует ускорить создание необходимой инфраструктуры, относящейся к установке ИРЕН.

Ученый совет полностью поддержал предложение директора ОИЯИ В.А. Матвеева организовать рабочее совещание по трансмутации ядер с участием авторитетных специалистов из России и других стран для обсуждения предварительных результатов исследований электроядерных систем в ОИЯИ.

По физике конденсированных сред. Ученый совет высоко оценил стабильную работу реактора ИБР-2 после завершения модернизации и первые научные результаты, полученные на выведенных пучках нейтронов, отметив исключительную важность создания и развития комплекса криогенных замедлителей на ре-

акторе. Ученый совет поддержал рекомендации ПКК о продлении темы «Развитие реактора ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей нейтронов» на период 2014–2016 гг. и об открытии нового проекта «Создание комплекса криогенных замедлителей реактора ИБР-2» в рамках этой темы.

Ученый совет приветствовал начало экспериментов на дифрактометре ДН-6, рефлектометре GRAINS и одобрил работы по развитию спектрометра НЕРА-ПР.

Ученый совет поддержал продолжение исследований в области теории конденсированных сред на 2014–2018 гг. в рамках новой темы «Теория конденсированных сред» в ЛТФ и приветствовал открытие темы «Методы, алгоритмы и программное обеспечение для моделирования физических систем, математической обработки и анализа экспериментальных данных» в ЛИТ на период 2014–2016 гг. Учитывая успехи в реализации образовательной деятельности ОИЯИ, Ученый совет одобрил открытие нового проекта УНЦ «Создание современных образовательных программ» для выполнения в 2014–2016 гг.

Доклады молодых ученых. Ученый совет с интересом заслушал доклады молодых ученых, рекомендованные программно-консультативными комитетами: «Малоугловое рассеяние на мультифазных системах: исследование перехода между областью Порода и фрактальной областью» Е. Анитаса, «Измерение асим-

Emphasizing the need for continued support for priority areas of research, namely the synthesis and study of superheavy elements and the neutrino programme, the Scientific Council recommended that the Directorate take appropriate measures to maintain the world-leading role of JINR.

The Scientific Council recommended continuing scientific activities in nuclear theory as well as in nuclear physics and in nuclear physics with neutrons by BLTP and by FLNP, respectively, in 2014–2016 with first priority, within the themes reviewed by the PAC. The FLNP Directorate should accelerate the construction of the necessary beam infrastructure for the IREN facility.

The Scientific Council fully supported the proposal made by JINR Director V. Matveev to organize a workshop of competent specialists from Russia and elsewhere on nuclear transmutation in view of the preliminary results of JINR research of accelerator-driven systems.

Condensed Matter Physics Issues. The Scientific Council highly appreciated the smooth operation of the IBR-2 reactor after completion of its modernization as well as the first scientific results obtained with extracted neutron beams. The construction and development of the complex of cryogenic moderators at the reactor is also very important. The Scientific Council supported the PAC's recommendations on the extension of the theme "Development of the IBR-2 Reactor with a Complex of Cryogenic Neutron Moderators" for the period 2014–2016 and on the opening

of a new project, "Construction of a complex of cryogenic moderators at the IBR-2 reactor", within this theme.

The Scientific Council appreciated the start of experimental work at the DN-6 diffractometer and at the GRAINS reflectometer as well as efforts towards the development of the NERA-PR spectrometer.

The Scientific Council supported the continuation of theory activities in the field of condensed matter physics in 2014–2018 at BLTP under a new theme — "Theory of Condensed Matter". It also welcomed the opening of the new theme "Methods, Algorithms, and Software for Modeling Physical Systems, Mathematical Processing and Analysis of Experimental Data" at LIT for the period 2014–2016. In view of the progress in JINR educational activities, the Scientific Council appreciated the opening of the University Centre's new project "Development of modern education programmes" for 2014–2016.

Reports by Young Scientists. The Scientific Council noted with interest the following reports by young scientists, which were recommended by the PACs for presentation at this session: "Small-angle scattering from multi-phase systems: Investigation of the crossover between Porod and fractal regimes" by E. Anitas, "Measurements of muon forward-backward asymmetry in Drell-Yan processes with the CMS experiment" by I. Gorbunov, and "Bivalve mussels in biomonitoring of the South Africa Atlantic coastal waters" by

метрии вперед-назад в рождении мюонов в процессах Дрелла–Яна в эксперименте CMS» И.Н.Горбунова, «Использование двусторчатых моллюсков в биомониторинге атлантического побережья Южной Африки» З.И.Горяйновой, и поблагодарил докладчиков за превосходные выступления.

О составах ПКК. Ученый совет выразил благодарность профессорам Ифан Вану (ИФВЭ, Пекин, КНР) и Л.Рикатти (INFN, Турин, Италия) за успешную работу, проделанную в качестве членов ПКК по физике частиц.

Премии ОИЯИ. Ученый совет поздравил лауреатов премий ОИЯИ за 2012 г. — победителей ежегодного конкурса научных работ в области теоретической физики, экспериментальной физики, научно-методических исследований и научно-технических прикладных исследований.

Избрание сопредседателя Ученого совета. Ученый совет избрал профессора М.Валигурского сопредседателем Ученого совета сроком на три года.

Выборы и объявление вакансий на должности в дирекциях лабораторий ОИЯИ. Ученый совет избрал В.А.Беднякова директором Лаборатории ядерных проблем им. В.П.Джелепова сроком на пять лет. Ученый совет поблагодарил А.Г.Ольшевского за успешную работу, проделанную в качестве директора этой лаборатории.

Ученый совет утвердил в должностях: заместителей директора Лаборатории нейтронной физики

им. И.М.Франка — О.Куликов и Е.В.Лычагина, заместителей директора Лаборатории информационных технологий — Г.Адама и Т.А.Стриж, заместителя директора Лаборатории физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М.Балдина — А.С.Сорина до окончания полномочий директоров этих лабораторий.

Ученый совет объявил вакансии на должности заместителей директора Лаборатории ядерных проблем им. В.П.Джелепова для утверждения в должностях на 115-й сессии Ученого совета.

Ученый совет одобрил предложение директора ЛНФ В.Н.Швецова объявить вакансию на должность третьего заместителя директора этой лаборатории. Утверждение в должности состоится на 115-й сессии Ученого совета.

Ученый совет объявил вакансии на должности директоров Лаборатории физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М.Балдина и Лаборатории радиационной биологии. Выборы на эти должности состоятся на 116-й сессии Ученого совета.

Памяти Штефана Шаро. Ученый совет выразил глубокие соболезнования в связи с кончиной профессора Ш. Шаро (Университет им. Я. Коменского, Братислава, Словакия), члена Ученого совета Института в 1993–2013 гг., который внес выдающийся вклад в развитие ОИЯИ и его международного сотрудничества.

Z. Goryainova. The Scientific Council thanked the speakers for their excellent presentations.

Memberships of the PACs. The Scientific Council thanked the outgoing members: Professors L. Riccati (INFN, Turin, Italy) and Yifang Wang (IHEP, Beijing, China) for their successful work as members of the PAC for Particle Physics.

Prizes. The Scientific Council congratulated the laureates of the JINR prizes for 2012 — winners of the annual scientific research competition in the fields of theoretical physics, experimental physics, physics instruments and methods, and applied physics.

Election of the Co-chairman of the Scientific Council. The Scientific Council elected Professor M. Waligórski as Co-chairman of the Scientific Council for a term of three years.

Election and Announcement of Vacancies in the Directorates of JINR Laboratories. The Scientific Council elected V. Bednyakov as Director of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems for a term of five years. The Scientific Council thanked A. Olshevskiy for his successful tenure as Director of this Laboratory.

The Scientific Council endorsed the appointment of O. Culicov and E. Lychagin as Deputy Directors of the Frank Laboratory of Neutron Physics, Gh. Adam and T. Strizh as Deputy Directors of the Laboratory of Information Technologies, and A. Sorin as Deputy Director of the Veksler and

Baldin Laboratory of High Energy Physics, until the completion of the terms of office of the directors of their respective laboratories.

The Scientific Council announced the vacancies of the positions of Deputy Directors of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems. The endorsement of the appointment for these positions will take place at the 115th session of the Scientific Council.

The Scientific Council endorsed the proposal by the Director of the Frank Laboratory of Neutron Physics, V. Shvetsov, to announce the vacancy of a third Deputy Director position at this laboratory. The endorsement of the appointment for this position will take place at the 115th session of the Scientific Council.

The Scientific Council announced the vacancies of the positions of Directors of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics and of the Laboratory of Radiation Biology. The election for these positions will take place at the 116th session of the Scientific Council.

In Memory of Štefan Šáro. The Scientific Council deeply regretted the sad loss of Professor Š. Šáro (Comenius University, Bratislava, Slovakia), a member of the JINR Scientific Council during 1993–2013, who made outstanding contributions to the development of JINR and its international cooperation.

**Директор Лаборатории ядерных проблем
им. В. П. Дзелепова
В. А. БЕДНЯКОВ**

Вадим Александрович Бедняков — доктор физико-математических наук.

Дата и место рождения:

31 октября 1957 г., Москва, СССР

Образование:

1981 Физический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

1985 Кандидат физико-математических наук («Развитие партонных представлений о нуклонах в глубоко-неупругих процессах»)

1999 Доктор физико-математических наук («Исследование возможности обнаружения суперсимметрии в редких процессах и космологии»)

Профессиональная деятельность:

1981–2001 Стажер-исследователь, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова ОИЯИ

2001–2009 Начальник сектора теоретических исследований взаимодействия элементарных частиц и атомных ядер ЛЯП ОИЯИ

1993–2009 Ученый секретарь ЛЯП ОИЯИ

С 2004 Координатор участия ОИЯИ в программе физических исследований на установке ATLAS (ЦЕРН)

2009–2013 Заместитель директора ЛЯП ОИЯИ

С 2010 Заместитель главного ученого секретаря ОИЯИ

С 2013 Директор ЛЯП ОИЯИ

Научно-организационная деятельность:

2002–2007 Член диссертационного совета ЛТФ ОИЯИ

С 2000 Член диссертационного совета ЛЯП ОИЯИ

С 1993 Член научно-технического совета ЛЯП ОИЯИ

2006–2008 Член научно-технического совета ЛФЧ ОИЯИ

С 2008 Член научно-технического совета ЛФВЭ ОИЯИ

С 2004 Член редколлегии журнала «Ядерная физика»

1997–2005 Организатор шести конференций NANP по новой физике в неускорительных экспериментах (совместно с С. Г. Коваленко и В. Б. Бруданиным)

С 2012 Ученый секретарь Совета по физике нейтрино и астрофизике РАН

Педагогическая работа:

Руководство дипломными и диссертационными работами. Перевод на русский язык и издание научной и научно-популярной литературы

Научные интересы:

Физика элементарных частиц за рамками Стандартной модели. Физика нейтрино и редких процессов. Проблема регистрации темной материи. Поиск проявлений новой физики (в том числе суперсимметрии) при экстремально высоких



V. A. BEDNYAKOV

Director of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems

Vadim Aleksandrovich Bednyakov, Doctor of Physics and Mathematics.

Date and place of birth:

31 October 1957, Moscow, the USSR

Education:

1981 Physics Department, Moscow State University

1985 Candidate of Physics and Mathematics (“Development of parton picture of the nucleons in the deep-inelastic processes”)

1999 Doctor of Physics and Mathematics (“Study of the possibility of detecting the supersymmetry in the rare processes and cosmology”)

Professional career:

1981–2001 Probation Researcher, Junior Researcher, Researcher, Senior Researcher of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear

Problems (DLNP), JINR

2001–2009 Chief of the sector of theoretical studies of interaction of elementary particles and atomic nuclei of DLNP, JINR

1993–2009 Scientific Secretary of DLNP, JINR

Since 2004 Coordinator of JINR participation in the programme of physical research with the ATLAS detector

2009–2013 Deputy Director of DLNP, JINR

Since 2010 Deputy Chief Scientific Secretary of JINR

Since 2013 Director of DLNP, JINR

Scientific-organizational activity:

2002–2007 Member of the Dissertation Council of BLTP, JINR
Since 2000 Member of the Dissertation Council of DLNP, JINR

Since 1993 Member of the Scientific and Technical Council of DLNP, JINR

2006–2008 Member of the Scientific and Technical Council of LPP, JINR

Since 2008 Member of the Scientific and Technical Council of VBLHEP, JINR

Since 2004 Member of the editorial board of the journal “Physics of Atomic Nuclei”

1997–2005 Organizer of six conferences on the new physics in the nonaccelerator experiments NANP (together with S. G. Kovalenko and V. B. Brudanin)

Since 2012 Scientific Secretary of the Council on Neutrino Physics and Astrophysics, the Russian Academy of Sciences

Pedagogical work:

Management of diploma papers and theses. Translation into the Russian language and publication of scientific and popular science literature

Scientific interests:

Physics of elementary particles beyond the Standard Model. Physics of neutrino and rare processes. Problem of dark matter

коллайдерных энергиях, а также в низкоэнергетических процессах и астрофизике. Проведение физических исследований на LHC с помощью установки ATLAS силами сотрудников ОИЯИ

Научные труды:

Автор более 150 работ и обзоров по физике элементарных частиц, проблеме темной материи, физике нейтрино. Соавтор более 260 работ в составе коллаборации ATLAS. Автор ряда научно-популярных статей

Премии, награды:

Премии ОИЯИ за лучшие научные, научно-методические и научно-технические прикладные работы (1985, 1998, 2005); знак отличия в труде «Ветеран атомной энергетики и промышленности» (2007); Почетная грамота Российской государственной корпорации по атомной энергии (2009); Почетная грамота и медаль от правительства Московской области (2013); Почетная грамота от администрации г. Дубны (2013).

**Заместитель директора Лаборатории
информационных технологий
Г. АДАМ**

Георге Адам — доктор физико-математических наук.

Дата и место рождения:

26 августа 1943 г., Шоманешть, уезд Горж, Румыния

Образование:

1961–1967 Бухарестский университет, физический факультет, Румыния
1980 Доктор физико-математических наук, Центральный институт физики, Бухарест («Численно-пертурбационные методы в квантовой теории физических систем»)

Профессиональная деятельность:

1969–1997 Стажер-исследователь, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, главный научный сотрудник в Национальном институте физики и ядерной технологии им. Х. Хулубея (IFIN-HH), Бухарест-Магуреле, Румыния
1974–1975 Ассистент АМА, Отдел физики конденсированных сред, Женевский университет, Швейцария
1979–1983 Научный сотрудник, старший научный сотрудник, Лаборатория теоретической физики ОИЯИ
1991–1996 Ассоциированный член, Международный центр теоретической физики (ICTP), Триест, Италия
1997–2002 Старший ассоциированный член, Международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама, Триест, Италия
1997–2001 Заместитель начальника отдела теоретической физики, IFIN-HH, Бухарест
2004–2008 Заместитель директора Лаборатории информационных технологий ОИЯИ



registration. Searching for the manifestations of new physics (including supersymmetry) with extremely high collider energies, and in low-energy processes and astrophysics. Conducting physics research at the Large Hadron Collider (LHC) with the ATLAS detector

Scientific publications:

Author of more than 150 personal papers and reviews on elementary particle physics, dark matter problem, and neutrino physics. Co-author of about 260 papers within the ATLAS Collaboration. Author of a number of popular science articles

Prizes and awards:

JINR prizes for the years 1985, 1998, 2005; Veteran of Atomic Engineering and Industry (2007); Certificate of Honour of the Russian State Corporation on Atomic Energy (2009); Certificate of Honour and Medal of the Moscow Region Government (2013); Certificate of Honour of the Dubna Administration (2013).

**Gh. ADAM
Deputy Director of the Laboratory
of Information Technologies**

Gheorghe Adam, Doctor of Sciences (Physics and Mathematics).

Date and place of birth:

26 August 1943, Şomanеşti, Gorj County, Romania

Education:

1961–1967 Graduate of Physics, Faculty of Physics, University of Bucharest
1980 Doctor of Physics (“Perturbative Numerical Methods in the Quantum Theory of the Physical Systems”)

Professional career:

1969–1997 Postgraduate Researcher, Physicist, Researcher, Senior Researcher, Leading Researcher, Principal Researcher in the Institute presently called Horia Hulubei National Institute for R&D in Physics and Nuclear Engineering (IFIN-HH), Bucharest-Magurele, Romania
1974–1975 Assistant AMA, Département de Physique de la Matière Condensée, Université de Genève, Switzerland
1979–1983 Researcher, Senior Researcher, JINR Laboratory of Theoretical Physics
1991–1996 Associate Member, International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Trieste, Italy
1997–2002 Senior Associate Member, Abdus Salam ICTP, Trieste, Italy
1997–2001 Deputy Head of the Department of Theoretical Physics, IFIN-HH, Bucharest
2004–2008 Deputy Director for Scientific Research, LIT, JINR
Since 2005 Head of the Department of Computational Physics, LIT, JINR

- С 2005 Начальник научного отдела вычислительной физики ЛИТ ОИЯИ
- С 2009 Главный научный сотрудник ЛИТ ОИЯИ
- С 2013 Заместитель директора ЛИТ ОИЯИ
- Педагогическая деятельность:*
- 1997–1999 Приглашенный профессор физического факультета (обработка экспериментальных данных — для студентов магистратуры), Бухарестский университет
- 2000–2003 Профессор физического факультета (основы информатики — для специальности «Информационная физика»), Бухарестский университет
- С 2000 Научный руководитель докторских работ по физике, физический факультет, Бухарестский университет
- Научно-организационная деятельность:*
- С 1989 Член группы по переводу математической литературы с русского языка на английский Американского математического общества (AMS)
- С 1993 Член Американского математического общества
- 1996–2001 Член компьютерного сообщества IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- С 1997 Член Ассоциации по вычислительной технике (ACM) США
- 1997–2001 Избранный член Ученого совета IFIN-HH, Бухарест
- С 2005 Председатель экспертной комиссии ЛИТ по научным публикациям
- С 2005 Руководитель румынской национальной группы в ОИЯИ, Дубна
- Гранты и проекты:*
- 1997–2000 Руководитель темы «Orizont 2000», A6/IFIN-HH
- 1997–2002 Руководитель двух грантов от Министерства исследований и молодежи Румынии
- 2001–2003 Директор научно-исследовательского проекта CERES № 63/15.10.2001, Румыния
- 2002–2004 Директор научно-исследовательского проекта, CERES № 40/12.11.2002, Румыния
- 2005–2013 Соруководитель темы 05-6-1060-2005/2013 «Математическая поддержка экспериментальных и теоретических исследований, проводимых ОИЯИ»
- 2005–2013 Руководитель от ОИЯИ программы «Хулубей–Мещеряков» по сотрудничеству между ЛИТ ОИЯИ и Румынией
- Экспертиза:*
- С 1978 Рецензент в журнале «Mathematical Reviews» (около 200 рецензий)
- С 1975 Рецензент в журналах «Computer Physics Communications», «Journal of Computational Physics», «Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical», «Physica Scripta» и др.
- 1995 Избранный эксперт по оценке пакетов программ по графической визуализации, ICTP, Триест, Италия
- 2008 Экспертиза для назначения профессора, по заказу Университета Альберта, Канада
- 2009 Экспертиза по заказу Национального комитета по научным исследованиям Канады
- 2009 Экспертиза для вручения приза, по заказу Университета Альберта, Канада
- Since 2009 Principal Researcher, LIT, JINR
- Educational activity:*
- 1997–1999 Lecturer (Processing of Experimental Data — for Master degree students), Faculty of Physics, University of Bucharest
- 2000–2003 Professor (Basics of Computer Science — for Information Physics specialty), Faculty of Physics, University of Bucharest
- Since 2000 Advisor of Doctoral Degrees in Physics, Faculty of Physics, University of Bucharest
- Scientific-organizational activity:*
- Since 1989 Member of the American Mathematical Society Team for translation of mathematical literature from Russian to English
- Since 1993 Member of the American Mathematical Society (AMS)
- 1996–2001 Member of IEEE Computer Society
- Since 1997 Member of Association for Computing Machinery (ACM)
- 1997–2001 Member elected, Scientific Council of the IFIN-HH, Bucharest
- Since 2005 Chairman of the Expert Commission for LIT Scientific Publications
- Since 2005 Leader, Romanian Physicists' Group at JINR, Dubna
- Grants, federal contracts:*
- 1997–2000 Leader of Orizont 2000 theme A6/IFIN-HH
- 1997–2002 Leader of two Grants gained by competition at the Ministry of Research and Youth, Romania
- 2001–2003 Director of the Research Project gained by competition, CERES nr. 63/15.10.2001, Romania
- 2002–2004 Director of the Research Project gained by competition, CERES nr. 40/12.11.2002, Romania
- 2005–2013 Co-leader of the JINR Research Theme 05-6-1060-2005/2013 “Mathematical Support of Experimental and Theoretical Studies Conducted by JINR”
- 2005–2013 JINR leader of the Hulubei–Meshcheryakov Programme of collaboration between LIT–JINR and Romanian scientists
- Expertise:*
- Since 1978 Reviewer of Mathematical Reviews (with nearly 200 reviews of scientific papers)
- Since 1975 Referee to several scientific journals (among them, Elsevier Publications: Computer Physics Communications, Journal of Computational Physics; IOP Publications: Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, Physica Scripta)
- 1995 Elected expert for evaluation of Visualization Graphics Software, ICTP, Trieste, Italy
- 2008 Expertise by request for a Professorship nomination at College Saint Jean, University of Alberta, Canada
- 2009 Expertise by request to the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
- 2009 Expertise by request for a Research Prize at the University of Alberta, Canada

Научные интересы:

Математические и вычислительные методы для моделирования процессов в твердых телах, новые подходы к дискретизации и решению задач численного анализа, программное обеспечение для обработки данных. Современные методы программирования на многоядерных и гибридных вычислительных платформах

Научные труды:

Автор более 200 научных работ

Премии, награды:

Премия Румынской академии (1977); Почетная грамота правительства Московской области (2011).

