

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка

ОИЯИ получил лицензию Ростехнадзора от 30 апреля 2014 г. на эксплуатацию исследовательской ядерной установки ИБР-2. Срок действия лицензии — до 30 сентября 2022 г.

С 12 мая в соответствии с приказом ОИЯИ от 6 мая 2014 г. было возобновлено выполнение программы экспериментальных исследований на выведенных пучках нейтронов, прекращенное в феврале 2014 г. в связи с окончанием срока действия предыдущей лицензии Ростехнадзора.

В таблице приведены краткие сведения о работе установки ИБР-2 в первом полугодии 2014 г.

17 июля 2014 г., в рамках проекта создания комплекса криогенных замедлителей ИБР-2, произведен пробный пуск полномасштабного экспериментального стенда, имитирующего геометрию подачи мезитиленовых шариков (рабочий материал замедлителя) в наклонный замедлитель 4–6-го нейтронных каналов реактора (КЗ-201). В результате пуска проверена работа технологических систем и оборудования стенда, успешно произведена загрузка 250 мл (~ 7000 шт.) шариков C_9H_{12} в имитатор камеры замедлителя. Полученные данные

Номер и период цикла	Наработка на физический эксперимент	Количество незапланированных срабатываний аварийной защиты
1: 13.01–25.01	268	0
2: 31.01–08.02	201	0
3: 13.05–30.05	390	1
4: 03.06–11.06	161	2
<i>Всего</i>	1020	3

позволяют разработать программу дальнейших стендовых испытаний для отработки наиболее эффективных режимов загрузки.

Лаборатория информационных технологий

Исследована инклюзивная реакция $^{93}\text{Nb}(\vec{p}, \alpha)$ при энергии взаимодействия 160 МэВ. Получены зависящие от энергии излучения дифференциальные сечения реакции. Рассматривался диапазон углов рассеяния $15\text{--}60^\circ$, а энергии α -частиц — от 30 МэВ до кинематического предела. Экспериментальные распределения сравнивались с расчетами в рамках многоступенчатой теории прямых реакций с учетом реакции срыва как

Frank Laboratory of Neutron Physics

JINR obtained the Rostekhnadzor license issued on 30 April 2014 to operate the IBR-2 research nuclear facility for physics experiments. The license is valid until 30 September 2022.

Since 12 May, in accordance with JINR Order of 6 May 2014, the implementation of the experimental research programme has been resumed at extracted neutron beams, which was terminated in February 2014 due to expiry of the previous license of Rostekhnadzor (the RF Federal Environmental Engineering and Nuclear Supervision Agency).

The Table presents brief information on the IBR-2 facility operation in the first half of 2014.

On 17 July 2014, a trial start-up of the full-scale experimental test stand that imitates the geometry of feeding mesitylene beads (moderator working material) into the inclined moderator (CM-201) of reactor beams 4–6 was carried out in the framework of the project of development and construction of the IBR-2 cryogenic moderators complex. The start-up made it possible to test the operation of the technological systems and equipment of the stand and to

Cycle number and time period	Operation for physics experiments, h	Number of emergency shutdowns
1: 13.01–25.01	268	0
2: 31.01–08.02	201	0
3: 13.05–30.05	390	1
4: 03.06–11.06	161	2
<i>Total</i>	1020	3

successfully load 250 ml (~ 7000 pcs) of C_9H_{12} beads into the moderator chamber simulator. The obtained data allow one to develop a programme of further stand tests for optimizing and choosing the most effective loading modes.

Laboratory of Information Technologies

The inclusive $^{93}\text{Nb}(\vec{p}, \alpha)$ reaction to the continuum was investigated at an incident energy of 160 MeV. The emission energy-dependent angular distributions for cross-sections were explored. A range of scattering angles from 15 to 60 degrees was covered and α -particle emission energies from ~30 MeV to the kinematic limit were measured.

шага, прекращающего процесс излучения α -частиц. Получено хорошее согласие между теоретическими предсказаниями и экспериментальными данными по угловым распределениям в зависимости от энергии.

Dimitrova S. S. et al. // Phys. Rev. C. 2014. V. 89. P. 034616.

Программа POTHEA на языке ФОРТРАН 77 предназначена для расчета с заданной точностью собственных значений, поверхностных собственных функций и их первых производных по параметру параметрического самосопряженного двухмерного эллиптического дифференциального уравнения с условиями Дирихле и/или Неймана в конечной двухмерной области.

Программа вычисляет также потенциальные матричные элементы — интегралы от произведения по-

верхностных функций и/или первых производных от поверхностных функций по параметру. Собственные значения, зависящие от параметра и матричных элементов, вычисленные программой POTHEA, могут быть использованы для решения с помощью программы KANTBP (*Chuluunbaatar O. et al. // Comput. Phys. Commun. 2007. V. 177. P. 649–675*) задач на связанные состояния и многоканальных задач рассеяния для систем связанных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. В рамках приближения связанных каналов гиперсферического адиабатического подхода представлены эталонные расчеты собственных значений энергии и собственных функций основного и возбужденного состояния атома гелия. В качестве тестовых вычислений программа применяется для расчета собственных решений двухмерной параметрической задачи на собственные значения, их первых производных по параметру и потенциальных матричных элементов, используемых в эталонных расчетах.

Gusev A. A. et al. // Comput. Phys. Commun. 2014. V. 185 (в печати).

Прямое доказательство роли плоскостей CuO_2 в возникновении высокотемпературной сверхпроводимости в купратах получено экспериментальным путем

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка, июнь.
Криостат установки KOLHIDA. Монтаж датчиков для измерения сверхнизких температур



The Frank Laboratory of Neutron Physics, June.
The cryostat of the KOLHIDA set-up. The assembling of sensors for measuring ultralow temperatures

The experimental distributions were compared with a multistep direct theory combined with a knockout reaction mechanism as a terminating step in the α -particle emission. A reasonable agreement between the theoretical predictions and the experimental double-differential cross-section and energy-dependent angular distributions were obtained.

Dimitrova S. S. et al. // Phys. Rev. C. 2014. V. 89. P. 034616.

The FORTRAN 77 program POTHEA is presented for calculating with a predetermined accuracy of eigenvalues, surface eigenfunctions and their first derivatives, with respect to a parameter of the parametric self-adjointed 2D elliptic partial differential equation with the Dirichlet and/or Neumann type boundary conditions in a finite two-dimensional region.

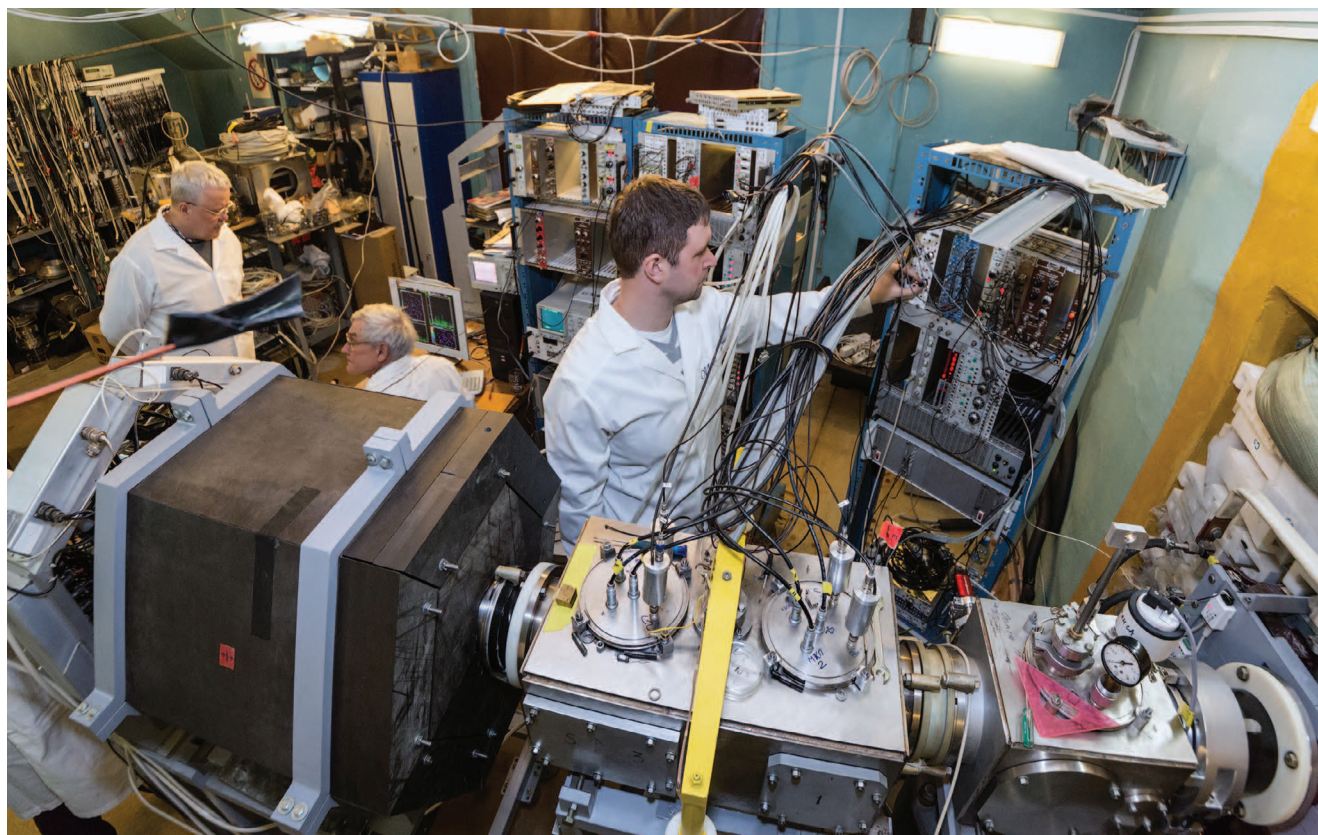
The program also calculates potential matrix elements that are integrals of the products of the surface eigenfunctions and/or the first derivatives of the surface eigenfunctions with respect to a parameter. Eigenvalues and matrix elements computed by the POTHEA program can be used for solving the bound state and multi-channel scattering problems for a system of the coupled second-order ordinary

из исследования поведения критической температуры T_c при постепенном замещении ионов Cu^{2+} в плоскости CuO_2 двухвалентными металлическими ионами M^{2+} .

Функциональные зависимости $T_c = T_c(y)$ от содержания y в ионе M выводятся из имеющихся экспериментальных данных по $\text{La}_{1,85}\text{Sr}_{0,15}\text{Cu}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ (LSCO) для M^{2+} , обозначающего Zn^{2+} или Ni^{2+} .

Обработка данных и проведенный анализ в обоих случаях указывают на резкое линейное уменьшение T_c при увеличении y с наклоном, зависимым от иона M . Этот результат обосновывает основную гипотезу эффективной двумерной двухзонной модели Хаббарда (*Plakida N.M. et al. // Phys. Rev. B. 1995. V.51. P.16599; ЖЭТФ. 2003. Т. 124, №2. С. 367; Eur. Phys. Journ. B. 2013. V.86. P.115; Plakida N.M. High-Temperature Cuprate*

Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова, апрель.
Установка VASSILISSA. Кинематический сепаратор продуктов реакций с тяжелыми ионами



The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, April. The VASSILISSA set-up. The kinematic separator of heavy-ion reactions products

differential equations with the help of the KANTBP program (*Chuluunbaatar O. et al. // Comput. Phys. Commun. 2007. V.177. P.649–675*). Benchmark calculations of eigenvalues and eigenfunctions of the ground and first excited states of a helium atom in the framework of a coupled-channel hyperspherical adiabatic approach are presented. As a test desk, the program is applied to the calculation of the eigensolutions of a 2D boundary value problem, their first derivatives with respect to a parameter and potential matrix elements used in the benchmark calculations.

Gusev A.A. et al. // Comput. Phys. Commun. 2014. V.185 (in press).

Direct proof of the role of the CuO_2 planes in the occurrence of the high-temperature superconductivity in cuprates is obtained experimentally from the investigation of the behaviour of the critical temperature T_c under gradual substitution of the in-plane Cu^{2+} ions by divalent metal ions M^{2+} .

Functional dependencies $T_c = T_c(y)$ on the y content of M ion are inferred from the existing experimental evidence on $\text{La}_{1,85}\text{Sr}_{0,15}\text{Cu}_{1-y}\text{M}_y\text{O}_4$ (LSCO) for M^{2+} denoting either Zn^{2+} or Ni^{2+} .

Data processing and analysis point, in both cases, to a sharp linear decrease of T_c under the increase of y , with

Superconductors // Experiment, Theory, and Applications. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010) о поиске происхождения высокотемпературной сверхпроводимости в купратах внутри отдельных плоскостей CuO_2 .

Oprea A., Adam S., Adam Gh. // Rom. J. Phys. 2014. V. 59, No. 5–6. P. 1–6.

Лаборатория радиационной биологии

В ОИЯИ создается испытательный стенд для исследования взаимодействия нейтронов с моделями марсианского грунта в условиях «открытой геометрии». Данный стенд представляет собой отдельно стоящую

легкую постройку, внутри которой будет размещен генератор нейтронов на основе реакции $d(T, n)^4\text{He}$ и сборки материалов, моделирующих различные варианты планетарного грунта. В качестве одного из вариантов сухого грунта рассматривается массив стекла. Наличие в грунте воды будет моделироваться слоями полиэтилена, помещаемыми на различной глубине сборки. Для анализа предполагается использовать детекторы нейтронов, аналогичные тем, что работают на борту ровера NASA «Curiosity». Размещение стенда на открытом пространстве позволит значительно снизить фон многократно рассеянных в окружающей среде нейтронов.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, май.
Линия производства трубчатого сверхпроводящего кабеля



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, May. A production line of the tube superconducting cable

an M ion dependent slope. The result substantiates the basic hypothesis of the effective two-dimensional two-band Hubbard model (*Plakida N. M. et al.* // Phys. Rev. B. 1995. V. 51. P. 16599; JETP. 2003. V. 124, No. 2. P. 367; Eur. Phys. J. B. 2013. V. 86. P. 115; *Plakida N. M.* High-Temperature Cuprate Superconductors // Experiment, Theory, and Applications. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010) of searching the origins of the high- T_c superconductivity in cuprates inside individual CuO_2 planes.

Oprea A., Adam S., Adam Gh. // Rom. J. Phys. 2014. V. 59, No. 5–6. P. 1–6.

Laboratory of Radiation Biology

A test facility is being constructed at JINR to study the interaction between neutrons and the Martian ground models under open geometry conditions. The facility is designed as a detached light construction which will house a $d(T, n)^4\text{He}$ reaction-based neutron generator and an assembly of materials modeling different ground compositions. As one of the dry ground versions, a glass pack is proposed. The presence of water in the ground will be simulated by polyethylene layers at different depths of the assembly. It is

На 40-й сессии ПКК по физике конденсированных сред были представлены стендовые доклады молодых ученых ЛРБ. Всего в рамках сессии представлено 19 докладов. Лучшей работой на данной сессии признано стендовое сообщение М. И. Капралова с соавторами «Метеориты как катализаторы пребиотического синтеза биомолекул из формамида под действием радиации», рекомендованное для представления в виде устного доклада на сентябрьской сессии Ученого совета. ПКК также отметил высокий уровень двух других стендовых сообщений: «Выявление кластерных повреждений ДНК в фибробластах человека после облучения ионами бора ^{11}B и γ -квантами ^{60}Co » Л. Йежковой и «Роль репарации ошибочно спаренных оснований ДНК в SOS-индуцированном мутагенезе бактерий: теоретические аспекты» О. В. Белова. Авторы этих работ будут награждены дипломами на следующей сессии ПКК.

Учебно-научный центр

Образовательная программа. 6 марта в дирекции ОИЯИ было подписано Письмо о намерении сотрудничества в сфере образования между Центром национального интеллектуального резерва (ЦНИР) МГУ им. М. В. Ломоносова, ЦЕРН и ОИЯИ. Документ

подписали директор фонда «Национальное интеллектуальное развитие» и ЦНИР МГУ К. В. Тихонова, генеральный директор ЦЕРН Р.-Д. Хойер, директор ОИЯИ В. А. Матвеев. Развитие сотрудничества между этими организациями обсуждалось на проходившей в ноябре 2013 г. в Женеве совместной встрече ЦЕРН, ЦНИР и ОИЯИ, в частности, участие ЦНИР в образовательных программах ОИЯИ для учителей физики в ЦЕРН; организация курсов по физике ускорителей и физике частиц для студентов и молодых ученых; поддержка длительных визитов в ЦЕРН российских школьников.

24 марта на заседании рабочей группы по обсуждению направлений развития образовательной программы ОИЯИ представители стран-участниц заслушали информацию руководителя отдела современных образовательных программ УНЦ Ю. А. Панебратцева о реализации проекта создания виртуальной лаборатории ядерного деления и познакомились с работой прототипа такой лаборатории. Рабочая группа рассмотрела предложения УНЦ о расширении программ подготовки инженеров-физиков на базе имеющихся в ОИЯИ учебных установок и стендов, поддержала идею создать на базе УНЦ научно-инженерное подразделение для решения этих задач, а рекомендация была записана в протокол КПП, состоявшегося 25–26 марта. Одной из

planned to use neutron detectors similar to those on board of the NASA Curiosity rover. An outdoor location of the facility will significantly lower the background of neutrons manifoldly scattered in the environment.

The Laboratory's young scientists presented 19 poster reports at the 40th meeting of the Programme Advisory Committee (PAC) for Condensed Matter Physics. The report "Meteorites as Catalysts of the Prebiotic Synthesis of Biomolecules from Formamide under Radiation Exposure" (M. I. Kapralov and co-authors) was chosen the best at the meeting. The PAC also noted a high level of two other reports: "Detection of Clustered DNA Damage in Human Fibroblasts after Irradiation with ^{11}B Ions and ^{60}Co γ -Rays" (L. Ježková) and "The Role of Mismatched DNA Base Repair in SOS-Induced Bacterial Mutagenesis: Theoretical Aspects" (O. V. Belov). The authors will be awarded diplomas at the next PAC meeting. The report "Meteorites as Catalysts of the Prebiotic Synthesis of Biomolecules from Formamide under Radiation Exposure" was recommended for presentation as a talk at the September session of the JINR Scientific Council.