**Заместитель директора Лаборатории
нейтронной физики им. И. М. Франка
О. А. КУЛИКОВ**

Отилия Ана Куликов — кандидат химических наук.

Дата и место рождения:

23 октября 1973 г., Бая-Маре, Румыния

Образование:

1991–1996 Факультет естественных наук, Северный университет г. Бая-Маре

1996–1997 Магистр физики окружающей среды, Университет г. Орадя, Румыния («Исследование свободных радикалов, возникающих в процессе адсорбции природных терпенов на цеолитах, методом электронной резонансной спектроскопии»)

2002–2006 Кандидат химических наук (аналитическая химия), Университет им. Александру И. Куза, Яссы, Румыния («Применение активного биомониторинга и нейтронно-активационного анализа в области экологических исследований»)

Профессиональная деятельность:

1996–1998 Физик в физико-химической лаборатории Горнопромышленного научно-исследовательского института, Бая-Маре, Румыния

1998–2002 Младший научный сотрудник сектора нейтронно-активационного анализа Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка ОИЯИ

2002–2006 Научный сотрудник сектора нейтронно-активационного анализа ЛНФ ОИЯИ

2006–2008 Старший научный сотрудник сектора нейтронно-активационного анализа ЛНФ ОИЯИ

2008–2013 Ученый секретарь ЛНФ ОИЯИ

С 2013 Заместитель директора ЛНФ ОИЯИ

Основное место работы:

Национальный научно-исследовательский институт электротехники, Бухарест, Румыния

Научно-организационная деятельность:

С 2007 Член научно-технического совета ЛНФ ОИЯИ

2008–2013 Член научно-технического совета ОИЯИ

Research interests:

Mathematical and computational methods for modeling processes in solid bodies, fresh approaches to discretization and solution of the problems of numerical analysis and software for data processing. Up-to-date programming techniques using multi-core and hybrid computing platforms

Scientific publications:

Author of more than 200 scientific papers in the above-mentioned fields

Prizes and awards:

Constantin Miculescu Prize of the Romanian Academy (1977); Honorary Diploma of the Government of the Moscow Region (2011).

**O. A. CULICOV
Deputy Director of the Frank Laboratory
of Neutron Physics**

Otilia Ana Culicov, Candidate of Sciences (Chemistry).

Date and place of birth:

23 October 1973, Baia Mare, Romania

Education:

1991–1996 Faculty of Sciences, North University of Baia Mare

1996–1997 M.S. in Environmental Physics, University of Oradea, Romania (“ERS study of free radicals resulted during adsorption of natural terpenes on zeolites”)

2002–2006 PhD in Analytical Chemistry, Al. I. Cuza University, Iasi, Romania (“Active biomonitoring and neutron activation analysis applied to environmental studies”)

Professional career:

1996–1998 Physicist, Physical-Chemical Laboratory, Institute for Research and Development in Mining, Baia Mare, Romania

1998–2002 Junior Researcher, NAA Department, Frank Laboratory of Neutron Physics (FLNP), Joint Institute for Nuclear Research (JINR)

2002–2006 Researcher, NAA Department, FLNP, JINR

2006–2008 Senior Researcher, NAA Department, FLNP, JINR

2008–2013 Scientific Secretary, FLNP, JINR

Since 2013 Deputy Director, FLNP, JINR

Home permanent workplace:

National Institute for R&D in Electrical Engineering ICPE-CA, Bucharest, Romania

Administrative activities:

Since 2007 Member of JINR FLNP Scientific and Technical Council

2008–2013 Member of JINR Scientific and Technical Council



С 2000 Сопредседатель, ученый секретарь и член оргкомитетов семи международных конференций и школ в Словакии, Румынии и ОИЯИ

С 2010 Член научного комитета «Журнала науки и искусства», Румыния

С 2005 Заместитель руководителя группы румынских сотрудников в ОИЯИ, Дубна

Научные интересы:

Многоэлементный химический анализ методом НАА и другими ядерно-физическими методами в области: исследования окружающей среды, экологии продуктов питания и кормов, геологии, мониторинга и оценки экологии рабочих мест, биологическая очистка воды

Научные труды:

Соавтор более 50 научных работ

Премии, награды:

Премии ОИЯИ (2003, 2009) за лучшие работы в области научно-технических и прикладных исследований.

**Заместитель директора Лаборатории
нейтронной физики им. И. М. Франка
Е. В. ЛЫЧАГИН**

Егор Валерьевич Лычагин — кандидат физико-математических наук.

Дата и место рождения:

17 июля 1973 г., Димитровград, Ульяновская обл., СССР

Образование:

1991–1996 Московский инженерно-физический институт (МИФИ), факультет экспериментальной и теоретической физики

1997–2000 Аспирантура УНЦ ОИЯИ

2008 Кандидат физико-математических наук («Экспериментальное изучение неупругого рассеяния ультрахолодных нейтронов (УХН) с малой передачей энергии ($\sim 10^{-7}$ эВ) при взаимодействии с поверхностью твердых тел в гравитационном спектрометре»)

Профессиональная деятельность:

1996–2000 Стажер-исследователь ЛНФ ОИЯИ

2000–2005 Младший научный сотрудник ЛНФ ОИЯИ

2005–2007 Научный сотрудник ЛНФ ОИЯИ

2007–2013 Начальник сектора ЛНФ ОИЯИ

С 2013 Заместитель директора по научной работе ЛНФ ОИЯИ

Научно-организационная деятельность:

2002–2007 Помощник руководителя проекта МНТЦ №2286 «Прямое измерение сечения n - n рассеяния на импульсном реакторе ЯГУАР»

2005 Ученый секретарь международного совещания «Исследования в гигантских импульсах тепловых нейтронов от импульсных реакторов и ловушек больших ускорителей»



Since 2000 Co-chairman, Scientific Secretary, and member of organizing committees of 7 international conferences and schools in Slovakia, Romania and JINR

Since 2010 Member of scientific committee of “Journal of Science and Arts” (Romania)

Since 2005 Vice-Leader, Romanian Physicists’ Group, JINR, Dubna

Research interests:

Multielemental chemical analysis by neutron activation analysis and nuclear related methods in: environmental studies, foodstuff and forages ecology, geology, workplace monitoring and occupational exposure assessment, water purification by means of biomass

Scientific publications:

Co-author of more than 50 papers.

Prizes, awards:

JINR Prizes (2003, 2009) in applied physics research.

**E. V. LYCHAGIN
Deputy Director of the Frank Laboratory
of Neutron Physics**

Egor Valerievich Lychagin, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics).

Date and place of birth:

17 July 1973, Dimitrovgrad, Ulianovsk Region, the USSR

Education:

1991–1996 Department of Experimental and Theoretical Physics of the Moscow Engineering Physics Institute (MEPhI)

1997–2000 Postgraduate studies at JINR UC

2008 PhD (Physics and Mathematics) (“Experimental study of inelastic scattering of ultracold neutrons (UCN) with a small energy transfer ($\sim 10^{-7}$ eV) in the interaction with solid surfaces in a gravitational spectrometer”)

Professional career:

1996–2000 Probationer, Nuclear Physics

Department (NPD), FLNP, JINR

2000–2005 Junior Researcher, NPD, FLNP, JINR

2005–2007 Researcher, NPD, FLNP, JINR

2007–2013 Head of Sector, NPD, FLNP, JINR

Since 2013 Deputy Director, FLNP, JINR

Administrative activities:

2002–2007 Assistant to ISTC project manager (Project #2286 “Direct measurements of the n - n scattering cross section at YAGUAR pulsed reactor”)

2005 Scientific Secretary of the international meeting “The Experiments in Giant Pulses of Thermal Neutrons from Burst Reactors and Beam-Stops of Large Accelerators”

С 2012 Ученый секретарь ежегодного международного семинара ISINN (International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei)

С 2013 Член редколлегии журнала ЭЧАЯ

Гранты и проекты:

С 2001 Российский фонд фундаментальных исследований, 5 грантов

С 2013 Член исполнительного комитета коллаборации GRANIT

Научные интересы:

Физика медленных нейтронов, взаимодействие ультрахолодных нейтронов с веществом, фундаментальные свойства нейтрона

Научные труды:

Соавтор более 60 научных работ

Премии:

Премии ОИЯИ (2006, 2009) за лучшие работы в области научно-технических и прикладных исследований.

Since 2012 Scientific Secretary of the annual International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN)

Since 2013 Member of the Editorial Board of the journal "Particles and Nuclei"

Grants, federal contracts:

Since 2001 Russian Foundation for Basic Research, 5 grants

Since 2013 Member of the Executing Committee of GRANIT collaboration

Research interests:

Slow neutron physics, interaction of ultracold neutrons with matter, fundamental properties of neutron

Scientific publications:

Co-author of more than 60 papers

Prizes:

JINR Prizes (2006, 2009) in applied physics research.

**Заместитель директора Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина
А. С. СОРИН**

Александр Савельевич Сорин — доктор физико-математических наук.

Дата и место рождения:

9 октября 1954 г., Днепропетровск, СССР

Образование:

1971–1976 Днепропетровский государственный университет (ДГУ)

1976–1979 Аспирант ДГУ, прикомандированный к Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова ОИЯИ

Ученые степени:

1980 Кандидат физико-математических наук («Ортосимплектическая суперсимметрия», ЛТФ ОИЯИ)

2003 Доктор физико-математических наук («Линеаризованные W -алгебры и дискретные и непрерывные интегрированные иерархии с расширенной суперсимметрией», ЛТФ ОИЯИ)

Профессиональная деятельность:

1979–1980 Ассистент кафедры математической физики Днепропетровского государственного университета

1982–1989 Младший научный сотрудник, старший научный сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского центра по изучению свойств поверхности и вакуума, Москва

1989–1993 Ведущий научный сотрудник Научного совета по кибернетике Академии наук СССР, Москва

1993–2003 Старший научный сотрудник ЛТФ ОИЯИ

2003–2012 Заместитель директора ЛТФ ОИЯИ

С 2013 Заместитель директора ЛФВЭ ОИЯИ

Педагогическая работа:

2004–2010 Заместитель заведующего кафедрой теоретической физики Международного университета «Дубна»



A. S. SORIN

**Deputy Director of the Veksler and Baldin
Laboratory of High Energy Physics**

Alexander Savelievich Sorin, Doctor of Sciences (Physics and Mathematics).

Date and place of birth:

9 October 1954, Dnepropetrovsk, the USSR

Education:

1971–1976 Dnepropetrovsk State University

1976–1979 Laboratory of Theoretical Physics (LTP), JINR

Degrees:

1980 Candidate of Sciences in Physics and Mathematics (PhD) ("Orthosymplectic supersymmetry", LTP, JINR)

2003 Doctor of Sciences in Physics and Mathematics ("Linearizing W -algebras and discrete and continuous integrable hierarchies with extended supersymmetry", Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics (BLTP), JINR)

2003 Doctor of Sciences in Physics and Mathematics ("Linearizing W -algebras and discrete and continuous integrable hierarchies with extended supersymmetry", Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics (BLTP), JINR)

Professional career:

1979–1980 Assistant at the Chair of Mathematical Physics, Dnepropetrovsk State University

1982–1989 Junior Researcher, Senior Researcher, All-Union Center for Surface and Vacuum Physics Research, Moscow

1989–1993 Leading Researcher, Scientific Council on Cybernetics, Academy of Sciences of the USSR, Moscow

1993–2003 Senior Researcher, BLTP, JINR

2003–2012 Deputy Director of BLTP, JINR

Since 2013 Deputy Director of VBLHEP, JINR

Other activities:

Since 2003 Member of the BLTP and JINR Science and Technology Council

Научно-организационная деятельность:

С 2003 Член научно-технических советов ЛТФ и ОИЯИ
С 2005 Заместитель председателя диссертационного совета ЛТФ
С 2007 Член научно-технического совета ЛВЭ/ЛФВЭ
2009–2012 Член международного консультационного комитета Тяжелоионного ускорительного комплекса Института современной физики (Ланьжоу, Китай)

Научные интересы:

Фазовые переходы и критические явления в сильно взаимодействующей КХД материи в экстремальных условиях. Интегрируемые структуры в теориях поля и (супер)струн

Научные труды:

Автор 140 научных работ

Премии:

Первые премии ОИЯИ в области теоретической физики (1999, 2008).

**Заместитель директора Лаборатории
информационных технологий
Т. А. СТРИЖ**

Татьяна Александровна Стриж — кандидат физико-математических наук.

Дата и место рождения:

28 февраля 1946 г., Таллин

Образование:

1964–1966 Тартуский государственный университет, физико-математический факультет
1966–1970 Московский государственный университет, физический факультет, отделение ядерной физики
1970–1973 Московский государственный университет, аспирантура физического факультета
1989 Кандидат физико-математических наук («Ньютоновские схемы и метод продолжения в численном анализе некоторых нелинейных моделей теоретической физики»)

Профессиональная деятельность:

1973–1996 Младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник ЛВТА
1998–2005 Заместитель директора Учебно-научного центра ОИЯИ
1996–2013 Ученый секретарь, начальник сектора ЛВТА/ЛИТ
С 2013 Заместитель директора ЛИТ

Педагогическая работа:

1997–1998 Доцент кафедры САУ Международного университета «Дубна»
1998–2005 Доцент Учебно-научного центра ОИЯИ

Научно-организационная деятельность:

С 1993 Сопредседатель, ученый секретарь и член оргкомитета международных конференций и школ



2004–2010 Deputy Head of the Theoretical Physics Chair (Dubna University)

Since 2005 Deputy chairman of the BLTP Dissertation Council
Since 2007 Member of the VBLHEP Science and Technology Council

2009–2012 Member of the International Advisory Committee at the National Laboratory of Heavy Ion Research Facility in Lanzhou, Institute of Modern Physics, China

Scientific interests:

Phase transitions and critical phenomena in strongly interacting QCD matter. Integrable structures in field and (super)string theories

Scientific publications:

Author of 140 scientific publications

Prizes:

First Prizes of JINR in the field of Theoretical Physics (1999, 2008).

**T. A. STRIZH
Deputy Director of the Laboratory of Information
Technologies**

Tatiana Aleksandrovna Strizh, Candidate of Sciences in Physics and Mathematics.

Date and place of birth:

28 February 1946, Tallinn, the USSR

Education:

1964–1966 Department of Physics and Mathematics, Tartu State University
1966–1970 Physics Department, Moscow State University
1970–1973 Post-graduate studies, Physics Department, Moscow State University
1989 Candidate of Sciences in Physics and Mathematics (“Newtonian schemes and a continuation method in the numerical analysis of some models of theoretical physics”)

Professional career:

1973–1996 Junior Researcher, Researcher, Senior Researcher, Laboratory of Computing Techniques and Automation (LCTA), Joint Institute for Nuclear Research (JINR)
1998–2005 Deputy Director of the University Centre, JINR
1996–2012 Scientific Secretary, Head of Sector, LCTA/Laboratory of Information Technologies (LIT)
2013 Deputy Director of LIT

Other activities:

1997–1998 Lecturer, Department of Automated Management Systems, International University “Dubna”
1998–2005 Lecturer, JINR University Centre

Scientific-organizational activities:

Since 1993 Co-chairman, Scientific Secretary, and member of organizing committees of international conferences and schools

Научные интересы:

Вычислительные методы и программное обеспечение для обработки данных. Сети и компьютеринг, информационные и грид-технологии, высокопроизводительные и распределенные вычисления

Научные труды:

Автор более 100 научных работ

Премии, награды:

Медаль «В память 850-летия Москвы» (1997); знак отличия в труде «Ветеран атомной энергетики и промышленности» (2000); благодарность от губернатора Московской области (2011)

Гранты и проекты:

- С 1994 Российский фонд фундаментальных исследований, 5 грантов
- С 2003 Проект WLCG — исполнитель от ОИЯИ
- 2004–2010 Европейский проект «Развертывание грид-инфраструктуры для развития науки» (Enabling Grid for E-science, EGEE) — координатор направления NA2 от России и ОИЯИ
- 2005–2006 Проект Федерального агентства по науке и инновациям РФ «Создание прототипа центра базовых грид-сервисов нового поколения для интенсивных операций с распределенными данными в федеральном масштабе» — исполнитель проекта
- 2007–2010 СКИФ-ГРИД «Разработка и использование программно-аппаратных средств грид-технологий и перспективных высокопроизводительных вычислительных систем семейства СКИФ в 2007–2010 гг.» — исполнитель от ОИЯИ
- 2008–2010 Проект Федерального агентства по науке и инновациям РФ «Разработка компьютерной системы для развития грид-комплекса RuTier2/РДИГ для проведения российскими институтами анализа распределенных данных для БАК как части глобальной грид-системы WLCG/EGEE» — исполнитель проекта
- 2008–2011 Проект Федерального агентства по науке и инновациям РФ «ГридННС — национальная нанотехнологическая сеть» — исполнитель от ОИЯИ
- С 2010 Европейский проект EGI-InSPARE — исполнитель от России и ОИЯИ
- 2011–2012 Программа развития российской грид-сети Министерства связи и массовых коммуникаций — исполнитель от ОИЯИ
- 2011–2012 Проект ФЦП Министерства науки и образования РФ «Модель распределенной системы коллективного пользования для сбора, передачи и обработки сверхбольших объемов информации на основе технологии грид для ускорительного комплекса НИКА» — исполнитель проекта
- С 2011 Проект ФЦП Министерства науки и образования РФ «Создание автоматизированной системы обработки данных экспериментов на большом адронном коллайдере (БАК) уровня Tier1 и обеспечения грид-сервисов для распределенного анализа этих данных» — исполнитель от ОИЯИ.