University Centre

Educational Programme. On 6 March a Letter of Intent to cooperate in the sphere of education was signed in the JINR Directorate among the Centre of National Intellectual Reserve (CNIR) of Moscow State University, the European Organization for Nuclear Research and the Joint Institute for Nuclear Research. The document was signed by Director of the Foundation "National Intellectual Development" and the MSU Centre of National Intellectual Reserve K. V. Tikhonov, Director General of CERN R.-D. Heuer, and Director of JINR V. A. Matveev. Development of cooperation among these organizations was discussed at a joint meeting of CERN, CNIR and JINR on 11–12 November 2013 in Geneva. The following issues were discussed: participation of CNIR in JINR educational programmes for teachers of physics at CERN; organization of courses on accelerator and particle physics for students and young scientists; support of extended visits of Russian school students to CERN.

On 24 March at the working group meeting on the discussion of development trends in the JINR educational programme, the representatives of the Member States were

первых задач такого подразделения может стать комплекс лабораторных работ и практик по ускорительной технике и синхротронному свету на стенде линейного ускорителя, расположенного в корпусе 118. Другой проект для научно-инженерного отдела УНЦ предложил А. Матхиз, представивший подробный план по подготовке специалистов в области ускорительной техники, радиохимии и радиофармацевтики на базе небольшого серийного циклотрона.

На очередном заседании НТС ОИЯИ 23 мая в списке решений отмечена большая работа по пропаганде достижений ОИЯИ, проводимая структурными подразделениями ОИЯИ, в частности УНЦ, и необходимость «существенно повысить эффективность работы по популяризации Института, пропаганде его достижений». Среди рекомендованных предложений НТС: рассмотреть возможность привлечения студентов младших курсов из университетов стран-участниц к частичному обучению в Дубне для выполнения части учебной программы в ОИЯИ; участвовать в мероприятиях «Дни науки» и «Наука для молодежи», проводимых в странах-участницах; шире использовать возможности сайта ОИЯИ; продолжить поддержку проводимой УНЦ работы с учителями и школьниками.

Учебный процесс. В конце июня 12 студентов базовой кафедры фундаментальных и прикладных проблем физики микромира МФТИ защитили бакалаврские и магистерские работы.

В летней производственной практике 2014 г. принимают участие студенты старших курсов Белорусского государственного университета информатики и радиотехники, Воронежского госуниверситета, Казанского национального исследовательского технологического университета, Московского государственного университета, Московского энергетического института, Смоленского госуниверситета, Томского политехнического университета. Студенты проходят практику в ЛФВЭ, ЛНФ, ЛЯР, ЛЯП, ОРДВ.

14–18 апреля аспиранты ОИЯИ первого года обучения успешно сдали кандидатские экзамены по философии и английскому языку, с 27 мая по 15 июня аспиранты третьего года обучения сдавали экзамены по специальностям.

Международная летняя студенческая практика 2014 г. Первый этап летней студенческой практики по направлениям исследований ОИЯИ — для студентов из АРЕ — стартовал 19 мая. 24 египетских студента в те-



Дубна, 22–28 июня. Учителя физики из стран-участниц ОИЯИ на экскурсии в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина

Dubna, 22–28 June. Physics teachers from JINR Member States on an excursion at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

чение трех недель работали над выбранными учебно-исследовательскими проектами по направлениям: радиационная биология, физика нейтронов и нанотехнологии, компьютерное моделирование, теоретическая физика, нейтронный активационный анализ. Студенты выполняли проекты, подготовленные сотрудниками лабораторий Института: ЛНФ (Н. В. Бажажина, А. И. Куклин, М. В. Фронтасьева), ЛЯП (И. Д. Александров), ЛФВЭ (С. В. Афанасьев, Д. К. Дряблов, Е. С. Кокоулина, О. В. Рогачевский), ЛРБ (О. В. Белов, М. С. Ляшко), ЛИТ (С. Д. Белов, В. В. Кореньков), ЛТФ (Ю. М. Шукринов), ЛЯР (А. С. Деникин).

Лекции о направлениях исследований в лабораториях ОИЯИ читали Н. А. Русакович (дирекция), С. З. Пакуляк (УНЦ), А. Г. Попеко (ЛЯР), О. Куликов (ЛНФ), Г. А. Шелков (ЛЯП), С. С. Шиманский (ЛФВЭ), Т. А. Стриж (ЛИТ), И. В. Кошлань (ЛРБ), С. Н. Неделко (ЛТФ). Е. А. Першиной была прочитана лекция «Ядерная безопасность».

Практику завершили отчеты-презентации студентов о выполненной работе.

Второй этап практики — для студентов из стран Европы — проходил 6–27 июля, третий этап — для студентов из ЮАР — проходит 7–28 сентября.

Визиты. 15 апреля 17 учащихся 10-го класса гимназии №1534 г. Москвы и два преподавателя побывали на экскурсии в ЛФВЭ (Р. В. Пивин, А. В. Филиппов) и в ЛЯР (А. Г. Артюх, А. А. Воинов, О. Л. Орелович).

16 апреля для 24 учащихся дубненского лицея №6 организованы экскурсии в ЛФВЭ (Р. В. Пивин, Ю. А. Митрофанова) и ЛЯР (А. Г. Артюх, А. А. Воинов, О. Л. Орелович).

18 апреля 30 школьников Талдомского района посетили ЛФВЭ, познакомились с экспозицией выставки «60 лет ЦЕРН», побывали в университете «Дубна». В тот же день 30 дубненских школьников приняли участие в физико-математической олимпиаде в г. Троицке благодаря финансовой поддержке УНЦ.

22 апреля для 18 школьников 11-го класса дубненской школы №1 была организована экскурсия в ЛФВЭ (Р. В. Пивин, А. В. Филиппов), на следующий день 22 десятиклассника той же школы побывали с экскурсией в ЛЯР (А. Г. Артюх).

25 апреля для 18 школьников дубненской школы №3 была организована экскурсия в ЛЯР (А. Г. Артюх, А. А. Воинов, О. Л. Орелович), 15 школьников из Твери — экскурсии в ЛФВЭ (Д. К. Дряблов, О. А. Кунченко) и ЛЯР (А. Г. Артюх, А. А. Воинов, О. Л. Орелович).

informed by the Head of the UC Department of Modern Educational Programmes Yu. A. Panebrattsev about the implementation of the project on the development of a nuclear fission virtual laboratory and got acquainted with the work of the laboratory prototype. The working group also considered UC proposals to extend the training programmes for engineer-physicists on the basis of the existing training facilities and test benches at JINR. The idea to create a UC-based scientific and engineering department to meet these challenges was supported and a corresponding record of this recommendation was made in the Protocol of the Session of the Committee of Plenipotentiaries held on 25–26 March. One of the first tasks of this unit can be a complex of laboratory work and practice courses in accelerator technology and synchrotron light at the bench of the linear accelerator located in building 118. Another project for the UC scientific and engineering department was proposed by A. Matkhiz, who presented a detailed plan of training specialists in accelerator technology, radiochemistry and radiopharmacology based on a small serial-production cyclotron.

On 23 May, at a regular session of the JINR Scientific Council, major efforts to promote the achievements of

JINR made by JINR structural units, the UC in particular, were highlighted, and the necessity to “significantly improve the efficiency of work on promotion of the Institute and its achievements” crowned the list of decisions. The recommended proposals of the Scientific Council include: consideration of possibility to engage undergraduate students from the Member States’ universities in partial training in Dubna in order to perform a part of their curriculum at JINR; participation in “Days of Science” and “Science for Youth” events held in the Member States; development and promotion of the JINR website; support of the UC work with school teachers and students.”

Educational Process. At the end of June, 12 students from the MIPT basic chair of Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics got their bachelor’s and master’s degrees.

In 2014, the Summer Practice is attended by senior students from the Belarussian State University of Informatics and Radioelectronics, Voronezh State University, Kazan National Research Technological University, Moscow State University, Moscow Power Engineering Institute, Smolensk State University, and Tomsk Polytechnic University.



Дубна, 18 мая – 8 июня. Первый этап международной студенческой практики для студентов из Арабской Республики Египет

Dubna, 18 May – 8 June. The first stage of the International Student Practice for students from the Arab Republic of Egypt

Students are trained at VBLHEP (20), FLNP (3), FLNR (2), DLNP (1), and DRFS (1).

On 14–18 April JINR first-year postgraduates successfully passed their PhD examinations in Philosophy and English, and from 27 May to 15 June JINR third-year postgraduate students passed their specialty examinations.

International Summer Student Practice 2014. The first stage of the Summer Student Practice in JINR Fields of Research for Egyptian students started on 19 May. For three weeks 24 Egyptian students worked on the selected educational research projects in the areas of Radiation Biology, Neutron and Nanotechnology Physics, Computer Modeling, Theoretical Physics, and Neutron Activation Analysis. The students completed the projects prepared by the staff of the Institute laboratories: FLNP (N. V. Bazhazhina, A. I. Kuklin, M. V. Frontasyeva), DLNP (I. D. Alexandrov), VBLHEP (S. V. Afanasiev, D. K. Dryablov, E. S. Kokoulina, O. V. Rogachevskiy), LRB (O. V. Belov, M. S. Liashko), LIT (S. D. Belov, V. V. Korenkov), BLTP (Yu. M. Shukrinov), and FLNR (A. S. Denikin).

Lectures on the fields of research at JINR laboratories were delivered by N. A. Russakovich, S. Z. Pakulyak (UC), A. G. Popeko (FLNR), O. Kulikov (FLNP), G. A. Shelkov (DLNP), S. S. Shimanskiy (VBLHEP), T. A. Strizh (LIT), I. V. Koshlan (LRB), and S. N. Nedelko (BLTP). E. A. Pershina gave a lecture “Nuclear Safety”.

The Practice was completed by the presentation reports of the students on the conducted work.

The second stage of the Practice for students from Europe was held on 6–27 July; the third stage, for students from South Africa, will be held on 7–28 September.

Visits. On 15 April excursions to VBLHEP (R. V. Pivin, A. V. Filippov) and FLNR (A. G. Artyukh, A. A. Voinov, O. L. Orelovich) were organized for 17 tenth-grade high-school students and two teachers from Moscow School No. 1534.

On 16 April excursions to VBLHEP (R. V. Pivin, Yu. A. Mitrofanova) and FLNR (A. G. Artyukh, A. A. Voinov, O. L. Orelovich) were organized for 24 students from Dubna Lyceum No. 6.

On 18 April, 30 school students from the Taldom District visited VBLHEP, got acquainted with the exhibition “60 Years of CERN”, and visited the University of Dubna.

On 18 April, 30 school students from Dubna took part in the Physical and Mathematical Academic Competition in Troitsk. The trip was financially supported by the UC.

On 22 April an excursion to VBLHEP (R. V. Pivin, A. V. Filippov) was organized for 18 eleventh-grade students from Dubna School No. 1, and on 23 April an excursion to FLNR (A. G. Artyukh) was organized for 22 ninth-grade students from the same school.

On 25 April an excursion to FLNR (A. G. Artyukh, A. A. Voinov, O. L. Orelovich) was organized for 18 students

29–30 апреля в Дубну приезжали 33 школьника из Ярославля. Для них состоялись экскурсии в ЛЯР (А. Г. Артюх, А. А. Воинов), в ЛФВЭ (Д. К. Дряблов), в университет «Дубна», экскурсия по городу (Т. Е. Строковская, УНЦ), а также лекции «Ливни знаний» (А. С. Жемчугов, ЛЯП), «Занимательная физика» (И. А. Ломаченков, УНЦ), «Современные методы обучения» (Ю. А. Панебратцев, ЛФВЭ).

16 мая для 10 учащихся дубненской школы №3 организована экскурсия в ЛЯР (В. А. Алтынов, А. Г. Артюх).

21 мая состоялась экскурсия в ЛЯР (А. Г. Артюх, О. Л. Орелович), в ЛФВЭ (Р. В. Пивин) для учащихся лицея №1511 г. Москвы.

16–17 июня для 20 учащихся физического кружка школы им. Дж. Кеннеди (Берлин, Германия) организованы лекции и экскурсии в ЛЯР (А. А. Воинов, А. Г. Попеко), в ЛНФ (Х. Шеффцюк), в медико-технический комплекс ЛЯП (Г. В. Мицын), ЛФВЭ (Д. К. Дряблов). Лабораторный практикум в УНЦ провел И. А. Ломаченков. Куратор поездки — Х. Шеффцюк (ЛНФ).

Дубна, 30 июня – 4 июля. Учителя физики из школ Москвы на экскурсии в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова



Dubna, 30 June – 4 July. Physics teachers from Moscow schools on an excursion at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

from Dubna School No.3, and 15 school students from Tver visited VBLHEP (D. K. Dryablov, O. A. Kunchenko) and FLNR (A. G. Artyukh, A. A. Voinov, O. L. Orelovich).

On 29–30 April, an introductory tour was organized for 33 students from Yaroslavl. The programme included excursions to FLNR (A. G. Artyukh, A. A. Voinov), VBLHEP (D. K. Dryablov), Dubna University, a tour around Dubna (T. E. Strokovskaya, UC), and lectures: “Showers of Knowledge” (A. S. Zhemchugov, DLNP), “Entertaining Physics” (I. A. Lomachenkov, UC), and “Modern Teaching Methods” (Yu. A. Panebrattsev, VBLHEP).

On 16 May an excursion to FLNR (V. A. Altynov, A. G. Artyukh) was organized for 10 students from Dubna School No. 3.

On 21 May excursions to FLNR (A. G. Artyukh, O. L. Orelovich) and VBLHEP (R. V. Pivin) were organized for students from Lyceum No.1511 in Moscow.

Excursions to JINR for the students from Kennedy School Physics Group (Berlin, Germany) have become traditional. On 16–17 June lectures and excursions to FLNR (A. A. Voinov, A. G. Popeko), FLNP (H. Shefftsyuk), DLNP Medical-Technical Complex (G. V. Mitsyn) and VBLHEP (D. K. Dryablov) were organized for 20 students. The laboratory workshop hosted by the UC was delivered by I. A. Lomachenkov. The trip supervisor was H. Shefftsyuk (FLNP).

М. Н. Капишин, В. И. Колесников, В. А. Васендина, А. И. Зинченко

Эксперимент $BM@N$ для изучения барионной материи на нуклотроне

Столкновения тяжелых ионов высоких энергий предоставляют уникальные возможности для изучения свойств ядерной материи при экстремальных условиях. Среди основных проблем в современной астрофизике — описание механизмов образования и стабильности нейтронных звезд, а также процессов, протекающих при взрыве сверхновых [1]. При этом вид уравнения состояния сверхплотной ядерной материи может быть получен только из экспериментальных данных по ядро-ядерным столкновениям. Одним из наиболее интригующих является предсказание о частичном восстановлении киральной симметрии в плотной ядерной материи, наблюдаемом по значительным изменениям свойств адронов (масс и времен жизни) под влиянием ядерной плотности [2]. Однако недостаток точных экспериментальных данных для энергий столкновения порядка нескольких ГэВ на нуклон не позволяет пока предпочесть

какой-либо из предложенных сценариев модификации. В столкновениях релятивистских ядер рождается большое количество частиц со странностью (K -мезонов и Λ -гиперонов). В процессе вторичного взаимодействия этих частиц с нуклонами среды возможно множественное образование каскадных гиперонов и гиперъядер [3]. Изучение рождения гиперъядер позволит пролить свет на важные свойства гиперон-нуклонного и гиперон-гиперонного потенциала взаимодействия в среде. Более того, эти исследования имеют значительный потенциал открытия, так как данные по двойным гиперъядрам к настоящему времени крайне скудны.

Программа по физике тяжелых ионов на нуклотроне [4] включает в себя следующие направления исследований: изучение уравнения состояния ядерной материи и динамики ядерных столкновений, изучение свойств адронов в плотной среде, изучение рождения

M. N. Kapishin, V. I. Kolesnikov, V. A. Vasendina, A. I. Zinchenko

Study of Baryonic Matter with the $BM@N$ Experiment at the Nuclotron

Relativistic heavy-ion collisions provide a unique opportunity to study nuclear matter under extreme density and temperature. These conditions suit well to investigate the compressibility of nuclear matter, in particular, the stiffness of the nuclear equation of state (EOS), which plays an important role within astrophysics for the description of the supernova explosions and stability of the neutron stars [1]. Moreover, the modification of the fundamental hadron properties due to the presence of a hadronic medium has been predicted [2]. Theoretical models, however, suggest different possible scenarios for these modifications, — so that new experimental data with high resolution and statistics are needed in order to disentangle the different theoretical predictions. At the same time, the heavy-ion collisions are a rich source of strangeness, and the coalescence of ka-

ons with lambdas or lambdas with nucleons will produce a vast variety of multi-strange hyperons or light hypernuclei, respectively [3]. The study of the hypernuclei is expected to provide new insights into the properties of the hyperon–nucleon and hyperon–hyperon interactions. Moreover, the world experimental data on double hypernuclei are very limited.

The research programme on heavy-ion collisions at the Nuclotron [4] includes the following topics: investigation of the reaction dynamics and nuclear EOS, study of the in-medium properties of hadrons, production of (multi-) strange hyperons at the threshold and search for hypernuclei. In order to interpret experimental data from heavy-ion collisions and to provide a normalization for the measured

каскадных гиперонов вблизи порога и рождения гиперъядер. Значительную долю набранной статистики составят реакции $p + p$, $p + n(d)$, необходимые для нормировки данных по $A + A$ столкновениям.

BM@N («Барионная материя на нуклотроне») — эксперимент с фиксированной мишенью на ускорителе нуклотрон для изучения ядро-ядерных столкновений [5]. Мы планируем исследовать распределения адронов по скорости, поперечному импульсу, азимутальному углу, а также изучать флуктуации и корреляции адронов в событии. На рис. 1 представлена схема экспериментальной установки.