Research interests:

Methods for analysis and data processing; computing & networking, Grid technologies, high-performance and distributed computing

Scientific publications:

Results of the scientific activities have been published in more than 100 papers

Awards, prizes:

Medal “In Memory of the 850th Anniversary of Moscow” (1997); Veteran of Atomic Engineering and Industry (2000); Certificate of Honour of the Governor of the Moscow Region (2011)

Grants, federal contracts:

- Since 1994 Russian Foundation for Basic Research, 5 grants
- Since 2003 WLCG — member from JINR
- 2004–2010 European project EGEE (Enabling GRID for E-science) — dissemination & outreach coordinator from Russia and JINR
- 2005–2006 Project of the Federal Agency of Science and Innovations of the Russian Federation “Development of a prototype centre of basic grid-service of new generation for intensive operation with distributed data on a federal scale” — member from JINR
- 2007–2010 SKIF-GRID “The development and use of hard- and software in grid-technologies and advanced super-computer systems SKIF in 2007–2010” — member from JINR
- 2008–2010 Project of the Federal Agency of Science and Innovations of the Russian Federation “Working out the computing system for development of the Grid-complex RuTier2/RDIG for carrying out the distributed data analysis for the LHC experiments by the Russian institutes as a part of global Grid-system WLCG/EGEE” — member from JINR
- 2008–2011 “GridNNN — National Nanotechnological Network” — member from JINR
- Since 2010 European project EGI-InSPARE (European Grid Initiative-Integrated Sustainable Pan-European Infrastructure for Researchers in Europe) — member from JINR
- 2011–2012 Project of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation “Model of a shared distributed system for acquisition, transfer and processing of very large-scale data volumes based on Grid technologies, for the NICA accelerator complex” — member from JINR
- Since 2011 Project of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation “Creation of an automated system of data processing for experiments at the Large Hadron Collider (LHC) of Tier-1 level and maintenance of Grid-services for a distributed analysis of these data” — member from JINR.

4 июля состоялось очередное расширенное совещание дирекции ОИЯИ. Во вступительном слове директор Института академик РАН В.А.Матвеев рассказал о событиях, связанных с реформированием Российской академии наук, подчеркнув, что ОИЯИ как международная научная организация должна проявлять еще большую активность в получении новых значимых результатов.

Об итогах работы июньских программно-консультативных комитетов доложили вице-директора Института М.Г.Иткис и Р.Ледницки. Комитеты прошли согласно запланированным программам. Доклады сделаны на высоком уровне. Сроки по ряду научных тем продлены, новые темы поддержаны и рекомендованы для принятия Ученым советом. Особенно отмечены стабильная работа реактора ИБР-2 с криогенным замедлителем, а также итоги работы, проделанной в ЛЯР в рамках семилетнего плана. Проекту NICA/MPD было уделено особое внимание. Члены всех ПКК в своих выступлениях подчеркивали, что наиболее значимые проекты семилетки должны быть выполнены, несмотря на то, что часть технической и научной программы требует дополнительных средств.

Комментируя итоги ПКК, В.А.Матвеев еще раз подчеркнул необходимость концентрации усилий коллектива ОИЯИ на главных направлениях (включая интеллектуальный потенциал, финансирование, тематику научных исследований).

О выполнении плана работ Института в первом полугодии 2013 г. (анализ финансовой ситуации) доложил В.В.Катрасев. Он отметил, что исполнение бюджета ОИЯИ в среднем составило 50 процентов, но по лабораториям уровень разный, и не все страны-участницы выполнили свои финансовые обязательства. В дополнение к докладу В.А.Матвеев отметил необходимость введения на современном этапе системы мониторинга расходов и коррекции фондов.

Об эффективности и оперативности работ в связи с вводом в действие платформы 1С.8.2 системы базы данных ОИЯИ выступили Н.А.Русакович, В.В.Кореньков, М.В.Башашин. В выступлениях прозвучала озабоченность в связи с тем, что работа очень сложная, идет с трудом, но основная ее часть будет закончена в этом году.

О состоянии работ по проекту создания комплекса Tier1 в соответствии с Соглашением Россия—ЦЕРН доложил В.В.Кореньков. Проект выполнен и протестирован, все организационные работы проведены, к концу текущего года комплекс будет запущен.

О подготовке повестки дня сентябрьской сессии Ученого совета ОИЯИ рассказали В.А.Матвеев и Н.А.Русакович.

В дополнение к повестке дня Д.В.Ширков поднял вопрос о поддержании в обществе памяти об основателях Института и его видных ученых.

В прениях по повестке дня выступили В.Д.Кекелидзе, С.Н.Дмитриев, А.В.Рузаев, С.З.Пакуляк, Т.Б.Науменко, В.Н.Николаев, Д.В.Ширков и др.

11 июля ОИЯИ посетили председатель комитета по физике высоких энергий Академии наук и Министерства науки Израиля профессор Элиезер Рабинович

On 4 July a regular extended meeting of the JINR Directorate was held. JINR Director RAS Academician V. Matveev opened the event with information on the reforms at the Russian Academy of Sciences. He stressed the fact that JINR, as an international scientific organization, should work even more actively to achieve new important results.

JINR Vice-Directors M. Itkis and R. Lednický reported on the results of the June PAC meetings. The Committees held their meetings according to the schedules, and the reports were of high level. The terms of some scientific topics were extended; new topics were supported and recommended for adoption by the Scientific Council. Special mentioning was made of the stable operation of the IBR-2 reactor with the cryogenic moderator and the results of the work at FLNR in the framework of the seven-year plan. The NICA/MPD project was also discussed with special attention. The PAC members stressed in their talks that most important projects of the seven-year plan ought to be carried out despite the fact that a part of technical and scientific programme requires additional funding.

In his comments on the PAC results, V. Matveev noted once again that efforts of the JINR community had to be concentrated on the main trends of research (including the intellectual potential, financing and topics of scientific research).

V. Katrasev reported on the implementation of the JINR activities plan in the first half of the year 2013 (an analysis of the financial situation). He indicated that the JINR budget was implemented in average 50%, though in laboratories this level varied, and not all the Member States fulfilled their financial responsibilities. As an addition to this report, V. Matveev marked a necessity to introduce a system of monitoring expenses and fund corrections in modern conditions.

N. Russakovich, V. Korenkov and M. Bashashin spoke about the efficiency and effectiveness of the JINR data base platform "1С.8.2". They expressed their concern in connection with the fact that the task is very complex, it is not easy to be implemented, but the speakers promised to complete the main part of it by the end of this year.

V. Korenkov spoke on the status of the project to develop the Tier1 complex, in accordance with the Agreement Russia—CERN. The project has been completed and tested; all organizational measures have been taken. The complex is scheduled to start at the end of the current year.

V. Matveev and N. Russakovich reported on the draft of the agenda for the September session of the JINR Scientific Council.

In addition to the agenda, D. V. Shirkov brought in the topic on the continuous commemoration of JINR founders and outstanding scientists in the public opinion.

V. Kekelidze, S. Dmitriev, A. Ruzaev, S. Pakuliak, T. Naumenko, V. Nikolaev, D. Shirkov and other participants took part in the debates on the agenda.

Chairman of the committee on high energy physics of the Academy of Sciences and the Ministry of Science of Israel Professor Eliezer Rabinovic (Jerusalem University) and Chairman of JINR PAC on Particle Physics Professor



Дубна, 11 июля. На церемонии подписания рамочного соглашения между Академией наук Израиля и ОИЯИ

Dubna, 11 July. The ceremony of signing a framework agreement between the Academy of Sciences of Israel and JINR

(Иерусалимский университет) и председатель ПКК ОИЯИ по физике частиц профессор Ицхак Церруя (Институт науки им. Вейцмана).

В дирекции гостей принимали В. А. Матвеев, М. Г. Иткис, В. Г. Кадышевский, В. Д. Кекелидзе, А. С. Сорин, Г. В. Трубников, Д. В. Каманин. В ходе беседы стороны обсудили разнообразные аспекты научного сотрудничества между ОИЯИ и научными центрами Израиля. Гости выразили благодарность за теплый прием и надежду на то, что их визит послужит продолжению и развитию всесторонних контактов.

Израильская делегация посетила детекторные и ускорительные отделения комплекса NICA в ЛФВЭ, циклотронный комплекс ЛЯР, реактор ИБР-2 ЛНФ, ЛИТ, после чего состоялась церемония подписания рамочного соглашения между Академией наук Израиля и ОИЯИ. Соглашение предусматривает развитие сотрудничества в области экспериментальной и теоретической физики, астрофизики, а также связанных с ними технологий, организацию совместных семинаров и школ.

11 июля ОИЯИ посетили ректор Московского государственного технического университета радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА) С. А. Кудж и проректор по развитию А. Ю. Вернигора. Они встретились с директором Объединенного института В. А. Матвеевым, побывали в лабораториях. Во встрече участвовал заведующий базовой кафедрой ОИЯИ в МИРЭА «Электроника физических установок» А. И. Малахов, который рассказал о работе кафедры, уже более десяти лет за-

Itskhak Tserruya (the Weizmann Institute of Science) visited JINR **on 11 July**.

V. Matveev, M. Itkis, V. Kadyshevsky, V. Kekelidze, A. Sorin, G. Trubnikov, and D. Kamanin received the guests at the Directorate. During the meeting, the sides discussed various aspects of scientific cooperation between JINR and scientific centres of Israel. The guests expressed their gratitude for the warm reception and hope for their visit to serve further continuation and development of all-round contacts.

The Israeli delegation visited detector and accelerator departments of the NICA complex at VBLHEP, the cyclotron complex at FLNR, the IBR-2 reactor at FLNP, and LIT. After that a ceremony of signing a framework agreement between the Academy of Sciences of Israel and JINR was held. The agreement stipulates the development of cooperation in experimental and theoretical physics, astrophysics and related technology, and organization of joint seminars and schools.

Rector of the Moscow State Technical University of Radioelectronics, Electronics and Automation (MIREA) S. Kudzh and Prorector on development A. Vernigora visited JINR **on 11 July**. They had a meeting with Director of the Joint Institute V. Matveev and visited laboratories. Head of the base chair of JINR at MIREA "Electronics for Physics Facilities" A. Malakhov took part in the meeting. He told the guests about the activities of the chair where specialists for JINR and city enterprises have been trained for more than a decade. The leaders

нимающейся подготовкой специалистов для ОИЯИ и предприятий города. Со стороны руководства МИРЭА прозвучали, в частности, предложения о совместном использовании и обустройстве баз отдыха ОИЯИ.

11 июля директор ОИЯИ В.А.Матвеев сердечно поздравил монгольских сотрудников Института с праздником Наадам — главным национальным праздником Монголии, посвященным Дню Народной революции, свершившейся в 1921 г. и положившей начало новой исторической эпохе в развитии монгольского государства. Во встрече в дирекции участвовал профессор Института развития Монголии при Администрации Президента Монголии и Монгольской академии наук С.Будням, а также руководитель национальной группы Монголии в ОИЯИ Ч.Очбадрах, монгольские сотрудники Б.Батгэрэл, Н.Жаргалан, начальник отдела международных связей ОИЯИ Д.В.Каманин, ведущий инженер ОМС М.Г.Лоцилов.

Директор ОИЯИ отметил, что Монголия более полувека успешно участвует в деятельности Объединенного института ядерных исследований, в становление и развитие которого внесли ценный вклад академики Н.Содном, Б.Чадраа, С.Энхбат, Ц.Баатар, С.Даваа, профессора Д.Цэвэгмид, Д.Чултэм и многие другие монгольские ученые и организаторы науки. В настоящее время монгольские ученые продолжают активно участвовать в крупных научных проектах по современным проблемам ядерной физики, внося заметный вклад в реализацию научно-исследовательской программы ОИЯИ.

12 июля состоялось заседание НТС ОИЯИ под председательством Р.В.Джолоса. Участники заседания обсудили ход выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ и предложения по его корректировке по докладам, представленным директором ЛЯР С.Н.Дмитриевым и директором ЛФВЭ В.Д.Кекелидзе.

Доклад С.Н.Дмитриева был посвящен вопросам, связанным с современным статусом проекта DRIBs и решением основных задач в рамках этого широкомащтабного проекта. Докладчик охарактеризовал также новые установки: VASSILISSA-GABRIELLA, MASHA, ACCULINNA-2, рассказал о старте нового проекта GALS, об организации широкой коллаборации с ведущими национальными лабораториями США для проведения работ по созданию фабрики сверхтяжелых элементов. Упомянув о возможной корректировке семилетнего плана, С.Н.Дмитриев отметил целесообразность увеличения финансирования по проекту DRIBs-III и перенесения работ по модернизации U-400, U-400M и экспериментальному залу за рамки семилетнего плана.

В.Д.Кекелидзе привел в докладе предложения ЛФВЭ по корректировке семилетнего плана, проинформировал о состоянии проекта NICA/MPD. Докладчик отметил, что в результате проводимой тщательной международной экспертизы в проект были внесены изменения: рекомендовано почти двукратное увеличение кольца коллайдера, в связи с чем возникла необходимость вынести это кольцо за пределы уже существующего здания, увеличен размер магнита для размещения торцевых детекторов, увеличен размер TPC и количество элементов детектора MPD. Как отметил В.Д.Кекелидзе, перво-

of MIREA on their side made proposals for joint use and maintenance of the JINR recreation facilities.

On 11 July JINR Director V.Matveev heartily congratulated Mongolian staff members of JINR on their holiday Naadam — the main national holiday in Mongolia dedicated to the Day of the People's Revolution that occurred in 1921 and opened a new historical era in the development of the Mongolian state. The meeting at the Directorate was attended by the following persons: Professor of the Institute of Development of Mongolia at the administration of the President of Mongolia and the Mongolian Academy of Sciences S.Budyam, leader of the Mongolian national group at JINR Ch.Ochbadrakh, Mongolian staff members B.Batghehrel, N.Zhargalan, head of the JINR Department of International Relations D.Kamanin, and leading engineer of DIR M.Loshchilov.

The JINR Director marked that for over half a century Mongolia had been successfully participating in the activities of the Joint Institute for Nuclear Research. Academicians N.Sodnom, B.Chadraa, S.Ehnhkhat, Ts.Baatar, S.Davaa, Professors D.Tshevhgmid, D.Chultehm and many other Mongolian scientists and science organizers were actively involved in the establishment and development of JINR. Today Mongolian scientists continue to participate in large scientific projects in modern nuclear physics and make considerable contribution in the implementation of the research programme of JINR.

On 12 July, a meeting of the JINR Scientific and Technical Council (STC) was held under the chairmanship of R.Jolos. The participants of the meeting discussed the implementation of the seven-year plan of JINR development and proposals of its amendment expressed in the reports of FLNR Director S.Dmitriev and VBLHEP Director V.Kekelidze.

S.Dmitriev spoke about the issues connected to the modern status of the DRIBs project and solution of the main tasks in the framework of this large-scale project. He also gave his account of such new facilities as VASSILISSA-GABRIELLA, MASHA, ACCULINNA-2, spoke about the start of the new project GaLS (a setup for resonance laser ionization of nuclear reaction products stopped in gas), and organization of extensive collaboration with leading US national laboratories in the development of an SHE factory. He mentioned tentative suggestions for the seven-year amendment stressing the advisability to increase financing of the DRIBs-III project and shifting the upgrade activities of U-400, U-400M and the experimental hall beyond the scope of the seven-year plan.

V.Kekelidze spoke in his report about the laboratory proposal to amend the seven-year plan and informed the participants on the status of the NICA/MPD project. He said that changes had been introduced into the project as a result of a scrupulous international inspection: almost double enlargement of the collider ring had been recommended, with arising necessity to place this ring out of the present building; the size of the magnet had been increased to station end-detectors; the TPC dimensions had been enlarged, as well as the number of the

очередная задача — получить к концу 2017 г. первый пучок и первые сигналы в стартовой конфигурации детектора MPD.

С вопросами и комментариями к докладчикам обратились Р.В. Джолос, В.А. Матвеев, М.Г. Иткис, И.Н. Мешков, И.А. Савин, Ю.Ц. Оганесян, Г.Д. Ширков.

НТС рекомендовал при представлении на Ученом совете ОИЯИ докладов о ходе работ по реализации обоих проектов и предложений по корректировке семилетнего плана четко выделить этапы реализации проектов; отметить уникальность возможностей, заложенных в них, по сравнению с другими установками, которые либо уже существуют, либо будут построены в других научных центрах.

На заседании в соответствии с вакансиями, опубликованными в газете «Поиск», состоялось выдвижение кандидатур на выборы в действительные члены и члены-корреспонденты РАН. НТС ОИЯИ поддержал все кандидатуры, предложенные НТС лабораторий.

На заседании был рассмотрен и принят проект нового Положения об НТС ОИЯИ, представленный Р.В. Джолосом. В частности, в новом положении подчеркивается, что НТС создан для участия сотрудников ОИЯИ в организации его научно-исследовательской деятельности через рекомендации дирекции Института. В обсуждении проекта участвовали Д.В. Ширков, В.И. Фурман, Е.А. Колганова, А.Д. Коваленко, В.Г. Кадышевский, И.Н. Мешков.

НТС поддержал выдвижение на звание «Заслуженный деятель науки РФ» Б.А. Надыкто (ФГУП «РФЯЦ–ВНИИЭФ», Саров).

Состоялось награждение почетными дипломами лауреатов премий ОИЯИ для молодых ученых и специалистов за 2012 г.: И.А. Егоровой, А.Ф. Пикельнера, И.Р. Рахмонова, И.В. Кудашкина, В.Худобы, Ю.Ю. Степаненко, В.Б. Загера, Е.И. Александрова, С.П. Мерца, И.В. Житникова, И.А. Бобрикова, Н.В. Анфимова, А.В. Тузикова.

С 6 по 9 августа проходил визит в ОИЯИ научной делегации из Китайской Народной Республики. В со-

MPD detector elements. As V. Kekelidze noted, the first priority task is to obtain the first beam and first signals in the MPD launch configuration by the end of 2017.

R. Jolos, V. Matveev, M. Itkis, I. Meshkov, I. Savin, Yu. Oganessian, and G. Shirkov addressed the reporters with comments and remarks.

The STC issued the following recommendations: when presented at the JINR Scientific Council, the reports on the status of implementation of both projects and proposals to amend the seven-year plan should contain strictly indicated stages of the projects' implementation, and show their unique opportunities, in comparison with other facilities, either existing or to be constructed in other scientific centres.

Candidates for election of RAS Academicians and Corresponding Members were nominated, in accordance with the vacancies published in the newspaper "Poisk". The JINR STC approved all the nominees suggested by the laboratories.