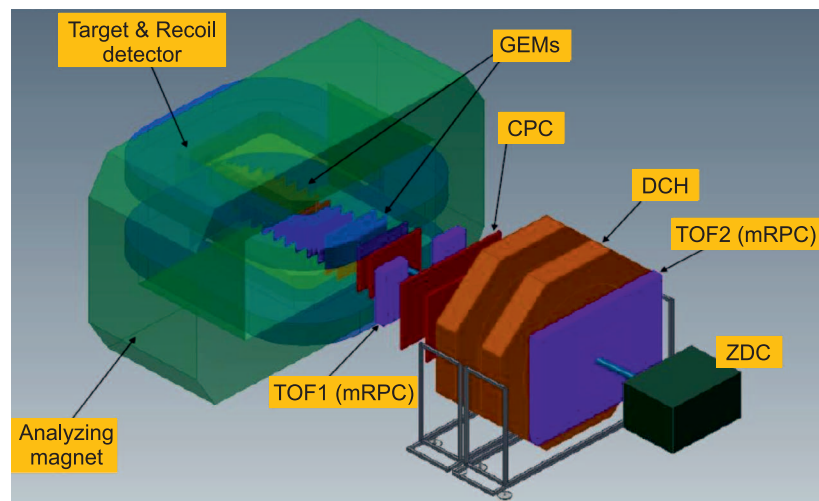
Детектор BM@N включает трековую систему, времяпролетную систему для идентификации заряженных частиц и детекторы для определения параметров столкновения. Трековая система состоит из набора GEM (Gaseous Electron Multipliers) детекторов, расположенных внутри анализирующего магнита (максимальное поле 0,8 Тл), а также Cathode Pad (CPC) и дрейфовых (DCH) камер позади магнита. Для эффективного разделения частиц предназначены времяпролетные детекторы (TOF1,2) на основе технологии mRPC (multigap Resistive Plate Chambers) со стриповым считыванием. Параметры

таких детекторов позволяют идентифицировать частицы вплоть до импульсов порядка нескольких ГэВ/с. Калориметр под нулевым углом (ZDC) предназначен для определения прицельного параметра столкновения (центральности) по измерению энергии частиц-фрагментов пучка. Также планируется восстанавливать центральность взаимодействия независимо по измерениям энергии частиц-фрагментов мишени в детекторе отдачи (Recoil), частично перекрывающем заднюю полусферу ($-1 < \eta < 1,2$).

GEM-детекторы для эксперимента BM@N создаются группой ОИЯИ с использованием разработок ЦЕРН. Тестовый образец GEM-детектора был исследован в течение очередного сеанса на пучке протонов нуклотрона в феврале 2014 г. (рис. 2) — изучалась операционная стабильность и эффективность регистрации детектора. Первые тесты показали высокие характеристики таких детекторов.

Рис. 1. Схема эксперимента BM@N

Fig. 1. BM@N experimental set-up



$A + A$ spectra, a study of elementary reactions ($p + p$, $p + n(d)$) is planned.

BM@N (Baryonic Matter at Nuclotron) is a fixed target experiment at the Nuclotron for study of $A + A$ collisions by measuring a variety of observables [5]. Particle yields, ratios, transverse momentum spectra, rapidity and angular distributions, as well as fluctuations and correlations of hadrons will be studied as a function of the collision energy and centrality. A diagram of the proposed experimental set-up is shown in Fig. 1. It combines high-precision track measurements with time-of-flight information for particle identification and total energy measurements for event characterization. The charged track multiplicity will be measured with the set of GEM (Gaseous Electron Multipliers) detectors located downstream of the target inside the analyzing magnet of 0.8 T and drift/cathode pad chambers (DCH, CPC) situated outside the magnetic field.

Design parameters of the time-of-flight detectors (TOF1,2) based on multigap Resistive Plate Chambers (mRPC) with a strip read-out allow efficient discrimination between particle species with momentum up to a few GeV/c. The zero degree calorimeter (ZDC) is designed for the collision centrality analysis by measuring the energy of forward particles. The recoil detector, partially covering the backward hemisphere ($-1 < \eta < 1.2$) near the target, is planned for the independent analysis of the collision centrality by the measurement of the energy of the target fragments.

The GEM detectors for the BM@N experiment have been constructed by physicists from JINR using the R&D achievements and facilities of CERN. The first GEM prototype was tested with a proton beam at the Nuclotron in February 2014 (Fig. 2). The tests being carried out during the run have demonstrated a good operational stability and detection efficiency of the prototype.

В реализации проекта BM@N принимают участие более 100 физиков и инженеров из 12 стран. Согласно утвержденному плану уже в начале 2015 г. первые элементы детектора будут установлены на пучке в тестовом сеансе облучения, а на 2016 г. запланировано начало набора физических данных в эксперименте BM@N. В настоящее время проводится активная работа по созданию элементов детектора, модернизации канала пуч-

Рис. 2. Модуль GEM-детектора на тестовом пучке нуклотрона (2014 г.)

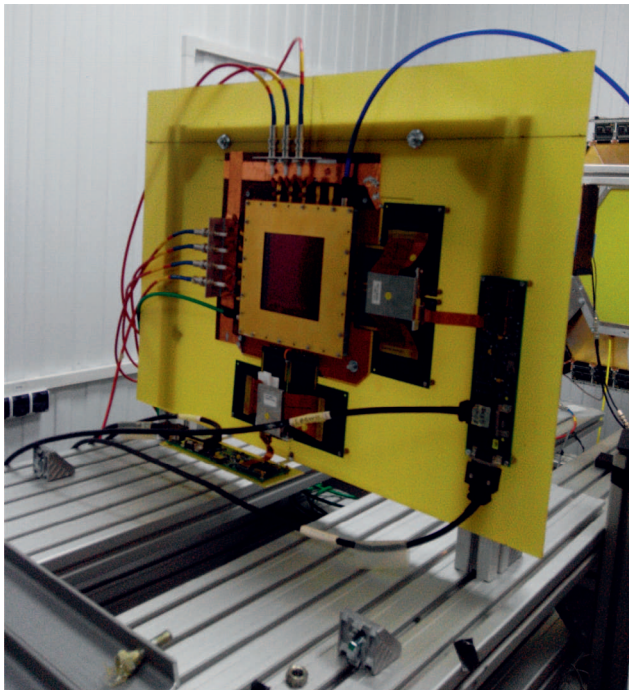


Fig. 2. A GEM detector installed for beam tests at the Nuclotron in 2014

The BM@N project is being implemented by a collaboration of more than 100 physicists and engineers from 12 countries. According to the project execution plan, the first elements of the BM@N detector will be installed at the Nuclotron beam line in early 2015 to perform test beam measurement. The physics data taking is planned to start in 2016. At present, an active R&D program and beam line development work are complemented with intensive Monte Carlo simulation studies for optimization of the detector design. Figure 3 illustrates the quality of Λ -hyperon reconstruction in the BM@N detector with the GEM tracker. The obtained results indicate that even in high multiplicity central Au+Au collisions the proposed set-up has very good reconstruction capability for strange hyperons.

ка, а также работа по оптимизации параметров установки с помощью методов Монте-Карло моделирования.

Характеристики BM@N по реконструкции гиперонов с помощью трековой информации с GEM-детектора представлены на рис. 3. Качество идентификации Λ -гиперонов по инвариантной массе остается высоким даже в событиях с высокой множественностью частиц (в так называемых центральных Au + Au взаимодействиях).

Рис. 3. Распределение по инвариантной массе для пар протонов и π^- -мезонов, реконструированных в центральных Au+Au столкновениях при 4,5 ГэВ/нуклон

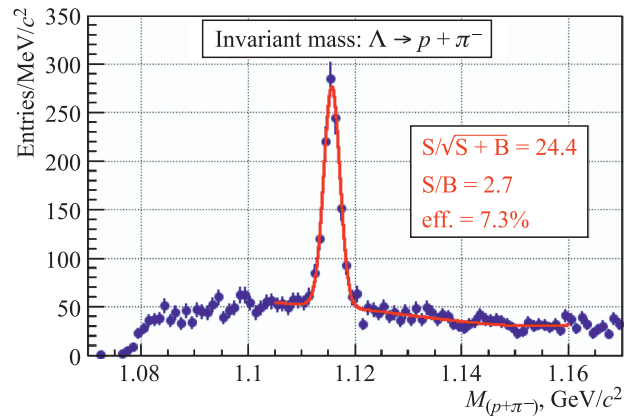


Fig. 3. Invariant mass distribution of the pairs of protons and negative pions reconstructed in central Au+Au collisions at 4.5 GeV/nucleon

Список литературы / References

1. Sagert I. et al. // Phys. Rev. C. 2012. V. 86. P. 045802.
2. Rapp R., Wambach J. // Eur. Phys. J. A. 1999. V. 6. P. 415; Shyam R., Mosel U. // Phys. Rev. C. 2003. V. 67. P. 065202; Rapp R., Wambach J., van Hees H. arXiv:0901.3289.
3. Steinheimer J. et al. // Phys. Lett. B. 2012. V. 714. P. 85.
4. Searching for a QCD mixed phase at the Nuclotron-based ion collider facility (NICA White Paper). <http://nica.jinr.ru>
5. BM@N Conceptual Design Report. http://nica.jinr.ru/files/BM@N/BMN_CDR.pdf.

V. V. Glagolev, I. V. Titkova

Коллоквиумы в ЛЯП: перспективные проекты в области физики элементарных частиц, ядерной физики и медико-биологических исследований

В феврале и мае 2014 г. в ЛЯП проходили коллоквиумы «Физика элементарных частиц в ЛЯП» (10–11 февраля) и «Ядерная физика и медико-биологические исследования» (15–16 мая). Цели проведения коллоквиумов: оценка состояния проектов на данный момент, обзор достигнутых результатов (физические результаты, научные публикации, количество защищенных дипломов и диссертаций), оценка затраченных ресурсов и перспективы дальнейшей реализации проектов.

Следует отметить, что различные проекты находятся на разных фазах своего развития — от стадии исследования перспектив и возможностей участия в новых

экспериментах до успешного завершения существующих.

В 2015 г. планируется получение окончательных результатов по проекту DIRAC. Наблюдение долгоживущих состояний $\pi\pi$ -атома открывает возможность измерения лэмбовского сдвига и определения комбинации $2a_0 + a_2$. Предварительный анализ данных 2012 г. показывает наличие сигнала на уровне 5σ , который может быть интерпретирован как наблюдение долгоживущих состояний $\pi\pi$ -атома.

На завершающий этап выходят работы по исследованиям редких (CP -нарушающих, $K_L^0 \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$) распадов каонов на данных эксперимента E391a.

V. V. Glagolev, I. V. Titkova

Colloquia at DLNP: Promising Projects in the Fields of Elementary Particle Physics, Nuclear Physics, and Medico-Biological Research

Colloquia “Elementary Particle Physics at DLNP” (10–11 February 2014) and “Nuclear Physics and Medico-Biological Research” (15–16 May 2014) were held at DLNP to consider the current status of the projects, review their results (physical findings, scientific publications, number of defended graduate theses and dissertations), and estimate the resources spent and prospects for the further implementation.

It is worth noting that various projects are at various stages of implementation, from the investigation into prospects and possibilities of participation in new experiments to the successful termination of the existing ones.

In 2015 it is planned to obtain ultimate DIRAC results. Observation of long-lived $\pi\pi$ atom states opens up a possibility of measuring the Lamb shift and determining the $2a_0 + a_2$ combination. A preliminary analysis of the 2012

data shows the presence of a signal at a level of 5σ , which can be interpreted as observation of long-lived $\pi\pi$ atom states.

Investigations of rare (CP -violating, $K_L^0 \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$) kaon decays on the basis of the E391a data are coming to a close.

Within the TUS project a detector for measuring the spectrum and composition of ultrahigh-energy (up to 10^{20} eV) cosmic rays has been constructed. Placing it in orbit aboard the Mikhail Lomonosov satellite is planned for 2014–2015. Data acquisition is supposed to run over a period of three to five years.

A two-level trigger system with coordinate detectors and NUKLON detector electronics has been developed, manufactured and tested. It is shown that the charge system of the NUKLON detector discriminates among nuclei up to $Z \sim 30$ with an accuracy of 0.2 to 0.3. The detector is

В рамках проекта ТУС подготовлен детектор для измерения спектра и состава космических лучей предельно высоких энергий вплоть до 10^{20} эВ. Его запуск на орбиту в составе спутника «Михаил Ломоносов» предполагается в 2014–2015 гг. Набор данных планируется проводить в течение 3–5 лет.

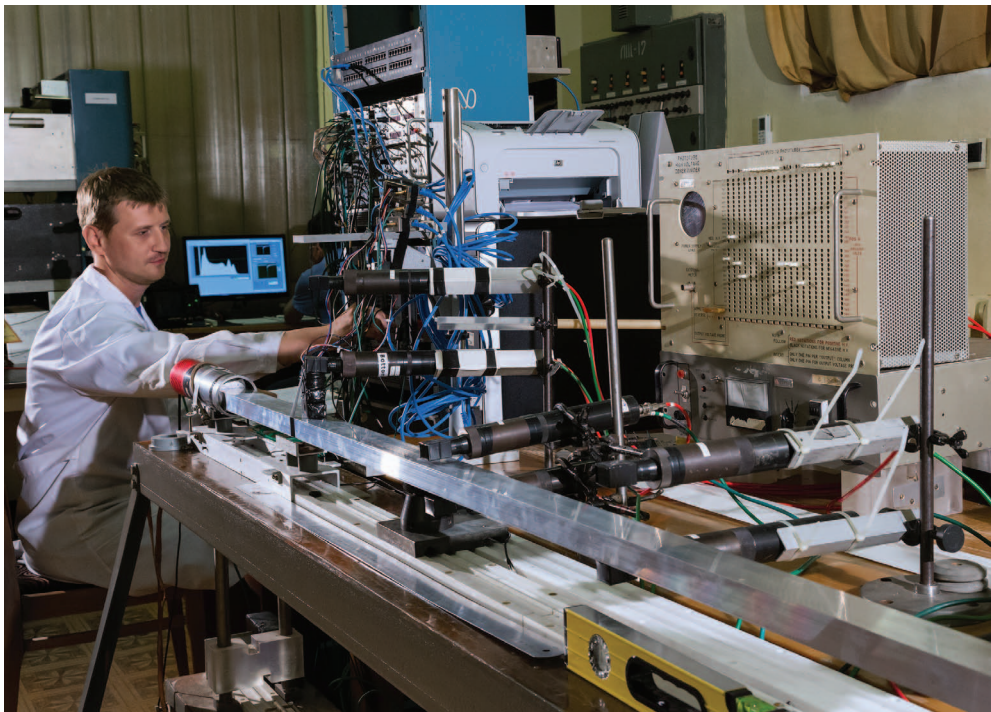
Выполнена задача по разработке, изготовлению и тестированию двухуровневой триггерной системы, включая координатные детекторы и электронику для детектора «Нуклон». Показано, что зарядовая система детектора «Нуклон» с точностью 0,2–0,3 дискриминирует ядра вплоть до $Z \sim 30$. Запуск детектора запланирован на 2014 г. на борту спутника «Ресурс-П» № 2.

В 2014 г. заканчивается очень успешный этап участия ЛЯП в экспериментах CDF и D0 на тэватроне во FNAL (США). Эти эксперименты принесли миру множество важнейших физических результатов, среди ко-

торых открытие топ-кварка в 1995 г. и высокоточные измерения его массы и свойств, открытие нескольких тяжелых очарованных барионов, измерение осциллирующей B_s -мезонов, наиболее точное измерение массы W -бозонов и мн. др.

Сегодня эстафету изучения фундаментальных физических процессов при столкновении протонов максимальной энергии современных ускорителей принял эксперимент ATLAS на LHC, в подготовку и проведение которого внес заметный вклад коллектив сотрудников ЛЯП.

Сотрудники ЛЯП очень эффективно подключились к исследованиям в области рождения пар тау-лептонов и резонансов чармония на электрон-позитронном коллайдере BEPC в Пекине (Китай). На протяжении нескольких лет ЛЯП также участвует в общепланетарном эксперименте COMPASS-II. Эти перспективные



Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова. Экспериментальный стенд для исследований свойств пластиковых сцинтилляционных стрипов

The Dzhelpev Laboratory of Nuclear Problems. An experimental test stand for studies of the properties of plastic scintillation strips

planned to be launched aboard the Resurs-P2 satellite in 2014.

In 2014 a very successful stage of the DLNP participation in the CDF and D0 experiments at Fermilab's Tevatron comes to an end. These experiments have yielded greatly important physical results, including the discovery of the top quark in 1995 and high-precision measurement of its mass and properties, discovery of a few heavy charmed baryons, measurement of oscillations of B_s mesons, most precise measurement of the W -boson mass, and others.

Now the ATLAS experiment at the LHC, prepared and conducted with a noticeable participation of the DLNP sci-

entists, continues the above experiments in the study of fundamental physical processes arising from proton collisions of maximum energy at modern accelerators.

A DNLP team takes part very effectively in the research on production of tau-lepton pairs and charmonium resonances at the BEPC electron-positron collider in Beijing (China). For several years DNLP has also taken part in the JINR experiment COMPASS-II.

These promising activities (within the ATLAS, BES, and COMPASS experiments) are successfully carried out by DNLP scientists (data acquisition and analysis go on), and a lot of new important results are expected.

работы (в экспериментах ATLAS, BES, COMPASS) в настоящее время успешно ведутся сотрудниками ЛЯП (идет набор и анализ данных), ожидается много новых важных результатов.

Постоянную теоретическую поддержку работам на LHC, в том числе на установке ATLAS (расчеты сечений процессов и выходов частиц с учетом поправок высших порядков теории возмущения в Стандартной модели и т.п.), проводит группа теоретиков под руководством Д. Ю. Бардина в рамках проекта SANC.

Вместо завершающихся в ближайшее время проектов CDF и D0 разворачивается участие сотрудников ЛЯП в традиционно важных для лаборатории исследованиях по поиску крайне редких мюонных процессов с нарушением лептонных чисел на новом уровне точности — проекты Mu2e и COMET.

В секторе низких температур ЛЯП накоплен огромный опыт по созданию и применению протонных и дейтронных поляризованных мишеней. Такие мишени успешно применяются в проекте GDH на микротроне в Майнце и востребованы в эксперименте SPASCHARM на ускорителе У-70 в Протвино.

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова.
Экспериментальный стенд для исследований свойств
сцинтилляционных кристаллов

The Dzheleпов Laboratory of Nuclear Problems.
An experimental test stand for studies of the properties
of scintillation crystals

With the SANC project, a group of theorists led by D. Yu. Bardin provides continuous theoretical support for the investigations at the LHC, including those at ATLAS (calculation of process cross sections and particle yields with higher-order corrections of the perturbation theory within the Standard Model, etc.).