The meeting considered and adopted a draft of the new Regulation on the JINR STC presented by R. Jolos. The new Regulation stresses in particular the statement that the STC has been established for JINR staff members to take part in its scientific research activities through recommendations issued by the Directorate. D. Shirkov, V. Furman, E. Kolganova, A. Kovalenko, V. Kadyshevsky, and I. Meshkov took part in the discussion of the draft.

The STC supported the nomination of B. A. Nadykto (RFNC-VNIIEF, Sarov) for the title of the "Honoured Scientist of RF".

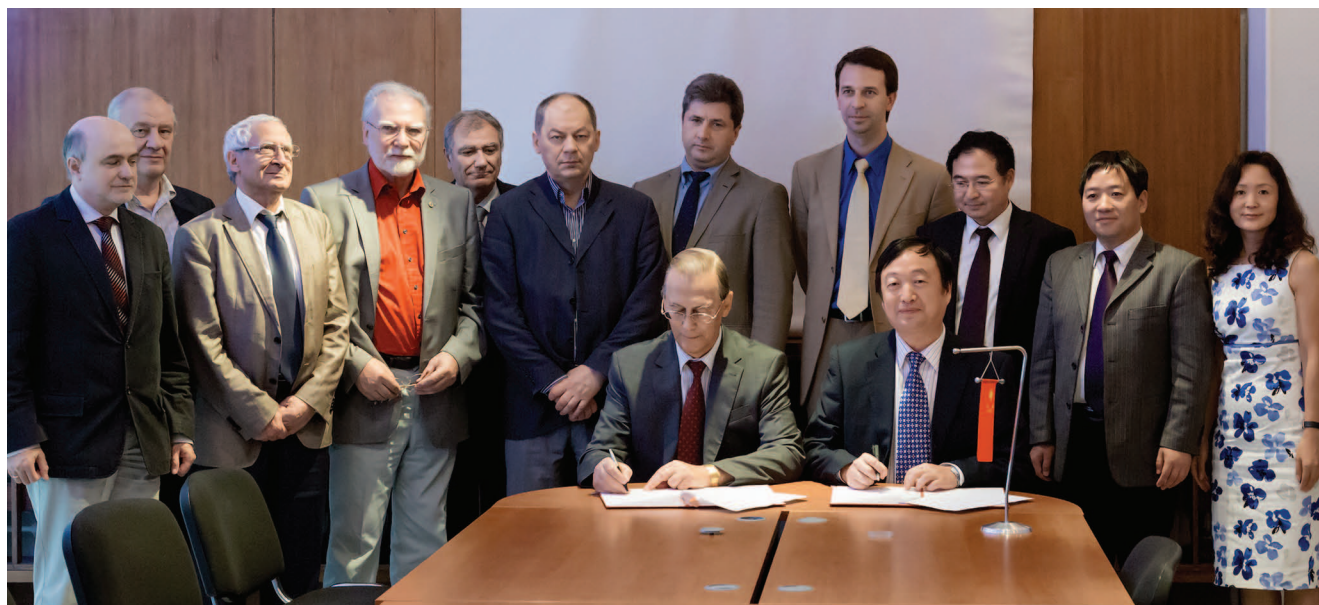
Young scientists and specialists of JINR were awarded honorary diplomas of the JINR Prize'2012 laureates: I. Egorova, A. Pikelner, I. Rakhmonov, I. Kudashkin, V. Khudoba, Yu. Stepanenko, V. Zager, E. Aleksandrov, S. Merts, I. Zhitnikov, I. Bobrikov, N. Anfimov, and A. Tuzikov.

A delegation of scientists from the People's Republic of China visited JINR on **6–9 August**. Head of the Department of Basic Research Programme of the



Дубна, 12 июля. Награждение почетными дипломами лауреатов премий ОИЯИ для молодых ученых и специалистов за 2012 г. на заседании НТС ОИЯИ

Dubna, 12 July. Young scientists and specialists are awarded honorary diplomas of the laureates of the JINR Prize'2012 at the JINR STC meeting



Дубна, 7 августа. Подписание меморандума о взаимодействии между ОИЯИ и КНР

Dubna, 7 August. Signing of the Memorandum of Understanding between JINR and China

ставе делегации во главе с начальником департамента программы базовых исследований Министерства науки и технологий КНР Фу Сяофэном были директор Института физики плазмы Китайской академии наук Ли Цзяньган и сотрудники этого института — помощник директора Сун Юньтао и заместитель руководителя отдела Дун Шаохуа. Китайскую делегацию приняли директор Института В.А.Матвеев, научный руководитель ОИЯИ В.Г.Кадышевский, вице-директор М.Г.Иткис, заместитель главного ученого секретаря Д.В.Каманин, директор ЛФВЭ В.Д.Кекелидзе, заместители директора ЛФВЭ Ю.К.Потребеников, А.С.Сорин, Г.В.Трубников, главный инженер базовой установки нуклотрон Г.Г.Ходжибагиан.

Директор Института физики плазмы Ли Цзяньган рассказал дубненским коллегам о пятилетнем плане научного развития, реализуемом Китайской академией наук, исследованиях, достижениях и перспективах. Институт физики плазмы известен сверхпроводящим токамаком EAST (Experimental Advanced Superconducting Tokamak), который является модификацией токамака HT-7, созданного в сотрудничестве с российскими специалистами. В настоящее время работы по EAST являются частью программы по созданию международного экспериментального термоядерного реактора ИТЕР.

Гости посетили ЛЯР и ЛФВЭ. Итогом встреч и переговоров в Дубне стало подписание меморандума о взаимодействии.

7–8 августа проходил визит в ОИЯИ делегации Объединения научно-исследовательских центров Германии им. Германа фон Гельмгольца во главе с его президентом профессором Ю.Млинеком с целью ознакомления с работой базовых установок ОИЯИ. 8 августа профессор Ю.Млинек и директор ОИЯИ академик

PRC Ministry of Science and Technology Foo Xiaofeng, Director of the CAS Institute of Plasma Physics Li Jiangang, and staff members of that Institute — Assistant Director Song Yuntao and Deputy Head of Department Dun Shaohua came to get acquainted with research fields and facilities. JINR Director V.A.Matveev, JINR Scientific Leader V.G.Kadyshevsky, JINR Vice-Director M.G.Itkis, JINR Deputy Chief Scientific Secretary D.V.Kamanin, VBLHEP Director V.D.Kekelidze, VBLHEP Deputy Directors Yu.K.Potrebenikov, A.S.Sorin and G.V.Trubnikov, and Chief Engineer of the basic facility Nuclotron G.G.Khodzhibagiyan received the guests.

Director of the Chinese Academy of Sciences (CAS) Institute of Plasma Physics Li Jiangang spoke about the Five-Year Plan of the scientific development, being implemented by the CAS, and also about research, achievements and plans. This Institute is well known for its Experimental Advanced Superconducting Tokamak (EAST) that is a modification of the HT-7 Tokamak developed in collaboration with Russian specialists. Today, the work on EAST is a part of the construction programme of an international experimental thermonuclear reactor ITER.

The guests visited FLNR and VBLHEP. The outcome of the meeting was the signing of a Memorandum of Cooperation.

A delegation from the Helmholtz Association of German Research Centres, headed by its president J.Mlynek, visited JINR **on 7–8 August**, with an aim to become acquainted with the operation of JINR basic facilities. On 8 August Professor J.Mlynek and JINR Director V.Matveev signed an agreement on scientific cooperation in various fields of research at JINR, including the NICA project.



Хэфэй (Китай), 23 октября. Заместитель директора ЛФВЭ Г. В. Трубников информирует премьер-министра России Д. А. Медведева о проекте NICA в ходе встречи премьера с российскими и китайскими учеными в Институте физики плазмы Китайской академии наук

Hefei (China), 23 October. VBLHEP Deputy Director G. Trubnikov informs RF Prime Minister D. Medvedev about the NICA project at the meeting of D. Medvedev with Russian and Chinese scientists at the Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences

В. А. Матвеев подписали соглашение о научном сотрудничестве в различных областях исследований ОИЯИ, в том числе и по проекту NICA.

16–17 августа под руководством главного инженера ОИЯИ Г. Д. Ширкова прошло очередное расширенное заседание Технического совета Института. Темой обсуждения стала готовность инженерно-технических служб ОИЯИ к действиям при возникновении техногенных аварий.

На заседании выступили главный инженер ЛНФ А. В. Виноградов, руководители централизованных инженерных служб Института Ю. Л. Корж (штаб ГО), В. Н. Бучнев (ОРБ), Б. А. Шестаков (ОРДВ), А. В. Чепигин (УТС), помощник главного инженера В. М. Дробин и главный энергетик ОИЯИ А. И. Леонов. Участники обсудили сценарии возможных техногенных аварий на объектах Института, порядок оповещения и взаимодействия инженерно-технических служб в случае их возникновения.

23 октября во время визита премьер-министра России Д. А. Медведева в Хэфэй (Китай) в Институте физики плазмы Китайской академии наук состоялась его встреча с российскими и китайскими учеными, в ходе которой заместитель директора ЛФВЭ ОИЯИ Г. В. Трубников рассказал премьер-министру о мега-научном проекте создания ускорительного экспериментального комплекса NICA в Дубне. Д. А. Медведев пообещал оказать поддержку проекту и дать соответствующие поручения правительству и Росатому.

On 16–17 August a regular extended meeting of the JINR Technical Council was held. It was led by JINR Chief Engineer G. Shirkov. The topic of the discussion was the adequate actions of the technical services of JINR in emergent technogenic accidents.

FLNP Chief Engineer A. Vinogradov, leaders of the central engineer services of JINR Yu. Korzh (Civil Defense HQ), V. Buchnev (DRS), B. Shestakov (DRNM), A. Chepigin (TD), Assistant to JINR Chief Engineer V. Drobina and JINR Chief Power Engineer A. Leonov took the floor at the meeting. The participants discussed scenarios of possible technogenic accidents at JINR sites, the order of alert messages and interaction of engineer technical services in case of emergency situations.

On 23 October, RF Prime Minister of the Russian Federation D. Medvedev visited the Institute of Plasma Physics in the Chinese city of Hefei. There he had a meeting with Russian and Chinese scientists. One of the leaders of this project Deputy Director of the JINR Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics G. Trubnikov participated in this meeting and told the Prime Minister about the megascience project of the development of an experimental accelerator complex NICA in Dubna. D. Medvedev promised him to render support to the project and encharge the RF government and Rosatom with the task.

Международной ассоциации академий наук — 20 лет

23 сентября Международной ассоциации академий наук (МААН), президентом которой является академик НАН Украины и РАН Борис Евгеньевич Патон, исполнилось 20 лет.

МААН — международная неправительственная организация, созданная с целью объединения усилий академий наук для решения на многосторонней основе важнейших научных проблем, для сохранения связей, которые исторически сложились, и развития новых творческих связей между учеными. На правах полноправных членов в МААН входят академии наук всех стран СНГ и Вьетнама, а в качестве наблюдателей — академии наук Словакии и Чехии.

Объединенный институт ядерных исследований является одним из ассоциированных членов МААН: в апреле 1997 г. между ОИЯИ и МААН был подписан Меморандум о взаимопонимании и намерениях. В 2000 и 2002 гг. на базе ОИЯИ прошли два заседания Совета МААН — в Дубне и в Алуште.

С момента образования в центре внимания Ассоциации находятся вопросы восстановления и углубления связей между учеными стран СНГ, сохранения

The 20th anniversary of the International Association of Academies of Sciences

On 23 September the International Association of Academies of Sciences (IAAS), headed by IAAS President Academician of NAS of Ukraine and RAS Boris Evgenievich Paton, celebrated its 20th anniversary.

IAAS is an international non-governmental organization established to unite the efforts of Academies of Sciences to solve most important scientific tasks on the multilateral basis, in order to keep ties that have historically been established, and develop new creative contacts among scientists. The Academies of Sciences of all CIS countries and Vietnam are full members of IAAS; the Academies of Sciences of Slovakia and the Czech Republic have the status of observers at IAAS.

The Joint Institute for Nuclear Research is one of the associate members of IAAS: in April 1997 a Memorandum of Understanding and Intent was signed between JINR and IAAS. Two IAAS Council meetings were held in 2000 and 2002 on the basis of JINR — in Dubna and in Alushta.

Since its foundation, the Association has tackled the issues of restoring and deepening of ties among



Алушта (Украина), 28 мая 2002 г.
Участники 14-го заседания Совета МААН

Alushta (Ukraine), 28 May 2002. Participants
of the 14th meeting of the IAAS Council

и развития научного потенциала, и прежде всего фундаментальной науки, оказания ей эффективной поддержки, интеграции науки и образования, подготовки научных кадров, создания условий, при которых научные достижения будут востребованы, увеличения вклада науки в социально-экономическое развитие государств-участников Содружества.

scientists from CIS countries, preserving and development of the scientific potential, primarily, fundamental science, rendering efficient support to research, integration of science and education, training of scientific staff, creating conditions for scientific achievements to be in-demand, increasing the contribution of science to social and economic development of CIS countries.



В. В. Коренькову — 60 лет

*26 сентября исполнилось 60 лет директору Лаборатории информационных технологий ОИЯИ доктору технических наук профессору **Владимиру Васильевичу Коренькову**.*

Коллеги и друзья сердечно поздравили Владимира Васильевича с юбилеем, пожелав ему здоровья, удачи, семейного благополучия и успехов во всех начинаниях!

V. V. Korenkov is 60

*On 26 September Director of the JINR Laboratory of Information Technologies Doctor of Technical Sciences Professor **Vladimir Vasilievich Korenkov** celebrated his 60th birthday.*

Colleagues and friends heartily congratulated Vladimir Vasilievich on the jubilee and wished him good health, every success, prosperity of his family and all the best!

НАГРАДЫ
AWARDS

18–24 июля в Стокгольме (Швеция) проходила Европейская конференция по физике высоких энергий (ЕФО-ФВЭ 2013), на которой были объявлены лауреаты премий 2013 г. Европейским физическим обществом отмечен выдающийся научный вклад коллабораций ATLAS и CMS, в которые входит ОИЯИ, премией в области физики частиц и физики высоких энергий «за открытие бозона Хиггса, предсказанное механизмом Браута–Энглера–Хиггса». Такой же награды удостоены Мишель Делла Негра, Питер

On 18–24 July, at the European Conference on High Energy Physics (EPS-HEP) held in Stockholm (Sweden), the Laureates of Awards 2013 were announced. The European Physical Society marked the outstanding scientific contribution of the ATLAS and CMS collaborations, where JINR is a member, with the Prize in particle physics and high energy physics, “for the discovery of the Higgs boson predicted with the Brout–Englert–Higgs mechanism”. This Prize was also awarded to M. Della Negra, P. Jenni and T. Virdee, “for



Йенни и Теджиндер Вирде «за выдающиеся новаторские идеи и лидирующую роль в реализации экспериментов ATLAS и CMS».

4 октября в Монгольской академии наук (МАН) директору Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ члену-корреспонденту РАН Е. А. Красавину была вручена высшая награда МАН — золотая медаль «Хубилай Хаан». Награда присуждена за весомый вклад в развитие плодотворного сотрудничества между Академией наук, высшими учебными заведениями Монголии и Объединенным институтом ядерных исследований в Дубне.

Медаль вручил президент МАН академик Б. Энхтувшин. Вице-президенты МАН академики Д. Рэгдэл и Т. Дорж, главный ученый-секретарь МАН академик Т. Галбаатар, директор Института палеонтологии МАН академик Р. Барсболд и директор Центра ядерных исследований Монгольского национального университета полномочный представитель правительства Монголии в ОИЯИ профессор С. Даваа сердечно поздравили Е. А. Красавина с наградой и выразили надежду на дальнейшее развитие и укрепление научных связей между Монголией и ОИЯИ.

outstanding innovative ideas and the leading role in implementation of the ATLAS and CMS experiments”.

On 4 October, the Mongolian Academy of Sciences (MAS) held a ceremony of awarding the Director of the Laboratory of Radiation Biology Professor E. A. Krasavin, a Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, the Academy's highest decoration: the Kublai Khan Gold Medal. The award was given for his significant contribution to the development of fruitful cooperation among MAS, higher education institutions of Mongolia, and JINR.

The medal was awarded by the President of the Mongolian Academy of Sciences Academician B. Enkhtuvshin. MAS Vice-Presidents Academicians D. Regdel and T. Dorzh, MAS Chief Scientific Secretary Academician T. Galbaatar, the Director of the MAS Institute of Paleontology Academician R. Barsbold, and the Director of the Center of Nuclear Research of the National University of Mongolia, Mongolia's Plenipotentiary to JINR Professor S. Davaa cordially congratulated Professor E. A. Krasavin on the award and expressed a hope for further development and strengthening of the scientific ties between Mongolia and JINR.



Улан-Батор (Монголия), 4 октября. Награждение Е. А. Красавина (третий слева) золотой медалью «Хубилай Хаан»

Ulaanbaatar (Mongolia), 4 October. E. A. Krasavin (third from left) is awarded the Kublai Khan Gold Medal

10 июля в Дубне состоялось 2-е заседание Научного совета по физике тяжелых ионов при Президиуме РАН, организованное с целью обсуждения круга вопросов, связанных с меганаучными проектами на территории России. Краткий отчет о деятельности совета с момента проведения первого заседания в Дубне в 2012 г. представил председатель совета академик Ю. Ц. Оганесян. Основой деятельности совета является партнерское сотрудничество в рамках двух мегапроектов — NICA (ОИЯИ) и FAIR (Дармштадт, Германия) по консолидации научных программ и ресурсов, включая технологические достижения по ускорителям, физике детекторов, а также по решению проблемы кадровых ресурсов и подготовки молодых ученых и специалистов.

Участники заседания рассмотрели состояние дел по созданию ускорительных комплексов NICA (доклад Г. В. Трубникова) и FAIR в Дармштадте (доклад Б. Ю. Шаркова), заслушали доклады о сверхплотной барионной материи (В. Д. Кекелидзе, А. С. Сорин), о возможной постановке эксперимента U+U (Г. М. Тер-Акопьян, И. Н. Мешков), о рассеянии электронов на экзотических ядрах по программе NUSTAR (А. В. Григоренко, С. В. Степанцов),

о результатах совещания по проблемам радиационного риска, связанным с безопасностью межпланетных полетов (Е. А. Красавин), о подготовке кадров (М. Н. Стриханов, В. М. Самсонов).

8 августа в Дубне состоялось международное совещание «Перспективы сотрудничества в меганаучном проекте NICA», в котором приняли участие представители Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Германии, Индии, Италии, Казахстана, Китая, Польши, России, Украины, Чехии, Южной Африки. Делегации Венгрии и Южной Африки на совещании возглавляли руководители дипломатических миссий в Москве.

Открывая совещание, директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев условно разделил присутствующих на две группы: тех, кто представляет страны, готовые сразу подписать протокол о намерениях, и представителей стран-наблюдателей, которые в ходе определения своего участия в проекте могут как принять все условия, так и предложить свои изменения в концепцию проекта.

Директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе подробно рассказал о создании коллайдера NICA. Разработан технический проект ускорительно-эксперимен-

On 10 July the second meeting of the Scientific Council on heavy ion physics in the RAS Presidium was held. It was organized in order to discuss issues connected to megascience projects in the territory of Russia. Chairman of the Council Academician Yu. Oganessian made a brief review about the activities of the Council after the first meeting held in Dubna in 2012. The basis for the Council work is partnership cooperation in the framework of two megaprojects — NICA (JINR) and FAIR (Darmstadt, Germany), in consolidation of scientific programmes and resources, including technological achievements in accelerators, detector physics and solution of tasks in the personnel policy and training of young scientists and specialists.

The participants of the meeting discussed the status of the accelerator complexes NICA (G. Trubnikov) and FAIR in Darmstadt (B. Sharkov). They heard the reports on superdense baryon matter (V. Kekelidze, A. Sorin), on the possible experiment U+U (G. Ter-Akopyan, I. Meshkov), on electron scattering on exotic nuclei in the programme NUSTAR

(L. Grigorenko, S. Stepantsov), on the outcome of the meeting on problems of radiation risk related to safe interplanetary flights (E. Krasavin), and on staff training (M. Strikhanov, V. Samsonov).

On 8 August, an international meeting “Prospects for Cooperation in the Megascience Project NICA” was held. It was attended by representatives of Belarus, Bulgaria, China, the Czech Republic, Germany, Hungary, India, Italy, Kazakhstan, Poland, Russia, South Africa, and Ukraine. The delegations from Hungary and South Africa were headed by leaders of their diplomatic missions in Moscow.

In his opening speech, JINR Director Academician V. Matveev divided the audience into two groups: those who represented the countries that were ready to sign the Protocol of Intent, and the other group — the representatives of the countries-observers that could either accept all the requirements for their participation in the project or propose their own changes into the project concept in the course of the discussions.

VBLHEP Director V. Kekelidze spoke in detail about the development of the NICA collider. The



Дубна, 8 августа. Международное совещание
«Перспективы сотрудничества в меганаучном проекте NICA»

Dubna, 8 August. The international meeting
“Prospects for Cooperation in the Megascience Project NICA”

тального комплекса. 188 экспертов из 25 стран принимают участие в составлении «белой книги». Первый этап проекта — модернизация нуклотрона — был осуществлен с использованием технологических разработок и оборудования, созданного специалистами Германии, Чехии, Болгарии, Украины, Белоруссии и других стран. С российскими научными центрами и предприятиями подписаны контракты на поставку оборудования и создание высокотехнологичных элементов. Объявлен международный тендер на выполнение строительной части проекта.

В ходе посещения Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина участники совещания ознакомились с процессом модернизации нуклотрона, создаваемым производством сверхпроводящих магнитов и элементов детектора MPD.

Представители стран, готовых активно сотрудничать в составе коллаборации, — Белоруссии, Болгарии, Германии, Казахстана, России, Украины — выступили с краткими сообщениями, рассказав о развитии сотрудничества с ОИЯИ, особенностях участия в продвижении проекта, разработке и реализации программы экспериментальных исследований на создаваемом ускорительном комплексе. Представители Китая, Чехии, Италии, Польши от имени научного сообщества своих стран заявили о желании участвовать в создании коллайдера NICA, информировать об этом государственные структуры и добиваться поддержки.

Итогом совещания стало подписание протокола о намерениях, подписанного от имени правительственных структур представителями Белоруссии, Болгарии, Германии, Казахстана, России, Украины, а также ОИЯИ.

technical design plan of the accelerator experimental complex has been worked out. 188 experts from 25 countries take part in the compilation of the “White Book”. The first stage of the project — the Nuclotron upgrade — has been accomplished with technological elaborations and equipment developed by the specialists from Germany, the Czech Republic, Bulgaria, Ukraine, Belarus and other countries. Contracts for the delivery of equipment and developments of high tech elements have been signed with Russian scientific centres and enterprises. An international tender for the construction of a part of the project has been announced.

The participants of the meeting visited the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics and were acquainted with the process of the Nuclotron upgrade and the development of the production of superconducting magnets and elements of the MPD detector.

Representatives of the countries that are ready to actively collaborate in the project — Belarus, Bulgaria, Germany, Kazakhstan, Russia, and Ukraine — made short reports and spoke about their cooperation with JINR, special features of their involvement in the progress of the project, work-out and implementation of the programme of experimental research at the accelerator complex. Representatives of China, the Czech Republic, Italy, and Poland declared, on behalf of the scientific communities of their countries, their intention to take part in the development of the NICA collider, inform their state structures about it and strive for support.

The meeting concluded with the signing of the Protocol of Intent, signed on behalf of governmental structures by the representatives of Belarus, Bulgaria, Germany, Kazakhstan, Russia, Ukraine, and JINR.

С 8 по 12 июля в Лаборатории информационных технологий проходила очередная, седьмая по счету, международная конференция «*Математическое моделирование и вычислительная физика*» (ММСР'2013). Ее организаторы — ЛИТ ОИЯИ, Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН, Институт экспериментальной физики Словацкой академии наук, Технический университет и Университет им. П. Шафарика (Кошице, Словакия).

Председателем конференции был академик Б. Н. Четверушкин (ИПМ им. М. В. Келдыша РАН), а со-

председателями — профессора А. Л. Афендигов (ИПМ им. М. В. Келдыша РАН) и В. В. Иванов (ЛИТ ОИЯИ). Оргкомитет возглавили: председатель — В. В. Иванов, сопредседатели — Г. Адам и П. В. Зрелов (ЛИТ ОИЯИ).

Научная программа конференции была посвящена применению распределенных и параллельных вычислений в науке и технике; математическим методам и средствам моделирования сложных систем; вычислительной биофизике, химии и биоинформатике; математическим методам и программам обработки экспериментальных данных; методам и программам

Лаборатория информационных технологий, 8 июля.

Участники международной конференции «Математическое моделирование и вычислительная физика»



Laboratory of Information Technologies, 8 July. Participants of the international conference “Mathematical Modeling and Computational Physics”

The 7th international conference “*Mathematical Modeling and Computational Physics*” (ММСР 2013) was held on 8–12 July at the Laboratory on Information Technologies. The conference was organized by the Laboratory of Information Technologies, the Joint Institute for Nuclear Research, the Keldysh Institute of Applied Mathematics (KIAM), the Russian Academy of Sciences (Moscow), the Institute of Experimental Physics (the Slovak Academy of Sciences, Kosice, Slovakia), the

Technical University (Kosice, Slovakia), and the Pavol Jozef Safarik University (Kosice, Slovakia).

The chairman of the conference was B. Chetverushkin (KIAM RAS, Moscow, Russia), vice-chairmen were A. Afendikov (KIAM RAS, Moscow, Russia) and V. Ivanov (LIT JINR, Dubna, Russia). The organizing committee was represented by the chairman — V. Ivanov (LIT JINR), vice-chairmen — Gh. Adam (LIT JINR) and P. Zrellov (LIT JINR).

компьютерной алгебры, квантовым вычислениям и их приложениям.

В работе конференции приняли участие более 200 ученых и специалистов из 13 стран (Армения, Белоруссия, Болгария, Вьетнам, Германия, Грузия, Молдавия, Монголия, Россия, Румыния, Словакия, Таджикистан, Украина) и большого числа российских научных центров и университетов, среди которых ВЦ РАН, ИМПБ РАН, ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН, НИЦ «Курчатовский институт», МГУ им. М.В.Ломоносова, НИЯУ «МИФИ», ФИАН, ЦЭМИ РАН, СПбГУ, Воронежский государственный университет, Международный университет «Дубна», РУДН, Саратовский государственный университет, ТвГУ.

На открытии конференции с приветственными словами к участникам обратились директор ЛИТ ОИЯИ В.В.Кореньков и директор ИПМ им. М.В.Келдыша РАН Б.Н.Четверушкин. Пленарную сессию открыл академик Б.Н.Четверушкин докладом, посвященным 3D-алгоритмам магнитогидродинамики, предназначенным для расчетов на высокопроизводительных параллельных вычислительных системах.

Большая группа докладов была посвящена вычислительным аспектам обработки экспериментальных данных в области физики высоких энергий. Приятно от-

метить активное участие молодых ученых ЛИТ ОИЯИ (Т.Аблязимов, В.Акишина, О.Дереновская, П.Кисель, Г.Козлов, А.Лебедев, С.Лебедев).

Одной из традиционных областей вычислительной математики, освещаемой на конференциях ММСР, является область, связанная с развитием методов символьных вычислений и компьютерной алгебры, а также с развитием методики квантовых вычислений и их приложений. В рамках этого направления был сделан ряд интересных докладов.

На конференции была организована отдельная секция по распределенным и параллельным вычислениям.

Большое количество докладов было посвящено тематическим методам и разработке программного инструментария для исследования сложных физических, технологических, биологических и экономических систем.

Всего на конференции было заслушано 34 пленарных, свыше 120 секционных и 25 стендовых докладов. Следует особо подчеркнуть, что большое количество результатов исследований, представленных на конференции сотрудниками ЛИТ, было получено совместно с учеными из различных научных центров стран-участниц ОИЯИ (Болгария, Румыния, Словакия, Монголия и др.). Тезисы докладов и программа конфе-

The scientific programme of the conference was devoted to the use of distributed and parallel computing in science and technology; mathematical methods and tools of modeling complex systems; computational biophysics, chemistry and bioinformatics; mathematical methods and software for experimental data processing; methods and programs of computer algebra, quantum computing and their applications.

The conference was attended by more than 200 scientists and specialists from 13 countries (Armenia, the Republic of Belarus, Georgia, Germany, Moldova, Mongolia, Romania, Russia, Slovakia, Tajikistan, Ukraine, Vietnam) and from Russian scientific centres and universities, including CC RAS, IMPB RAS, ICS RAS, the Kurchatov Institute, NRNU MEPhI, LPI RAS, CEMI RAS, the Voronezh State University, the "Dubna" University, MSU, PFUR, SPSU, SSU, and TSU.

The opening day of the conference started with the welcome speeches of LIT Director V.Korenkov and Director of the Keldysh Institute of Applied Mathematics B. Chetverushkin. The plenary session was opened by B. Chetverushkin with the report devoted to 3D algorithms of magneto-hydrodynamics intended for computations with high-perfor-

mance parallel computing systems. A big number of reports were devoted to computational aspects of data processing in HEP. It is nice to note an active involvement of young scientists of LIT JINR (T.Abyazimov, V.Akishina, O.Derenovskaya, P.Kisel, G.Kozlov, A.Lebedev, S.Lebedev).

One of the traditional fields of computational mathematics covered during the conference was a field that deals with the development of the methods of symbolic computing and computer algebra, and also with the development of the methods of quantum computing and their applications. Within the scope of this field there were made a number of interesting reports.

In the framework of the conference there was organized a separate section devoted to distributed and parallel computing.

Many reports were devoted to mathematical methods and developments of software tools for the research of complex physical, technological, biological and economic systems.

In total, there were made 34 plenary, most than 120 section and 25 poster reports. It should be emphasized that more research presented at the conference was obtained by LIT in collaboration with scientists from different scien-

ренции представлены на информационном сайте конференции <http://mmcp2013.jinr.ru>.

С 29 июля по 3 августа в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова проходило международное рабочее совещание «*Суперсимметрии и квантовые симметрии*» (SQS'2013). Совещания этой серии, инициированной в 1989 г. В. И. Огиевецким (1928–1996), проводятся в ЛТФ ОИЯИ каждые два года.

На этот раз главными темами были теория суперструн, квантовые и геометрические аспекты суперсимметричных теорий, теории высших спинов, суперсимметричные интегрируемые модели, квантовые группы и некоммутативная геометрия, Стандартная модель и ее суперсимметричные расширения.

В работе совещания приняли участие 130 ученых, представлявших Австралию, Англию, Армению, Белоруссию, Бельгию, Болгарию, Германию, Голландию, Грецию, Индию, Испанию, Италию, Перу, Польшу, Россию, Сербию, США, Украину, Францию, Чехию, Чили и Японию. Среди них — ведущие специалисты по теории элементарных частиц, квантовой теории поля, гравитации и теории струн, некоммутативной геометрии и интегрируемым системам: Э. А. Бергсхофф (Университет Гронингена, Германия), И. Бухбиндер (Томский университет, Россия), М. Васильев (ФИАН им. П. Н. Лебедева, Россия), Дж. Зупанос (Технический университет, Греция), Н. Кавамото (Университет Хоккайдо, Япония), О. Лехтенфельд (Университет Ганновера, Германия), Е. Лукерски (Вроцлавский университет, Польша), К. Мунос (Институт теоретической физики, Испания), Д. Сорокин (Падуанский университет, Италия), К. Стелл (Имперский колледж, Вели-

кобритания), А. Цейтлин (Имперский колледж, Великобритания), и ФИАН им. П. Н. Лебедева, Россия), П. Фре (Туринский университет, Италия) и др. Как и в прошлые годы, среди участников было много активно работающих молодых ученых — как из ОИЯИ, так и из Москвы, Санкт-Петербурга, Томска, Иваново, Харькова, Киева, Минска и Еревана. Организация совещания «SQS'2013» стала возможной благодаря финансовой поддержке ЛТФ ОИЯИ, Российского фонда фундаментальных исследований, фонда «Династия», программы «Гейзенберг–Ландау», «Блохинцев–Вотруба» и «Боголюбов–Инфельд».

Результаты «SQS'2013» еще раз высветили фундаментальную роль теории струн, суперсимметрии и квантовых симметрий в современной теоретической и математической физике, важность проведения дальнейших исследований в этих направлениях, а также успешность и эффективность международного научного сотрудничества с участием ОИЯИ. Более подробную информацию о совещании можно найти на сайте: <http://theor.jinr.ru/sqs13/>.

2–3 сентября в Дубне по инициативе академика В. А. Рубакова проходила *выездная сессия Отделения физических наук РАН, посвященная 100-летию со дня рождения Бруно Максимовича Понтекорво*. В ее работе приняли участие сотрудники академических институтов, лабораторий ОИЯИ, зарубежные коллеги. Сессия продолжила ряд мероприятий, посвященных юбилею Б. М. Понтекорво: 22 января 2013 г. в ЛЯП ОИЯИ в мемориальном кабинете Бруно Понтекорво состоялась церемония открытия памятного знака Европейского физического общества, 22 августа, в день



Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 29 июля. Международное рабочее совещание «Суперсимметрии и квантовые симметрии»

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 29 July. The international workshop “Supersymmetries and Quantum Symmetries”



Дубна, 2 сентября. Выездная сессия Отделения физических наук РАН, посвященная 100-летию со дня рождения Б. М. Понтекорво

Dubna, 2 September. A visiting session of the Physical Sciences Division of RAS dedicated to the 100th anniversary of B. Pontecorvo's birth

tific centres of JINR Member States (Bulgaria, Romania, Slovakia, Mongolia, etc.). The abstracts and the conference programme are available on the official conference website at: <http://mmcp2013.jinr.ru>.

The international workshop “*Supersymmetries and Quantum Symmetries*” (SQS’2013) was held at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics from 29 July to 3 August. These biennial meetings were initiated in 1989 by Professor V.I. Ogievetsky (1928–1996) and are regularly organized at BLTP.

This time, the main topics were string theory, quantum and geometric aspects of supersymmetric theories, higher-spin theories, supersymmetric integrable models, quantum groups and noncommutative geometry, the Standard Model and its supersymmetric extensions.

The attendance of the workshop was 130 scientists. They represented Armenia, Australia, Belarus, Belgium, Bulgaria, Chile, the Czech Republic, France, Germany, Greece, India, Italy, Japan, the Netherlands, Peru, Poland, Russia, Serbia, Spain, Ukraine, the United Kingdom, and the USA. Among the participants there were leading experts in the theory of elementary particles, quantum field theory, gravitation and string theory, noncommutative geometry and integrable systems: E.A. Bergshoeff (University of Groningen), J. Buchbinder (Tomsk University), M. Vasiliev (the RAS Lebedev Physical Institute, Moscow), G. Zoupanos (the National Technical University, Athens), N. Kawamoto (Hokkaido University, Japan), O. Lechtenfeld (Hannover University), J. Lukierski (Wroclaw University), C. Munos (the Institute for Theoretical Physics, Madrid), D. Sorokin (Padova University), K. S. Stelle (the Imperial College, London), A. Tseytlin (the Imperial College, London, and the RAS Lebedev Physical Institute, Moscow), P. Fre

(Torino University), and others. Like in the previous years, the meeting collected many actively working young researchers from Moscow, Saint-Petersburg, Tomsk, Ivanovo, Kharkov, Minsk and Yerevan, as well as from JINR. The organization of the SQS’2013 workshop became possible due to the financial support from BLTP JINR, the Russian Foundation for Basic Research, the Dynasty Foundation, the Heisenberg–Landau, Blokhintsev–Votruba and the Bogoliubov–Infeld Programmes.

The results of SQS’2013 have once more highlighted the fundamental role of the theory of strings, supersymmetry and quantum symmetries in modern theoretical and mathematical physics, the importance of further studies in these directions, and the fruitfulness and effectiveness of the international scientific cooperation with the participation of JINR. More information on the workshop is available at the website: <http://theor.jinr.ru/sqs13/>.

At the initiative of Academician V.A. Rubakov, *a visiting session of the Physical Sciences Division of the Russian Academy of Sciences dedicated to the 100th anniversary of Bruno Pontecorvo's birth* was held on 2–3 September in Dubna. It was attended by members of academic institutes, JINR Laboratories, and guests from abroad. The session continued the series of events dedicated to the jubilee of B. Pontecorvo. The opening ceremony of the memorial sign of the European Physical Society took place on 22 January at the JINR Laboratory of Nuclear Problems in the memorial office of Bruno Pontecorvo; on 22 August, the scientist's birthday, the Moscow State University hosted XVI Lomonosov Conference, the first day of which was devoted to achievements in neutrino physics.

JINR Director V.A. Matveev opened the session and welcomed the participants on behalf of the Physical

рождения ученого, в МГУ открылась XVI Ломоносовская конференция, первый день работы которой был посвящен достижениям нейтринной физики.

Открыл сессию и приветствовал собравшихся от имени Отделения физических наук РАН директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. Он подчеркнул, что именно в Дубне, где Бруно Понтекорво проработал 33 года, раскрылся его физический гений: «Он оставил глубочайший след в научной жизни Объединенного института, в той творческой атмосфере, которой мы гордимся, и очень приятно, что эта сессия проходит в наших стенах».

Своими воспоминаниями о встречах с Б. Понтекорво поделились Д. В. Ширков, В. Г. Кадышевский, М. Г. Сапожников, Г. В. Мицельмахер. А. А. Петрухин (НИЯУ МИФИ) напомнил об общественной деятельности Бруно Максимовича в качестве пропагандиста общества «Знание», подкрепив свои воспоминания авторскими киноматериалами о поездках на Камчатку (1966) и Курильские острова (1972).

В. Н. Гаврин (ИЯИ РАН) вспомнил, как создавалась Баксанская нейтринная обсерватория и как поддерживал этот проект в Нейтринном совете РАН возглавлявший его Бруно Понтекорво. Тему продолжил руководитель международного проекта «Байкал», в рамках

которого создан Байкальский нейтринный телескоп, Г. В. Домогацкий (ИЯИ РАН): «Нашей стране очень повезло, что Бруно был председателем Нейтринного совета Академии наук. Велика его роль, его чутье, научная интуиция в том, как у нас сформировалась нейтринная физика... В период становления байкальского эксперимента он очень тепло отнесся к его идее, всячески поддерживал, интересовался ходом работ. Сегодня нам очень не хватает такого человека, но мы должны быть рады, что он у нас был».