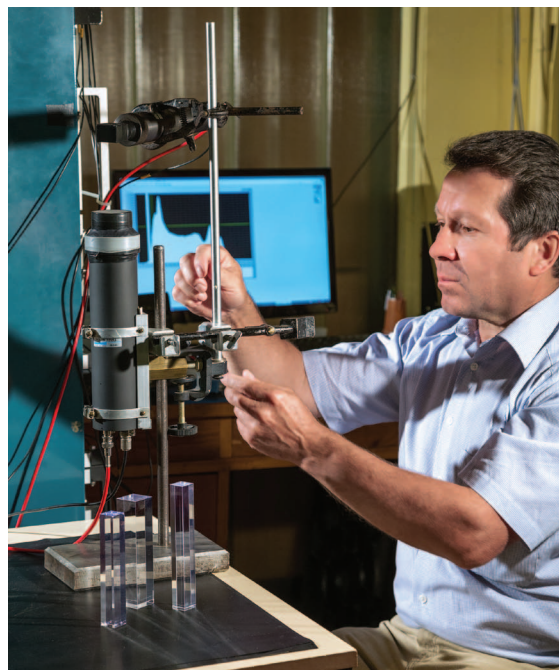
As the CDF and D0 projects are coming to their end, the DLNP scientists are getting involved in the investigations traditionally important for DLNP — search for extremely rare muon processes with lepton number violations at a new accuracy level within the Mu2e and COMET projects.

Much experience of developing and employing polarized proton and deuteron target has been accumulated at the DLNP Low Temperatures Sector. These targets are successfully used in the GDH experiment at the microtron (Mainz) and in the SPASCHARM experiment at the U70 accelerator (Protvino).

Успешно завершаются исследования NN -взаимодействий при промежуточных энергиях на установке ANKE в рамках проекта SPRING. В дальнейшем группа сотрудников переключится на участие в перспективном эксперименте COMET.

При участии сотрудников ЛЯП весьма значимые результаты достигнуты в экспериментах MEG и PEN на ускорителе PSI (Швейцария). Установка MEG модернизируется, и поиски распада $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$ будут продолжены, а эксперимент PEN заканчивает обработку данных, и сотрудники лаборатории переключаются на участие в эксперименте по высокоточному измерению магнитного момента мюона $g-2$ во FNAL (США).

Сотрудники ЛЯП участвуют в эксперименте «Фаза-3» на нуклотроне ЛФВЭ. Получены интересные данные о свойствах горячих ядер, образующихся в соударениях легких релятивистских ионов с тяжелыми



Investigations of NN interactions at intermediate energies will soon be completed at the ANKE facility within the SPRING project. This group of the DLNP scientists will participate in the promising COMET experiment.

The DLNP scientists made their contribution to obtaining significant results in the MEG and PEN experiments at the PSI accelerator (Switzerland). The MEG facility is under upgrading, and the search for the $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$ decay will then continue. The PEN data processing is coming to an end, and the DLNP scientists join the Muon $g-2$ experiment on high-precision measurement of the muon magnetic moment at Fermilab.

мишенями, когда энергия возбуждения ядра становится сравнимой с энергией связи.

В рамках проекта «Мюон» проводится изучение сверхтонких взаимодействий акцепторной примеси в полупроводниках с помощью отрицательных мюонов и исследование поведения положительных мюонов в системах с магнитными наночастицами.

После восстановления трактов вывода пучков фазотрона продолжают эксперименты PAINUC и «Тритон». Проект PAINUC посвящен исследованию взаимодействия пионов с энергиями ниже дельта-резонанса с ядрами гелия. Цель проекта «Тритон» состоит в получении новых экспериментальных данных для реакций синтеза в среде изотопов водорода, катализируемых отрицательными мюонами, в той области, где данные отсутствуют или противоречат современной теории.

Отдел новых ускорителей успешно сотрудничает с ускорительными центрами в России (Тверь), Японии (NIRS), США (MSU, «Ionetix»), Польше (ИЯФ, Краков), Бельгии (IBA) для проведения моделирования ускорителей циклотронного типа, их совершенствования и разработки новых образцов.

В ЛЯП проводятся уникальные медико-биологические исследования различного характера. Одним из важных прикладных применений является проведение

на базе медико-технического комплекса при фазотроне ЛЯП медико-биологических и клинических исследований по изучению эффективности адронной терапии различных новообразований, совершенствование оборудования и аппаратуры и разработка новых методов лучевой терапии и сопутствующей диагностики онкологических больных на медицинских адронных пучках фазотрона. При научном сопровождении ведущих специалистов Медицинского радиологического научного центра (Обнинск) регулярно проводились сеансы протонной терапии пациентов с онкологическими и некоторыми другими заболеваниями. С 2000 г. по май 2014 г. курс радиотерапии на пучках фазотрона прошли более 1000 пациентов (в том числе граждан стран-участниц ОИЯИ).

Проводятся уникальные эксперименты по использованию лазерного излучения в качестве радиозащитного средства для биологических объектов. Впервые были получены результаты, показывающие возможность передачи радиозащитного воздействия лазерного излучения по механизму «bystander»-эффекта, которые были использованы при создании «устройства для радиационной защиты биологических объектов в эксперименте» (патент на изобретение RU 2 428 228 C2).

The DLNP physicists participate in the FAZA-3 experiment at the VBLHEP Nuclotron. Interesting data have been obtained about the properties of hot nuclei produced in collisions of light relativistic ions with heavy targets when the excitation energy of a nucleus becomes comparable with the binding energy.

Within the MUON project, hyperfine interactions of the acceptor admixture in semiconductors are investigated using negative muons, and the behavior of positive muons in systems with magnetic nanoparticles is studied.

The PAINUC and TRITON experiments are continued after the repair of the Phasotron beam lines. PAINUC is aimed at studying interactions between pions with energies below the delta resonance and helium nuclei, and the goal of TRITON is to obtain new experimental data on negative-muon-catalyzed fusion reactions in a medium of hydrogen isotopes in the area where data are lacking or in conflict with modern theory.

The New Accelerators Department successfully collaborates with Russian and foreign accelerator centres in Russia (Tver), Japan (NIRS), the United States (MSU, Ionetix), Poland (Krakow INP), and Belgium (IBA) in sim-

ulating, improving, and developing new accelerators of the cyclotron type.

Unique medico-biological studies are carried out at DLNP. Important applied areas of this research, conducted on the basis of the Medico-Technical Complex at the Phasotron, are investigation of hadron therapy effectiveness for various kinds of neoplasm, improvement of equipment and instrumentation, and development of new methods of radiation therapy and accompanying diagnosis for cancer patients using medical hadron beams of the JINR Phasotron. With the scientific support of leading specialists from the Obninsk Medical Radiological Research Centre, proton therapy was regularly applied to patients with oncologic and some other diseases. Over the period 2000 – May 2014 more than 1000 patients (including residents of JINR Member States other than Russia) were treated on the Phasotron beams.

Unique experiments on the use of laser radiation for radioprotection of biological objects are under way. The results showing a possibility of transferring the radioprotective effect of the laser radiation through the bystander effect have been obtained for the first time. The above effects were used for developing “the device for radiation

В ЛЯП успешно проводится молекулярный анализ наследуемых генных мутаций, индуцированных ионизирующими излучениями разного качества, в генеративных клетках животных. Проведенные эксперименты и их результаты впервые качественно и количественно характеризуют действие радиации с низкой и высокой ЛПЭ на уровне ДНК отдельных генов с оценкой частоты индукции трех главных типов микроизменений, обуславливающих многие генетические болезни человека.

Традиционными для ЛЯП являются методические исследования (НИР и ОКР) по разработке новых детекторов и новых методов регистрации частиц и излучений. В рамках проектов PANDA, MPD, NICA, COMPASS-II, Mu2e, COMET эти работы успешно продолжаются, также ведется работа в направлении создания новых, уникальных элементов будущих ускорителей в рамках таких проектов, как NICA, LEPTA, FEL и ILC.

Кроме того, сотрудники ЛЯП, принимающие участие в работах по физике высоких энергий, уделяют постоянное внимание вовлечению школьников в занятия физикой, чему способствует образовательный проект «Ливни знаний».

Исходя из вышеизложенного, отметим, что в ближайшие три года лаборатория собирается наиболее активно поддержать следующие перспективные проек-

ты из рассмотренных в рамках коллоквиумов: ATLAS, BES-III, Mu2e, COMET. Часть проектов завершается (CDF, D0) и находится в стадии ожидания набора статистики (KOTO, TUS, «Нуклон») или в стадии обработки данных (DIRAC, E391a). Будет продолжена реализация проекта «Фаза-3» на нуклотроне ЛФВЭ.

Перспективным направлением является сохранение и развитие уникальной технологии создания и применения в экспериментах поляризованных мишеней.

Проект SPRING в части реализации на установке ANKE завершается, и ожидается переключение усилий сотрудников на участие в эксперименте COMET. Проект PEN также завершает обработку данных, и сотрудники лаборатории начинают заниматься новым перспективным экспериментом « $\text{Muon } g-2$ » по высокоточному измерению магнитного момента мюона.

В целом серия коллоквиумов, начатая в декабре 2013 г. с коллоквиума по нейтринной физике, показала высокий потенциал сотрудников ЛЯП, а также необходимость концентрации усилий на основных направлениях развития лаборатории, на проектах, в которых есть оптимальный коллектив, способный решать поставленные задачи.

protection of biological objects in experiments” (patent of an invention RU 2 428 228 C2).

Molecular analysis of inherited gene mutations induced by ionizing radiation of different quality in generative cells of animals is carried out at DLNP. The results of the experiments are the first to allow qualitative and quantitative characterization of the effect of low- and high-LET radiation at a level of DNA of individual genes and estimating the induction frequency of three main types of microchanges responsible for many genetically determined diseases.

A traditional DLNP research field is methodological investigation and development of new detectors and new methods for particle and radiation detection. These research activities go on in the scope of the PANDA, MPD, NICA, COMPASS-II, Mu2e, and COMET projects. Besides, new unique elements of future accelerators are being developed within the NICA, LEPTA, FEL, and ILC projects.