В первый день работы сессии были сделаны обзорные научные доклады: «Нейтринные ускорительные эксперименты с длинной базой: результаты и перспективы» Ю. Г. Куденко (ИЯИ РАН), «Результаты ICECUBE и перспективы нейтринной астрономии» К. Шпиринга (DESY, Германия) и «Безнейтринный двойной бета-распад» А. С. Барабаша (ИТЭФ). Все выступавшие отметили как влияние идей, так и личности Бруно Понтекорво на становление и развитие обсуждаемых ими и особенно актуальных сегодня направлений исследований по нейтринной физике. Завершили первый день сессии воспоминания С. М. Биленького, они прозвучали в режиме видеоконференции с Ванкувером (Канада).

Sciences Division of RAS. He stressed that it is in Dubna, where Bruno Pontecorvo had worked for 33 years, that his genius in physics revealed: "He left a profound mark on the scientific life of the Joint Institute for Nuclear Research and the creative atmosphere we are proud of, and we are pleased that this session is taking place within our walls".

D. V. Shirkov, V. G. Kadyshevsky, M. G. Sapozhnikov, and G. V. Mitselmakher shared their reminiscences of their meetings with B. Pontecorvo. A. A. Petrukhin recalled the social activities of Bruno Pontecorvo as an advocate of the society "Znaniye", supporting his memories with his own videos about their trips to Kamchatka (1966) and the Kurils islands (1972).

V. N. Gavrin (INR RAS) remembered how the Baksan Neutrino Observatory was established and how Bruno Pontecorvo backed up this project in the Neutrino Council of RAS which he headed. The theme was taken up by G. V. Domogatsky (INR RAS), head of the International project "Baikal" in the framework of which the Baikal Neutrino Telescope was created: "Our country is very fortunate that Bruno was Chairman of the Neutrino Council of the Russian Academy of Sciences. His role, flair and scientific intuition are great in the formation of neutrino physics

in our country. In the Baikal experiment he warmly took the idea, strongly supported it and was interested in the workflow. Today we need such a person badly but we should be glad that he was among us".

The following review talks were given on the first day of the session: "Neutrino accelerator long-baseline experiments: Results and perspectives" by Yu. Kudenko (INR RAS), "Results of ICECUBE and perspectives of neutrino astronomy" by K. Schpiring (DESY, Germany), and "Neutrinoless double beta-decay" by A. Barabash (ITEP). All the speakers noted the influence of both the ideas and the personality of Bruno Pontecorvo on the establishment and development of the lines of research in neutrino physics that are of current importance.

The first day of the session was completed by the memories of S. Bilenky; he shared them in a video conference from Vancouver (Canada).

On the second day of the session, presentations were made by A. Olshevskiy — "Results and prospects for neutrino reactor experiments", V. Gavrin — "Investigations of low-energy neutrino at the Baksan Neutrino Laboratory", D. Gorbunov — "Sterile neutrinos and their possible role in particle physics and cosmology", A. Derbin — "Experi-

Второй день работы сессии был посвящен научным докладам, с которыми выступили: А. Г. Ольшевский — «Результаты и перспективы нейтринных реакторных экспериментов», В. Н. Гаврин — «Исследования низкоэнергетических нейтрино в Баксанской нейтринной лаборатории», Д. С. Горбунов — «Стерильные нейтрино и их возможная роль в физике частиц и космологии», А. В. Дербин — «Эксперименты с солнечными нейтрино», В. А. Рубаков — «Перспективы исследований в нейтринной физике частиц и астрофизике».

Закрывая сессию, Г. В. Домогацкий отметил очень хороший уровень организации самой сессии и высокое качество выступлений.

А завершился юбилейный год открытием памятника двум ученым-сподвижникам — Венедикту Петровичу Джелепову и Бруно Максимовичу Понтекорво, которое произошло во время сентябрьской сессии Ученого совета Института.

С 9 по 16 сентября в Варне проходил традиционный, 24-й по счету, *Симпозиум по ядерной электронике и компьютерингу* (NEC'2013), организованный совместно ОИЯИ, ЦЕРН и ИИЯЭ БАН (София). Он стал юбилейным, так как в 2013 г. исполнилось 50 лет, как в 1963 г. в Будапеште был проведен первый симпозиум.

ments with solar neutrino”, and V. Rubakov — “Prospects for investigations in neutrino particle physics and astrophysics”.

Closing the session, G. V. Domogatsky noted a very good level of organization of the session and high quality of the presentations. The jubilee event ended with the opening of the monuments to two scientists-comrades V. P. Dzhelepov and B. Pontecorvo that took place during the September session of the JINR Scientific Council.

The 24th *International Symposium on Nuclear Electronics & Computing* (NEC'13) was held on 9–16 September in Varna, Bulgaria. The symposium was organized by the Joint Institute for Nuclear Research (JINR), the European Organization for Nuclear Research (CERN) (Geneva, Switzerland), and the Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy of the Bulgarian Academy of Sciences (INRNE BAS) (Sofia, Bulgaria). 2013 is the jubilee year of NEC: fifty years passed after the first conference which was held in Budapest in 1963. Co-chairmen of the symposium were: V. Korenkov from JINR, I. Vankov from INRNE, and I. Bird from CERN. The symposium numbered 100 scientists from 13 countries, including Armenia,

Сопредседателями симпозиума были: со стороны ОИЯИ — директор ЛИТ В. В. Кореньков, со стороны ИИЯЭ — профессор И. Ванков и со стороны ЦЕРН — доктор Ян Бёрд. В работе симпозиума приняло участие около 100 ученых из 13 стран: Азербайджана, Армении, Белоруссии, Болгарии, Вьетнама, Германии, Грузии, России, США, Украины, Франции, Чехии и Швейцарии, из них 25 участников моложе 35 лет. Участие молодых ученых было финансово поддержано специальными грантами, выделенными дирекциями ЦЕРН и ОИЯИ. Спонсорскую поддержку проведения симпозиума оказали также компании IBM и «Quantum».

В программе симпозиума были следующие секции: по детекторной и ядерной электронике, компьютерным приложениям для физических исследований, триггерным системам и системам сбора данных, системам автоматизации и контроля в научных исследованиях, проблемам хранения и доступа к данным больших объемов, грид-технологиям и облачным вычислениям, компьютерингу для экспериментов на большом адронном коллайдере, инновациям в обучении с использованием информационных технологий. Отдельная секция в день открытия конференции была посвящена создаваемым экспериментальным установкам: проектам ELI-NP

Azerbaijan, the Republic of Belarus, Bulgaria, the Czech Republic, France, Georgia, Germany, Russia, Switzerland, Ukraine, the USA, and Vietnam; and 25 participants among them were under 35. Participation of young scientists was supported by special grants appropriated by JINR and CERN. IBM and Quantum also provided sponsorship on organizing the symposium.

The main topics of the symposium were: detector & nuclear electronics; accelerator and experiment automation control systems; triggering and data acquisition; computer applications for measurement and control in scientific research; methods of experimental data analysis; data & storage management; information & data base systems; big data; GRID & cloud computing; computer networks for scientific research; LHC computing; computing for LHC upgrade and supercomputing; innovative IT education: experience and trends. A separate section on the opening day of the conference was devoted to new experimental complexes: ELI-NP (Professor D. Balabanski), NICA (Yu. Potrebenikov), and DRIBs-III (S. Sidortchuk).

In total the symposium presented 54 lectures and 33 posters; 19 lectures and 17 posters among them were made by JINR employees. All lectures are available on the web-

(профессор Д. Балабански), NICA (Ю. К. Потребеников) и DRIBs-III (С. И. Сидорчук).

Всего было представлено 54 устных доклада и 33 постерных презентации, из них 19 устных докладов и 17 постеров — сотрудниками ОИЯИ. Все устные доклады доступны на портале симпозиума по адресу <http://nec2013.jinr.ru/prog.php>. Молодыми участниками «NEC'2013» были сделаны 13 устных докладов и представлено 11 постеров.

Представитель ЦЕРН доктор Т. Куртыка рассказал на открытии симпозиума о состоянии и планах сотрудничества ЦЕРН со странами Восточной Европы. С докладами о перспективах развития ЦЕРН и ОИЯИ выступили соответственно доктор Л. Мапелли и главный ученый секретарь ОИЯИ Н. А. Русакович.

Секция по электронике была представлена докладами специалистов из Болгарии (Г. Митев, ИЯИЭ БАН), ОИЯИ (Ю. С. Цыганов, А. А. Воинов, А. О. Стрелкаловский — ЛЯР; Д. В. Дементьев, С. В. Верещагин — ЛФВЭ), России (Е. З. Маланкин, В. В. Шумихин, А. А. Новиков — МИФИ) и ЦЕРН (В. Люстерманн, Г. Антчев, П. Левченко).

В секции по автоматизации экспериментов и системам сбора данных были представлены пленарные доклады И. Б. Семенова из центра ИТЭР и А. Иванисова из российского отделения компании «National Instruments», а также сотрудников ОИЯИ: А. В. Кулико-

ва (ЛЯП), И. Алтынова и И. Морковникова (ЛНФ), И. А. Филиппова (ЛФВЭ) и В. Б. Злоказова (ЛИТ).

Различные аспекты анализа экспериментальных данных были освещены в докладе В. В. Пальчика (ЛИТ) и в докладах молодых сотрудников ОИЯИ П. Шарова, Р. Слепнева (ЛЯР) и Ю. Степаненко (ЛЯП).

Особое внимание на симпозиуме было уделено проблемам организации хранения и доступа к данным сверхбольших объемов. С пленарными докладами по этой проблематике выступили ведущие мировые специалисты в этой области П. Фурманн (DESY, Германия), А. Хайс (Карлсруэ, Германия), А. Климентов (BNL, США), А. Петерс (ЦЕРН), А. Ваняшин (ANL, США), И. Вукотич (Университет Чикаго, США) и Д. Борщев (компания «Quantum»).

В секции по применению грид-технологий и высокопроизводительным вычислениям можно отметить выступления Б. Джонса (ЦЕРН), А. Царегородцева (СРРМ-IN2P3-CNRS), специалистов из ИТЭФ В. Колосова и И. Королько.

Перспективам развития компьютеринга для экспериментов на LHC были посвящены доклады П. Христова (ЦЕРН) и К. Виссинга (DESY). Статусные доклады по компьютерингу центра Tier-2 в Праге и коллаборации RDMS CMS сделали соответственно М. Локайчек (ИФ, Прага) и Е. А. Тихоненко (ЛИТ ОИЯИ). Отдельная секция была отведена сообщениям о грид-



Варна (Болгария), 9–16 сентября. Участники Симпозиума по ядерной электронике и компьютерингу

Varna (Bulgaria), 9–16 September. Participants of the Symposium on Nuclear Electronics & Computing

компьютеринге в странах-участницах ОИЯИ: Азербайджане (А. Бондяков), Армении (О. Оганезов), Белоруссии (Д. Ермак), Грузии (З. Модебадзе) и Украине (О. Шадура).

Важнейшей проблемой при обеспечении функционирования грид-инфраструктуры является ее мониторинг. Доклад Юлии Андреевой — руководителя коллектива отделения информационных технологий ЦЕРН, занимающегося разработкой, внедрением и поддержкой системы мониторинга для целей проекта WLCG (Worldwide LHC Computing GRID), был посвящен дальнейшему развитию этой многофункциональной системы. Докладчица отметила большой и многолетний вклад группы сотрудников ЛИТ ОИЯИ в разработку и тестирование различных компонентов данной системы.

В настоящее время в России идет реализация крупного инфраструктурного проекта по созданию вычислительных центров уровня Tier-1 для экспериментов на ЛНС: такой центр для экспериментов ALICE, ATLAS и LHCb будет создан в Курчатовском институте, а для эксперимента CMS — в ОИЯИ. Руководители этих проектов В. Велихов и В. В. Кореньков выступили со статусными докладами о ходе реализации проектов.

В секции, посвященной инновациям в обучении школьников и студентов с применением информаци-

онных технологий, приняли участие преподаватели университета «Дубна», сотрудники ОИЯИ и педагоги из Варны, которые успешно развивают новые методики в преподавании информатики, физики, математики и астрономии.

Кульминацией симпозиума стало проведение круглого стола «Компьютеринг в физике высоких энергий: исторические аспекты и перспективы дальнейшего развития», в котором прозвучали обзорные доклады конференции в области создания прикладного программного обеспечения Р. Брана (ЦЕРН), известного специалиста по применению математических методов профессора Г. А. Ососкова (ОИЯИ) и руководителя международно-го проекта WLCG Я. Берда (ЦЕРН). Развернувшаяся дискуссия, которой блестяще руководил А. Климентов (BNL, США), дала возможность ответить на многие вопросы, интересующие как молодых специалистов, так и опытных физиков и инженеров.

Пятидесятилетие существования научного форума — серьезный срок. Нам приятно констатировать, что с каждой последующей конференцией повышается ее уровень, расширяется география участия в ней специалистов из разных стран. Уровень выступлений всех молодых участников (часто буквально вчерашних студентов) стал настолько высок, что международному

portal at <http://nec2013.jinr.ru/prog.php>. Thirteen lectures and 11 posters were made by young scientists.

During the opening of the symposium, the representative of CERN, Doctor T. Kurtyka, spoke about the status and plans of collaboration of CERN with the Eastern Europe countries; Doctor L. Mapelli and Chief Scientific Secretary of JINR, N. Russakovich, made reports on the future development of CERN and JINR, respectively.

Section on electronics was presented by the lectures of specialists from Bulgaria (G. Mitev, INRNE, BAS), JINR (Yu. Tsyganov, A. Voinov, A. Strekalovsky — FLNR; D. Dementyev, S. Vereshchagin — VBLHEP), Russia (E. Malankin, V. Shumikhin, A. Novikov — NRNU MEPhI) and CERN (W. Lustermann, G. Antchev, P. Levchenko).

In the section of accelerator and experiment automation control system and data acquisition lectures were made by I. Semenov from the project centre ITER and by A. Ivanisov from the Russian department of the National Instruments company and also lectures by JINR employees: A. Kulikov (DLNP), I. Altinov and I. Morkovnikov (FLNP), I. Filippov (VBLHEP), and V. Zlokazov (LIT).

Different aspects of experimental data analysis were covered in the lecture of V. Palichik (LIT) and also in the

lectures of young employees from JINR: P. Sharpov and R. Slepnev (FLNR), Yu. Stepanenko (DLNP).

Special focus was on the problems of storage management and access to big data. Lectures on this topic were made by the leading specialists in this field. Among them were P. Fuhrmann (DESY), A. Heiss (KIT), A. Klimentov (BNL), A. Peters (CERN), A. Vaniachine (ANL), I. Vukotic (UC), and D. Borshchev (The Quantum company).

The section on GRID technologies and high-performance computing was notable for the lectures of B. Jones (CERN), A. Tsaregorodtsev (CPPM-IN2P3-CNRS), and of the specialists from ITEP, V. Kolosov and I. Korolko.

Future development of LHC-computing was covered in the lectures of P. Hristov (CERN) and C. Wissing (DESY). Reports on computing of Tier-2 centres in Prague and RDMS CMS collaboration were made by M. Lokajicek (IP, Prague) and E. Tikhonenko (LIT). A separate section was devoted to the reports on GRID-computing in member countries of JINR: Azerbaijan (A. Bondyakov), Armenia (H. Oganезov), the Republic of Belarus (D. Yermak), Georgia (Z. Modebadze), and Ukraine (O. Shadura).

The major problem in operating support of grid-infrastructure is its monitoring. The report of Julia Andreeva,

жюри бывает весьма сложно прийти к общему заключению, кто же из них наилучший. На этот раз, после оживленных обсуждений, были определены следующие лучшие молодые докладчики и авторы постерных презентаций: Е. Маланкин и В. Шумихин (МИФИ), Э. Маградзе (Геттинген, Германия), О. Шадура (ИТФ, Украина), С. Верещагин, В. Загер и Д. Понкин (ОИЯИ) и Ш. Халилова (Институт физики, Азербайджан).

По инициативе ЦЕРН во время проведения симпозиума в Варне состоялось уже ставшее традиционным совещание болгарских учителей физики, в работе которого приняли участие, выступив с докладами, Н. А. Русакович, Ю. А. Панебратцев, Т. Куртыка, Л. Мапелли, Р. Бран и В. В. Кореньков.

Также «параллельным» мероприятием была очередная, вторая (первая состоялась в 2011 г.) международная студенческая школа, которая проходила в Варненском свободном университете и в которой приняли участие студенты Международного университета «Дубна», МГУ, МИФИ, Санкт-Петербургского и Киевского университетов, болгарские студенты и студенты из Македонии. Финансовую поддержку проведению школы оказали ОИЯИ, ИЯИЯЭ, компании IBM и «Quantum» и Центр национального интеллектуального

резерва МГУ. Среди студентов был проведен конкурс проектов и определены победители.

В заключение хотелось бы отметить неизменно (симпозиум 7-й раз подряд проходил в Варне) прекрасную организацию симпозиума, обеспеченную болгарскими коллегами.

В. В. Кореньков, Е. А. Тихоненко

С 23 по 27 сентября в ОИЯИ проходило **22-е рабочее совещание коллаборации СВМ** (Compressed Baryonic Matter). Такие рабочие встречи проводятся дважды в год, начиная с 2003 г. попеременно в Германии и странах-участницах СВМ. В Дубну коллаборанты СВМ приезжают во второй раз. Это 140 участников из ОИЯИ, институтов России, Германии, Румынии, Индии, Украины, Польши, Белоруссии, Китая и Чехии. Совещание проводится при поддержке ОИЯИ, фонда ВМВФ (Германия) и РФФИ.

Участники коллаборации СВМ занимаются подготовкой установки для проведения экспериментов на строящемся в Дармштадте ускорительном комплексе антипротонов и тяжелых ионов FAIR. Физическая программа СВМ нацелена на всестороннее изучение новых свойств сверхплотной барионной материи, образу-

the chief of the Department of Information Technologies of CERN, who deals with development, implementation and support of the monitoring system for the WLCG project (Worldwide LHC Computing GRID), was devoted to the future development of this multi-function system. She noted substantial and longstanding contribution of the employees of LIT JINR to the development and testing of various components of this system.

Nowadays in Russia a big infrastructure project on the construction of Tier-1 computing centres for LHC experiments is being realized: such a centre for ALICE, ATLAS and LHC experiments is going to be built in the Kurchatov Institute, and for the CMS experiments the centre will be built in JINR. The supervisors of the projects, V. Velikhov and V. Korenkov, made reports on the realization of these projects in their institutes.

The section devoted to innovative IT education was represented by professors from the “Dubna” University, JINR employees and professors from Varna, who successfully develop new approaches in teaching informatics, physics, mathematics, and astronomy.

The high point of the symposium was the panel discussion on “Computing in high energy physics: Historical

aspects and future development”, which included the review report of the leading figure in development of applied software R. Brun (CERN), as well as the report of a well-known specialist in the field of mathematical methods usage Professor G. Ososkov (JINR), and the report of the international WLCG project supervisor I. Bird (CERN). The discussion which was held by A. Klimentov (BNL, the USA) provided an opportunity to answer many questions which were interesting for young specialists, as well as for experienced physicists and engineers.

Semicentenary existence of this scientific forum is considered to be a very significant term. We are glad to admit that the level rises with each new conference, and the geography of participation of people from different countries expands. The symposium aims at involvement of young specialists; and it should be said that we succeed in it not only quantitatively, but also qualitatively: the level of young participants is so high that the international jury finds it difficult to decide who the winner is. This time, after heated discussions, the best young reporters and authors of posters were: E. Malankin and V. Shumikhin (NRNU MEPhI), E. Magradze (Goettingen, Germany), O. Shadura



Дубна, 23 сентября. 22-е рабочее совещание
коллораации CBM

Dubna, 23 September. The 22nd workshop
of the CBM collaboration

(Ukraine), S. Vereshchagin, V. Zager and D. Ponkin (JINR), and S. Khalilova (Azerbaijan).

During the symposium, on CERN's initiative, a traditional meeting of Bulgarian teachers of physics was held, among the participants of which were the following lecturers: N. Russakovich, Yu. Panebrattsev, T. Kurtyka, L. Mapelli, R. Brun, and V. Korenkov.

In addition, the second (the first one was in 2011) international students' school was held which took place in Varna's free university and hosted students from the "Dubna" international university, MSU, MEPhI, Saint Petersburg and Kyiv Universities, Bulgarian students, and students from Macedonia. Financial support was provided by JINR, INRNE, IBM, Quantum, and the Centre of National Intellectual Reserve of MSU. Among the students a competition in projects was held and the winners were declared.

In conclusion, we would like to note marvelous organization of the symposium (it was held in Varna for the 7th time) provided by our Bulgarian colleagues.

V. Korenkov and E. Tikhonenko

The **22nd workshop of the CBM (Compressed Baryonic Matter) collaboration** was held on 23–27 September at JINR. Such meetings have been held two times a year since 2003, in Germany and CBM member states alternately. CBM collaborators came to Dubna for a second time. They were 140 participants from JINR, institutes of Russia, Germany, Romania, India, Ukraine, Poland, Belarus, China, and the Czech Republic. The workshop is held under the support of JINR, BMBF (Germany), and RFBR.

The participants of the CBM collaboration prepare the facility for experiments at the antiproton and heavy-ion accelerator complex FAIR in Darmstadt. The physics programme of CBM is aimed at thorough study of new properties of the superdense baryonic matter produced in nucleus–nucleus collisions at the beam energy of 2–45 GeV/c.

The workshop is also important from the point of view of the work on the implementation of the NICA project at JINR as their scientific programmes are complementary. Pilot development of some detectors for the CBM experiment will be used for the MPD facility as well at the accelerator complex NICA. It also concerns the work-out of the software of the experiment and its physics programme.

At the meeting of the collaboration council, elections were held of the CBM experiment spokesperson. Professor P. Singer (GSI) was elected for a second term.

At the present moment all collaboration groups have approached the conclusion of the preparation and delivery of technical design plans of CBM elements to the council of experts of FAIR. Some of them (the STS detecting system and the superconducting dipole magnet, where JINR takes an active part) have already been successfully checked, and the staff members remove minor problems and prepare technical plans. Eleven technical plans are to be prepared. The one on computing is also being elaborated. JINR staff members take an active part in it.

On 29 September – 3 October, the international conference **"Radiation Biology and Radiation Protection"** was held in Ulaanbaatar, Mongolia. The conference was organized on the initiative of the National University of

щейся в ядро-ядерных соударениях при энергиях пучка 2–45 ГэВ/с.

Совещание важно и с точки зрения проводимых в ОИЯИ работ по реализации проекта NICA, поскольку эти научные программы взаимодополняемы. Разработки ряда детекторов для эксперимента CBM будут использованы и для установки MPD на ускорительном комплексе NICA. Это же касается работ, связанных с разработкой программного обеспечения эксперимента и его физической программы.

На заседании совета коллаборации состоялись выборы руководителя эксперимента CBM. Еще раз на очередной срок был избран профессор Питер Зингер (GSI).

В настоящее время все группы коллаборации пришли к завершающей стадии подготовки и сдаче экспертные советы FAIR технических проектов отдельных элементов установки CBM. Некоторые из этих проектов (детектирующая система STS и сверхпроводящий дипольный магнит, в создании которых активно участвует ОИЯИ) уже успешно прошли такую проверку, и сотрудники заняты работой по устранению замечаний и подготовкой технических заданий. Всего должны быть подготовлены 11 технических проектов. Еще один, по компьютерингу, в стадии разработки, в нем принимают активное участие сотрудники ОИЯИ.

В Улан-Баторе с 29 сентября по 3 октября прошла международная конференция «*Радиационная биология и радиационная защита*». Она организована по инициативе Монгольского национального университета и Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ при поддержке Агентства по ядерной энергии Монголии, Фонда по науке и технике и при финансовой поддержке Министерства науки и образования Монголии. В работе конференции приняли участие специалисты из разных стран и областей науки: радиационной биологии, радиационной защиты и контроля, ядерной и квантовой медицины, разведки и обогащения урановых руд, а также учебно-научных центров по подготовке специалистов в области радиационной биологии и защиты.

Большой интерес участников конференции вызвали доклады сотрудников ЛРБ ОИЯИ О.В. Белова и И.В. Кошляна. В них были подробно освещены актуальность и перспективы развития радиационной биологии, потенциал базовых установок ОИЯИ для проведения экспериментальных исследований по радиационной биологии и медицине, теоретические исследования по математическому моделированию биологических процессов на клеточном и молекулярном уровне при воздействии ускоренных заряженных частиц. В докладах участников конференции сообщались



Улан-Батор, 2 октября.
Участники международной конференции
«Радиационная биология и радиационная защита»

Ulaanbaatar, 2 October.
Participants of the international conference
“Radiation Biology and Radiation Protection”

результаты теоретических и научно-практических исследований, выполненных на современном оборудовании с 3D-визуализацией, акцентировано внимание на экологических проблемах, связанных с распределением и возможной миграцией естественных радиоактивных соединений в Монголии.

В активных дискуссиях по итогам конференции особо отмечалась необходимость не только обмена информацией о достижениях науки, но и побуждения ученых и практиков к глубокому осознанию сути всего комплекса физико-химико-биологических процессов.

В резолюции конференции ее участники рекомендовали расширять и углублять существующее сотрудничество между ЛРБ ОИЯИ и Школой физики и электроники Монгольского национального университета с привлечением других заинтересованных научных и образовательных организаций. В связи с этим участники отметили важность регулярного проведения таких конференций.

На заключительном заседании председатели оргкомитета конференции профессор О.Лхагва и директор ЛРБ член-корреспондент РАН Е.А.Красавин высоко

Дубна, 2 октября. Участники 11-го совещания коллаборации COMET



Dubna, 2 October. Participants of the 11th meeting of the COMET collaboration

Mongolia and the Laboratory of Radiation Biology (LRB), JINR, with the support of Mongolia's Nuclear Energy Agency and the Foundation for Science and Technology and financial aid from the Ministry of Science and Education of Mongolia. The conference participants, who came from a number of countries, were specialists in different fields of science, including radiation biology, radiation protection and monitoring, nuclear and quantum medicine, and uranium ore exploration and enrichment, and representatives of education centres where radiation biology and protection staff are trained.

Of special interest to the audience were talks by LRB scientists O. Belov and I. Koshlan. They spoke in detail about the topicality of radiation biology and prospects for its development, the potential of JINR basic facilities for experiments in radiation biology and medicine, and theoretical research on the mathematical modeling of biological processes at the cellular and molecular levels under exposure to accelerated charged particles. Talks by the conference participants were focused on the results of theoretical

and experimental studies performed with the use of modern equipment capable of 3D-visualization. Also, ecological problems determined by the specifics of the distribution and migration of natural radioactive compounds in Mongolia were considered.

In lively discussions on the conference results, it was specially noted that the significance of science does not consist only in its achievements as such; of value is that scientists and specialists performing applied research are motivated to possess profound knowledge of the whole complex of physical, chemical, and biological processes. The conference resolution recommended that the existing cooperation between LRB JINR and the School of Physics and Electronics of the National University of Mongolia be extended and deepened, and involve other interested institutions of science and education. In this connection, the conference participants noted the importance of holding such conferences regularly.

At the concluding session, the Chairmen of the Conference Organizing Committee, Professor O. Lkhagva

оценили ее значение для дальнейшего расширения традиционного сотрудничества между ОИЯИ и Монголией и отметили, что конференция высветила точки соприкосновения большой науки и практики.

С 30 сентября по 3 октября в Дубне проходило **11-е совещание коллаборации COMET**, нацеленной на исследование безнейтринной конверсии мюонов в электроны — чрезвычайно редкого процесса из так называемой новой физики, который должен дать ответы на вопросы о происхождении Вселенной. В этих работах участвуют около 130 исследователей из 12 стран, в том числе сотрудники ЛЯП под руководством З. Цамалаидзе.

Идея, лежащая в основе планируемых экспериментов, принадлежит академику Бруно Понтекорво. Этот амбициозный эксперимент планируется провести на новом японском ускорительном комплексе J-PARC в два этапа. Первый этап будет начат уже в 2016 г. Деятельность коллаборации обсуждается на регулярных совещаниях, которые проводятся три раза в год в Японии и в странах-участницах эксперимента.

Международная школа-семинар по современным проблемам спиновой физики «**Симметрии и спин**» была проведена 7–13 июля в Праге уже в 29-й раз. Организация совещания была поддержана Международным комитетом по спиновой физике, Карловым университетом (Прага), ОИЯИ (Дубна), Университетом Флориды (Гейнсвилл), Чешским техническим университетом (Либерец), Институтом физики Чешской АН (Прага), Институтом приборостроения Чешской АН (Брно).

В работе совещания участвовало около 100 ученых из 14 стран, при этом 37 участников представляли лаборатории ОИЯИ. Тематика совещания, как и тематика спиновой физики, была достаточно широка и включала спиновые явления как при низких, так и при высоких энергиях в рассеянии частиц и ядерных реакциях.

Школа-семинар была посвящена Б. С. Неганову — выдающемуся ученому, сделавшему большой вклад в научные исследования ОИЯИ. В докладе М. Фингера был представлен научный путь Б. С. Неганова и его влияние на развитие спиновой физики.

Общей темой первых двух дней семинара стал создаваемый в Дубне коллайдер NICA и различные аспекты научной программы по спиновой физике на будущем ускорительном комплексе. В обзорных

and LRB Director Professor E. Krasavin, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, highly appreciated the importance of the conference for the further development of the traditional cooperation between JINR and Mongolia, and noted that the conference had identified the points of contact between Big Science and practice.

The **11th meeting of the COMET collaboration** was held on 30 September – 3 October in Dubna. It discussed the research in neutrinoless conversion of muons into electrons — a very rare process of the so-called new physics which can answer questions about the origin of the Universe. About 130 researchers from 12 countries take part in these studies, including a group of staff members of DLNP JINR headed by Z. Tsamalaidze.

The basic idea of the scheduled experiments belongs to Academician B. Pontecorvo. This ambitious experiment is planned to be held at the new Japanese accelerator complex J-PARC. The first stage will be started in 2016. The collaboration discusses the studies at regular meetings that are held in Japan and other member states of the experiment three times a year.

The international school-seminar on modern aspects in spin physics “**Symmetries and Spin**” (SPIN-Prague-2013) was held in Prague on 7–13 July for the 29th time. The meeting was organized with the support of the International Committee for Spin Physics Symposia, the Charles University in Prague, the Joint Institute for Nuclear Research (Dubna), the University of Florida (Gainesville), the Czech Technical University in Prague, the Czech Institute of Physics (Prague), the Technical University (Liberec), and the Institute of Scientific Instruments of AS of the Czech Republic (Brno).

About 100 scientists from 14 countries, including 37 participants from JINR Laboratories, took part in the meetings. The agenda of the meeting was broad enough and covered the topics related to symmetry and polarization phenomena at low and high energies in particle and nuclear physics and astrophysics.

The conference was dedicated to the memory of the eminent scientist B. S. Neganov, who contributed significantly to the scientific research at JINR. M. Finger in his talk presented the scientific way of B. S. Neganov and his great impact on the development of spin physics.

докладах Д. Пешехонова «Проект NICA в ОИЯИ», А. Нагайцева «Спиновая программа на NICA», А. Коваленко «Поляризованные протоны и дейтроны на NICA», Ю. Мурина «Вершинный детектор MPD» были рассмотрены различные вопросы планирования и создания ускорительного комплекса. В обсуждении принял участие патриарх спиновой физики А. Криш (Мичиганский университет, США). Он отметил высокую значимость будущего коллайдера для международного научного сообщества и развития спиновой физики. А. Криш высказал сожаление, что кольцо будущего коллайдера имеет слишком малый радиус, что не позволяет поставить дополнительные детекторы и расширить круг исследований по спиновой физике. При обсуждении физической программы на NICA особое внимание было уделено процессам Дрелла–Яна (доклады А. Ефремова, О. Шевченко, Р. Ахунзянова, О. Денисова, М. Мажжоры).

Обзорные лекции от основных экспериментальных групп физических центров по текущему состоянию и последним полученным результатам представили С. Малуков (ATLAS, ЦЕРН), Ж. Бельчикова (ALICE, ЦЕРН), А. Уклея (LHCb, ЦЕРН), Д. Фильдс (PHENIX, BNL), Ж. Хойзер (CBM, FAIR), Й. Куно (COMET, J-PARC). Часть докладов была посвящена исследова-

тельским программам COMPASS I и COMPASS II. Широкая тематика семинара позволила представить ряд интересных докладов из различных областей физики.

О. Селюгин

С 15 по 28 июля в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова прошла очередная *Гельмгольцевская летняя школа по физике тяжелых кварков и адронов* (HQ-2013). Сопредседателями школы являлись А. Али (DESY, Гамбург), М. Иванов (ЛТФ ОИЯИ) и К. Питерс (GSI, Дармштадт). Общее количество участников, включая лекторов и студентов, составило 70 человек. Школа «HQ-2013» продолжила серию Гельмгольцевских школ этой тематики, проходивших в Дубне в 2002, 2005 и 2008 гг. Они являются частью программы Дубненской международной школы современной теоретической физики (DIAS-TH).

Научная программа школы состояла из регулярных часовых лекций на утренних и вечерних сессиях и двух получасовых докладов молодых участников. Всего было прочитано 50 лекций и сделано 14 докладов. Основными направлениями школы были современные теоретические методы в физике тяжелых кварков и адронов, такие как эффективные теории тяжелых кварков, теория возмущений КХД, КХД на решетке,

The Dubna collider NICA and different aspects of the scientific programme of spin physics at this facility were analyzed during the first two days of the conference. In the review talks of D. Peshekhonov “NICA project at JINR”, A. Nagaytsev “Spin Programme at NICA”, A. Kovalenko “Polarized protons and deuterons at NICA”, Yu. Murin “MPD Vertex Detector”, a current situation and future plans were presented. The patriarch of spin physics A. Krisch (Michigan University, the USA) took part in the discussion. He pointed out the high importance of the future collider for the international scientific society and further development of spin physics. A. Krisch remarked that the planned ring of the future collider has a small size that does not allow one to put the additional detectors to extend the research on spin physics. The different aspects of the Drell–Yan reactions which can be explored at NICA were discussed in the talks of A. Efremov, O. Shevchenko, R. Akhunzyanov, O. Denisov, and M. Maggiora.

The review lectures on the current state and recent results of the basic experimental collaborations in different scientific centres were given by S. Malyukov (ATLAS-CERN), J. Bielcikova (ALICE-CERN), A. Ukleja (LHCb-CERN), D. Fields (PHENIX-BNL), J. Heuser (CBM-

FAIR), and Y. Kuno (COMET, J-PARC). The current results and future plans of COMPASS I and COMPASS II were broadly discussed. The scientific programme of the meeting also allowed presentations of a number of interesting talks from different regions of physics.

O. Selyugin

The *Helmholtz International Summer School on Physics of Heavy Quarks and Hadrons* (HQ-2013) was held at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics (BLTP) of the Joint Institute for Nuclear Research (JINR), Dubna, Russia, on 15–28 July. It was co-organized by A. Ali (DESY, Hamburg), M. Ivanov (BLTP, JINR, Dubna) and K. Peters (GSI, Darmstadt), and was attended by 70 participants (faculty + students), not counting the JINR physicists who attended some lectures as non-registered participants. The school HQ-2013 continued the HISS-series, with the earlier schools on the same topic held at JINR, Dubna, in 2002, 2005, and 2008.

The scientific programme of HQ-2013 consisted of regular (one-hour long) lectures in the morning and afternoon sessions, with two contributed talks by younger participants (students and post-graduates). Altogether, there



Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова,
22 июля. Участники Гельмгольцевской летней школы
по физике тяжелых кварков и адронов

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 22 July.
Participants of the Helmholtz Summer School
on Physics of Heavy Quarks and Hadrons



Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова,
13 сентября. Гельмгольцевская международная школа
«Космология, струны и новая физика»

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 13 September.
The Helmholtz international school
“Cosmology, Strings and New Physics”

were 50 lectures by the faculty and 14 contributed talks. Being also a part of the series called Dubna International Advanced School on Theoretical Physics (DIAS-TH), the main emphasis of the HQ-2013 school was on the theoretical techniques, such as the heavy quark effective theories, soft collinear effective theories, perturbative QCD, Lattice QCD, QCD sum rules, and QCD-inspired quark models. The lectures ranged from pedagogical introductions to the state-

of-the-art applications at the frontier of the heavy quark and hadron physics. The interaction between theory and experiment is particularly strong in this field. This aspect was also reflected in the HQ-2013 scientific programme, as the participants heard the latest experimental results on the heavy quark and quarkonia physics from the four LHC collaborations (ALICE, ATLAS, CMS, and LHCb) and the Belle collaboration at the Japanese laboratory KEK. In addition, two

метод правил сумм КХД, кварковые модели КХД. Содержание лекций варьировалось от педагогического уровня до уровня современных методов, используемых в физике тяжелых кварков и адронов. Кроме теоретических лекций были широко представлены лекции об экспериментах практически всех коллабораций, изучающих физику тяжелых кварков и кваркониев: четырех коллабораций от LHC (ALICE, ATLAS, CMS, LHCb) и коллаборации Belle из японской лаборатории KEK (Цукуба). Две лекции были посвящены обзору экспериментальной ситуации в области экзотических кваркониев: это уже идущие эксперименты CLEO, BaBar, Belle, CDF, D0 и LHC и планируемые эксперименты PANDA в лаборатории FAIR (Дармштадт), а также Belle-II на В-фабрике KEK.

Научная программа также включала объединенную сессию по экспериментальным и теоретическим исследованиям бозона Хиггса. Эта сессия проводилась совместно с общелабораторным семинаром ЛТФ. Доклады представили Ф. Барейро (коллаборация ATLAS) и Г. Мицельмахер (коллаборация CMS). Теоретический обзорный доклад на эту тему был сделан Д. Казаковым (ЛТФ ОИЯИ).

Школа была проведена благодаря финансовой поддержке фонда Гельмгольца, ЛТФ ОИЯИ, DESY (Гамбург), GSI (Дармштадт) и Российского фонда фун-

даментальных исследований (РФФИ). Труды школы будут изданы при поддержке DESY (Гамбург).

А. Али, М. Иванов

18 сентября в Лаборатории физики высоких энергий состоялся международный семинар «20-летие пуска нуклотрона и 60-летие исследований по физике высоких энергий на площадке ЛФВЭ». В программу семинара было включено открытие мемориальной доски Леониду Григорьевичу Макарову и аллеи имени Леонида Петровича Зиновьева.

Открывая семинар, директор ОИЯИ В. А. Матвеев от имени дирекции и членов Ученого совета поздравил ветеранов и всех сотрудников с двойным юбилеем. Ведущие ученые лаборатории представили доклады о развитии ускорительного комплекса ЛВЭ–ЛФВЭ и важнейших научных направлений.

Директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе напомнил основные вехи развития экспериментальной базы лаборатории, рассказал о научных направлениях, развиваемых в лаборатории, международном сотрудничестве, вкладе ученых и специалистов ЛФВЭ в исследования, проводимые на крупнейших ускорителях мира, осветил сегодняшнее положение дел и ход работ по проекту NICA/MPD. Особенности работы над этим проектом заключаются в широком привлечении международной



Дубна, 26 августа. Участники Европейской школы по экзотическим пучкам

Dubna, 26 August. Participants of the European School on Exotic Beams

Дубна, 18 сентября.
Открытие мемориальной доски
Л. Г. Макарову и аллеи им. Л. П. Зиновьева

Dubna, 18 September.
Inauguration of a memorial plaque
to L. G. Makarov and of an alley named after L. P. Zinoviev

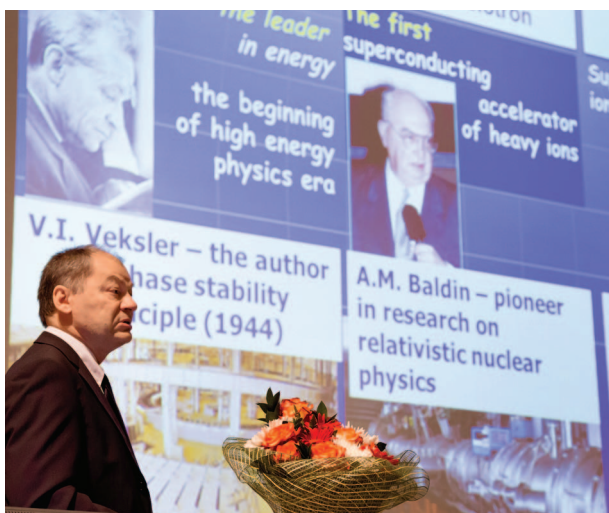


lectures were devoted to reviews of the experimental exotic quarkonia sector, which covered the existing experiments (CLEO, BaBar, Belle, CDF, D0, the LHC experiments), and the planned experiment PANDA at the FAIR facility in Darmstadt, Germany, and Belle-II at the Super-B factory at KEK, which are expected to start taking data in several years. The scientific programme also included a joint session on the experimental and theoretical aspects of the Higgs physics, which was conducted as part of the JINR Colloquium on Particle Physics. These talks were given by F.Barreiro (ATLAS collaboration), G.Mitselmacher (CMS) and D.Kazakov (BLTP, JINR, Dubna).

The school was supported by the Helmholtz Gemeinschaft under the HISS programme, the JINR Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, DESY (Hamburg), GSI (Darmstadt), and by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR). The proceedings of the 2013 HISS School on Heavy Quarks and Hadrons will be published with the help of DESY.

A. Ali and M. Ivanov

On 18 September an international seminar “*20 years since the start-up of the Nuclotron and 60 years of research in high energy physics at LHEP*” was held at the Laboratory of High Energy Physics. The seminar agenda



Лаборатория физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, 18 сентября. Международный семинар «20-летие пуска нуклотрона и 60-летие исследований по физике высоких энергий на площадке ЛФВЭ»

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 18 September. The international seminar “20 years since the start-up of the Nuclotron and 60 years of research in high energy physics at LHEP”



научной общественности, ведущих ускорительных центров мира.

В ходе семинара состоялась церемония награждения: директору ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе был вручен диплом почетного работника науки и техники Российской Федерации, почетными грамотами Минобрнауки награждены И. А. Голутвин, В. М. Жабицкий, Л. С. Золин, В. А. Никитин, Ю. А. Панебратцев, А. О. Сидорин, Г. В. Трубников. Ряду сотрудников вручены почетные грамоты и благодарности Росатома. Многие сотрудники были награждены знаками отличия дирекции ОИЯИ и администрации г. Дубны.

Научную программу семинара составили доклады «Развитие ускорительной базы лаборатории» Г. В. Трубникова, «Нуклотрон и история его создания» А. Д. Коваленко, В. А. Никитина, «Синхрофазотрон — первые

эксперименты» В. В. Глаголева, «Физика на нуклотроне» А. И. Малахова, «Физика каонов» В. Д. Кекелидзе, «Исследование структуры нуклона» Д. В. Пешехонова, «Участие в проектах ЛНС» А. П. Чеплакова.

На церемонии открытия мемориальной доски на здании, в котором работал главный инженер ЛФЭ Леонид Григорьевич Макаров (30 сентября исполнилось 90 лет со дня его рождения), возглавивший работы по сооружению нуклотрона, и аллеи, названной именем Леонида Петровича Зиновьева, руководителя работ по созданию синхрофазотрона, выступили профессор В. Д. Кекелидзе, А. И. Малахов, А. Д. Коваленко, выразившие глубокую признательность предшественникам за самоотверженный труд и неоценимый вклад в создание и развитие лаборатории.

also included the opening ceremony of the memorial plaque to Leonid Grigorievich Makarov and alley named after Leonid Petrovich Zinoviev.

Opening the seminar, JINR Director V. Matveev, on behalf of the Directorate and members of the Scientific Council, congratulated the veterans and all staff members with a double jubilee. Leading scientists of the laboratory made reports on the development of the LHE–LHEP accelerator complex and most important scientific trends.

LHEP Director V. Kekelidze spoke about the main milestones of the development of the laboratory experimental base, the scientific trends in the Laboratory research, international cooperation, contribution of LHEP scientists and specialists to the studies at largest accelerators of the world, and talked about the present status of work in the NICA/MPD project. Special features of the work in this project are in the wide attraction of the international scientific community and leading accelerator centres of the world.

An awarding ceremony was held during the seminar: LHEP Director V. Kekelidze was awarded the Diploma of Honorary Worker of Science and Technology of the Russian Federation; honorary certificates of the RF Ministry of Science and Education were presented to I. Golutvin, V. Zhabitsky, L. Zolin, V. Nikitin, Yu. Panebrattsev, A. Sidorin, and G. Trubnikov. Honorary certificates and letters of

acknowledgement of Rosatom were given to a number of the Laboratory staff members. Besides, many staff members were awarded merit badges of JINR Directorate and Administration of Dubna.

The scientific programme of the seminar included the reports “Development of the accelerator base of the Laboratory” by G. Trubnikov, “The Nuclotron and the history of its development” by A. Kovalenko and V. Nikitin, “The Synchrophasotron — the first experiments” by V. Glagolev, “Physics at the Nuclotron” by A. Malakhov, “Kaon physics” by V. Kekelidze, “The Nuclotron structure studies” by D. Peshekhonov, and “Involvement in LHC projects” by A. Cheplakov.

A memorial plaque was inaugurated on the building where LHE chief engineer Leonid Grigorievich Makarov worked (30 September was the centenary of his birthday). He also guided the work to develop the Nuclotron. An alley was named after Leonid Petrovich Zinoviev who headed the work to develop the Synchrophasotron. Professors V. Kekelidze, A. Malakhov, and A. Kovalenko spoke at the ceremony and expressed deep gratitude to the predecessors for their dedicated service and invaluable contribution to the establishment and development of the Laboratory.

Брюссель, Женева, 28 мая. Европейская комиссия и ЦЕРН договорились поддерживать строительство установки SESAME (синхротронной установки для экспериментальной науки и прикладных исследований на Ближнем Востоке), один из наиболее амбициозных проектов этого региона. SESAME — это так называемый источник синхротронного света, который работает по принципу огромного микроскопа. Он позволит ученым этого региона изучать свойства материалов, биологические процессы и культурные артефакты. SESAME является уникальным совместным проектом, базирующимся в Иордании. В нем участвуют ученые из Бахрейна, Кипра, Египта, Ирана, Израиля, Иордании, Пакистана, Палестинской автономии и Турции. Помимо научных задач проект будет служить цели укрепления мира в регионе посредством научного сотрудничества.

Директор SESAME профессор Халед Тукан сказал: «Строительство установки идет хорошо. Сейчас мы хотим как можно быстрее начать выполнение научной программы. Мы очень рады решениям ЦЕРН и ЕС о щедрой поддержке нашей работы — теперь мы выполним наши задачи».

Токио, Женева, Чикаго, 12 июня. Вышел в свет пятитомный доклад по созданию международного линейного ускорителя (ILC) — проекту следующе-

го поколения по физике частиц, в котором содержится концептуальный план строительства установки. Торжественные церемонии, посвященные этому событию, прошли в Азии — Токио (Япония), Европе — ЦЕРН (Женева, Швейцария) и Америке — Лаборатории им. Э. Ферми (Чикаго, США), на которых авторы доклада официально передали документ Международной экспертной комиссии по проектам в физике частиц и Международному комитету по ускорителям будущего (ICFA). В докладе представлены самые последние, наиболее технически передовые и самые проверенные разработки дизайна коллайдера.

«Мы благодарим команду ILC за этот доклад и ждем того времени, когда станем свидетелями следующего этапа проекта, — сказал председатель ICFA Пьер Оддоне. — Данный доклад является свидетельством международных усилий и сотрудничества, которые с успехом способствовали разработке установки такой сложности и такого масштаба».

ЦЕРН, 13 июня. В Будапеште специалистами ЦЕРН и Вигнеровского исследовательского центра по физике торжественно открыт венгерский центр по обработке данных. Этим событием ознаменовано окончание работ по созданию технических устройств, расширяющих компьютерные ресурсы ЦЕРН. Уже задействованы около 500 серверов, 20 000 компьютер-

Brussels, Geneva, 28 May. The European Commission and CERN have today agreed to support the construction of SESAME (Synchrotron-light for Experimental Science and Applications in the Middle East), one of the most ambitious research facilities in the Middle East. SESAME is a so-called synchrotron light source, functioning in effect like a giant microscope. It will allow researchers from the region to investigate the properties of advanced materials, biological processes and cultural artefacts. SESAME is a unique joint venture based in Jordan that brings together scientists from its members Bahrain, Cyprus, Egypt, Iran, Israel, Jordan, Pakistan, the Palestinian Authority and Turkey. Alongside its scientific aims, the project aims to promote peace in the region through scientific cooperation.

The Director of SESAME, Professor Khaled Toukan, said: “Construction of SESAME is progressing well and we now want the scientific programme to begin as soon as possible. The very welcome help of CERN, with the generous support of the EU, will enable this.”

Tokyo, Geneva, Chicago, 12 June. A five-volume report containing the blueprint for a future particle physics project, the International Linear Collider (ILC), was published. Grand ceremonies in Asia — Tokyo

(Japan), Europe — CERN (Geneva, Switzerland) and the Americas — FNAL, the USA) were held where the authors of the Technical Design Report for the International Linear Collider officially handed the report over to the international oversight board for projects in particle physics, the International Committee for Future Accelerators (ICFA). The Technical Design Report presents the latest, most technologically advanced and most thoroughly scrutinised design for the ILC.

“We thank the ILC team for this report and look forward to witnessing the next step of the project,” said ICFA Chair Pier Oddone. “The report is a testament to the global effort and cooperation that went into successfully designing a machine of this sophistication and scale.”

CERN, 13 June. CERN and the Wigner Research Centre for Physics today inaugurated the Hungarian data centre in Budapest, marking the completion of the facility hosting the extension for CERN computing resources. About 500 servers, 20,000 computing cores, and 5.5 Petabytes of storage are already operational at the site. The dedicated and redundant 100 Gbit/s circuits connecting the two sites are functional since February 2013 and are among the first transnational links at this distance. The capacity at Wigner will be remotely man-

ных ядер-процессоров и 5,5 петабайт для хранения информации. Целевые и резервные каналы связи с пропускной способностью 100 Гбайт/с, соединяющие две площадки, функционируют с февраля 2013 г. Мощности Вигнеровского центра будут удаленно управляться из ЦЕРН, что позволит увеличить мощности общемировой компьютерной сети LHC (Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), <http://wlcg.web.cern.ch/>) и поддерживать непрерывную работу деловой инфраструктуры ЦЕРН.

Женева, 11 июля. ЦЕРН и Евровидение выделили гранты двум продюсерским компаниям на разработку предложений по созданию мультиплатформной информационной площадки, чтобы заинтересовать детей в возрасте от восьми до двенадцати лет наукой и развивать их любознательность. «Дети — это самые любопытные существа на свете, — сказал директор ЦЕРН по исследованиям и компьютерингу Серджио Бертоллуччи. — Мы не должны загонять их любознательность в какие-либо рамки. Надо развивать этот дар».

«Лучшие программы для детей обучают и дают новые знания незаметно для зрителя, — говорит информационный директор Евровидения Анника Найберг-Франкенхаузер. — Научные серии должны будут не

только развлекать детей, но и будить в них будущих ученых и изобретателей».

Программа по созданию мультиплатформной информационной площадки для увлечения детей научными идеями начата в ноябре прошлого года. Уже поступило 23 предложения из 12 стран Европы и других континентов.

Ученый, получивший престижную премию, призывает африканских учителей в ЦЕРН. Профессор Теджиндер Вирди, получивший премию по физике за 2013 г., присужденную Европейским физическим обществом, на свои премиальные средства пригласил учителей физики из Уганды и Кении в ЦЕРН. Сам ученый родом из Кении и хотел бы помогать развитию науки в регионе. Африканские учителя приняли участие в долговременной программе ЦЕРН для учителей физики, изначально разработанной для стран-участниц центра. Поэтому в ней участвовали представители ряда стран, но ни одного представителя Африки — до настоящего времени.

В ЦЕРН профессор Т. Вирди сказал: «Учителя приезжают сюда, затем едут домой, полные идей и планов. Они делятся своими впечатлениями с другими. Таким образом эффект от этих встреч многократно возрастает».

aged from CERN, substantially extending the capabilities of the Worldwide LHC Computing Grid (WLCG), <http://wlcg.web.cern.ch/>, Tier-0 activities and bolstering CERN's infrastructure business continuity.

Geneva, 11 July. CERN and EUROVISION are awarding grants to two production companies to develop multiplatform media proposals to spark the scientific curiosity of "tweens" — children aged eight to twelve. "Children are the most remarkable example of curiosity," said Sergio Bertolucci, CERN's Director of Research and Computing. "We should not limit this curiosity, but develop it".

"The best children's programmes educate and inform without the viewer even being aware," says Annika Nyberg-Frankenhaeuser, EUROVISION Media director. "These science-themed series should not only entertain children, but inspire a new generation of scientists and inventors."

This initiative, co-sponsored by CERN and EUROVISION, launched last November with a call for

ideas for multiplatform programmes to fascinate tweens with fundamental physics. The call attracted 23 entries from 12 countries in Europe and beyond.

Prize-winning scientist brings African teachers to CERN. A prize-winning scientist at the European Centre for Nuclear Research (CERN) has used his winnings to promote particle physics in Africa.

Professor Tejinder Virdee was part of the team that played a key part in the discovery of the Higgs Boson.

A winner of the 2013 Fundamental Physics prize, Professor Virdee used his money to bring science teachers from Africa to the Geneva lab. Originally from Kenya, he is keen to see science develop in the region. The African teachers took part in CERN's long-running teaching programme, originally designed for physics teachers from member states, which has participants from a number of countries — though until now hardly any from Africa.

At CERN, Professor Virdee said: "Getting teachers to come here, they go back excited and inspired and pass it on, it's a way to multiply the effect of these things."

- Бруно Максимович Понтекорво: К 100-летию со дня рождения / Сост.: В. А. Бедняков, С. М. Биленький, Д. В. Наумов, А. Г. Ольшевский и И. В. Титкова. — Дубна: ОИЯИ, 2013. — 77 с.: ил. — (ОИЯИ; 2013-67). — Библиогр. список трудов Б. Понтекорво: с. 47–71.
Bruno Maximovich Pontecorvo: To the Centenary of the Birthday / Comp.: V. A. Bednyakov, S. M. Bilenky, D. V. Naumov, A. G. Olshevsky and I. V. Titkova. — Dubna: JINR, 2013. — 77 pp.: ill. — (JINR; 2013-67). — Bibliogr. list of works by B. Pontecorvo: p. 47–71.
- Физика на LHC: Труды объединенного семинара сотрудничества RDMS CMS / Пред. редкол.: И. А. Голутвин; Ред. кол.: А. В. Зарубин, Г. А. Козлов и И. И. Мигулина. — Вып. 3. — Дубна: ОИЯИ, 2013. — 114 с.: ил. — (ОИЯИ; 2013-73). — Библиогр.: в конце ст.
Physics at the LHC: Proceedings of the RDMS CMS joint seminar / Head of Editorial Board: I. A. Golutvin; Edit. Board: A. V. Zarubin, G. A. Kozlov and I. I. Migulina. — Issue 3. — Dubna: JINR, 2013. — 114 pp.: ill. — (JINR; 2013-73). — Bibliogr.: end of papers.

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

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

Regular issues of the journal “Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei” have been published.

- Выпуск 4 (2013. Т. 44) включает следующие статьи:
Динев Д. Когерентные неустойчивости в бустере и коллайдере тяжелоионного ускорительного комплекса NICA
Анашин В. В. и др. Детектор КЕДР
Агафонова Н. Ю. и др. Поиск осцилляций нейтрино в канале $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ с помощью гибридного детектора эксперимента OPERA
Сабиров Б. М., Будагов Ю. А., Ширков Г. Д. Первые образцы соединения Ti- и Nb-труб с нержавеющей сталью методом сварки взрывом для применения в криомодуле ILC при температуре 1,8 К
Серов В. В., Дербов В. Л., Сергеева Т. А., Виницкий С. И. Современные методы расчета фотоионизации и ионизации электронным ударом двухэлектронных атомов и молекул
- Выпуск 5 (2013. Т. 44) содержит обзоры:
Тарасов О. В., Владимиров А. А. Трехпетлевые вычисления в неабелевых калибровочных теориях
Дубовиченко С. Б. Захват нейтронов легкими ядрами при астрофизических энергиях
Сирило-Ломбардо Д. Х. Математическая и геометрическая структура пространства-времени и концепция унификации материи и энергии

- Issue 4 (2013. V. 44) includes the following articles:
Dinev D. Coherent Instabilities in the Booster and Collider of the Heavy Ion Accelerator Complex NICA
Anashin V. V. et al. Detector KEDR
Agafonova N. Yu. et al. Search for $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ Oscillation with the Hybrid Detector of the OPERA Experiment
Sabirov B. M., Budagov J. A., Shirkov G. D. First Samples of Ti and Nb Tubes Explosion Welding Joint with Stainless Steel for ILC 1.8 K Cryomodule
Serov V. V., Derbov V. L., Sergeeva T. A., Vinitzky S. I. Modern Methods for Calculations of Photoionization and Electron Impact Ionization of Two-Electron Atoms and Molecules
- Issue 5 (2013. V. 44) includes the following articles:
Tarasov O. V., Vladimirov A. A. Three-Loop Calculations in Non-Abelian Gauge Theories
Dubovichenko S. B. Neutron Capture by Light Nuclei at Astrophysical Energies
Cirilo-Lombardo D. J. The Mathematical and Geometrical Structure of the Space-Time and the Concept of Unification of Matter and Energy