In addition, high-energy physicists make their effort to involve school students in physics studies through participation in the education project “Showers of Knowledge”.

Thus, among the promising projects discussed at the colloquia that will be actively supported by DLNP in the coming three years are ATLAS, BES-III, Mu2e, and

COMET. There are some projects that are coming to a close (CDF, D0), some are in the data acquisition expectation stage (KOTO, TUS, NUKLON), and some in the data processing stage (DIRAC, E391a). The FASA-3 project at the VBLHEP Nuclotron will continue and is expected to become part of the MPD project at the NICA collider in the future.

A promising field of research is to maintain and further develop the unique technology of creating polarized targets and use them in experiments.

The SPRING project at the ANKE facility is coming to an end, and its participants are expected to join the COMET experiment. The PEN data processing will soon be accomplished, and the DLNP scientists are gradually getting engaged in the new promising experiment $\text{Muon } g-2$ on high-precision measurement of the muon magnetic moment.

On the whole, the series of colloquia, beginning with a colloquium on neutron physics last December, showed a high potential of DLNP physicists and the necessity to concentrate efforts on the projects within the main Laboratory development directions where a team, capable of optimally fulfilling the assigned tasks, is formed.

А. Н. Бугай, М. А. Васильева, А. Ю. Пархоменко, Е. А. Красавин

Математическое моделирование индуцированного мутационного процесса в репарационно-дефицитных клетках бактерий *Escherichia coli*

Решение проблемы генетического действия излучений разного качества предполагает не только изучение механизмов возникновения и характеристик различных повреждений, но и понимание действия сложных биологических систем репарации, направленных на устранение данных нарушений. Системы репарации не всегда могут безошибочно исправить возникшие повреждения, что ведет к накоплению ошибок, проявляющихся в виде мутаций, или даже гибели клеток.

В настоящее время накоплено достаточно результатов молекулярно-биологических исследований индуцированного мутационного процесса в бактериальных клетках. В связи с этим возникает задача математической формализации и систематизации полученной информации в виде содержательной модели цепочки

ключевых процессов — от возникновения первичного радиационного повреждения до его закрепления в мутацию. В работе сформулирована и проанализирована модель, позволяющая детально исследовать влияние дефектов в ключевых системах репарации на мутационный процесс в бактериальных клетках *E. coli*.

В качестве внешнего фактора рассматривается ультрафиолетовое излучение (УФ), действие которого на бактериальные клетки хорошо изучено экспериментально. Схема основных путей репарации УФ-повреждений приведена на рис. 1. В результате взаимодействия с УФ в цепи ДНК возникают «первичные» фотоповреждения. Основная роль эксцизионной репарации нуклеотидов состоит в поиске, распознавании и удалении «первичных» повреждений [1]. Установлено, что при ее

A. N. Bugay, M. A. Vasilyeva, A. Yu. Parkhomenko, E. A. Krasavin

Mathematical Modeling of the Induced Mutation Process in Repair-Deficient Cells of *Escherichia coli* Bacteria

Solving the problem of the genetic action of radiations of different quality supposes not only studying the initiation mechanisms and characteristics of different lesions, but also understanding the functioning of the complicated repair systems towards lesion removal. It is not always possible for the repair systems to correct the lesions unmistakably; therefore, errors are accumulated, which shows up as mutations or even cell death.

Molecular biological research on the induced mutation process in bacterial cells has recently yielded ample results. In this connection, the problem emerges of the mathematical formalization and systematization of these results as a conceptual model representing a chain of the key processes

from a primary radiation lesion to its fixing as a mutation. In the present research, a model is formulated and analyzed that allows a detailed study of the influence of the key repair systems' defects on the mutation process in *Escherichia coli* (*E. coli*) bacterial cells.

As an external factor, ultraviolet (UV) radiation is chosen because its effect on bacterial cells has been well studied experimentally. A scheme of the main pathways of UV damage repair is shown in Fig. 1. A UV exposure results in the emergence of primary photolesions in the DNA chain. The main role of the excision repair of nucleotides consists in searching for, identifying, and removing the primary lesions [1]. It has been found that when it functions

нормальном функционировании у микроорганизмов до начала репликации ДНК удаляется до 80% имеющихся повреждений, из клеток высших организмов — до 70%. Поэтому в данной работе основное внимание уделено изучению эффективности действия именно эксцизионной репарации. В клетках *E. coli* за ее функционирование ответственны компоненты эксцинуклеазы UvrA, UvrB, UvrC и хеликаза UvrD, производящие поиск и распознавание фотоповреждения с дальнейшим удалением содержащего дефект фрагмента длиной 12 нуклеотидов с образованием бреши. Образовавшийся пробел застраивается ДНК-полимеразой I, являющейся продуктом гена *polA*, синтезирующей ДНК по неповрежденной матрице. Целостность нити ДНК восстанавливается ДНК-лигазой, соединяющей свободные концы сахарофосфатного остова ДНК. Схема работы данной системы репарации приведена на рис. 2.

Если в цепи ДНК возникает так много повреждений, что в ходе эксцизионной репарации клетка не может их полностью устранить, то в процессе репликации ДНК в дочерних нитях на месте повреждений, имеющихся в материнской нити, образуются бреши из однострессовой ДНК. Часть их может быть восстановлена в ходе процессов пострепликативной репарации.

Одним из механизмов репарации пробелов у бактериальных клеток является рекомбинационный обмен между сестринскими дуплексами (рекомбинационная репарация) [2], ключевым регулятором которого является белок RecA. Образуя протеазную конформацию при связывании с ДНК, данный белок также приводит к расщеплению белка-репрессора LexA, который осуществляет запуск индуцибельной SOS-репарации. Продукты генов *umuD* и *umuC* в ходе сложной системы взаимодействий образуют полимеразный комплекс

Рис. 1. Схема ключевых путей репарации УФ-повреждений в бактериальных клетках

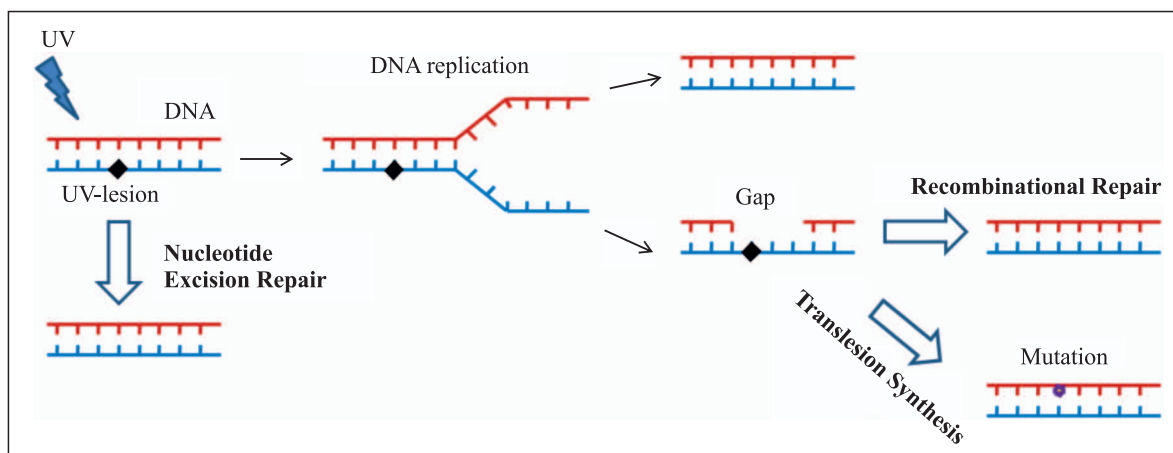


Fig. 1. A scheme of the key pathways of UV damage repair in bacterial cells

normally in microorganisms, up to 80% of lesions are removed before DNA replication; from higher organism cells, up to 70%. For this reason, it is excision repair that is the main subject of the present research. In the *E. coli* cells, the UvrA, UvrB, and UvrC components of excinuclease and the UvrD helicase are responsible for its functioning. They search for and identify a photolesion; then, they remove the 12-nucleotide long defect-containing fragment. A gap thus appears and is being built up by DNA polymerase I — a *polA* gene product that synthesizes DNA from the undamaged matrix. DNA strand integrity is restored by DNA ligase, which connects the free ends of DNA's sugar phosphate backbone. A scheme of this repair system's functioning is shown in Fig. 2.

If so many lesions emerge in the DNA chain that the cell cannot remove them by excision repair, single-strand

DNA gaps are formed in the daughter strands at the places of lesions in the mother strand during DNA replication. Some of them can be restored in the course of post-replicative repair processes.

In bacterial cells, one of the gap repair mechanisms is recombination exchange between sister duplexes (recombination repair) [2], the key regulator of which is the RecA protein. When it binds with DNA, a protease conformation is produced; also, this protein splits the repressor LexA protein, which triggers inducible SOS repair. In a complicated interaction system, products of the *umuC* and *umuD* genes form a polymerase Pol V complex, which can synthesize DNA on the damaged matrix at the cost of the appearance of errors (translesion synthesis) [3], thereby realizing the mutagenic pathway of post-replicative repair. A SOS response model was developed earlier [4]. It should be noted

Pol V, способный вести синтез ДНК по поврежденной матрице ценой возникновения ошибок (translesion-синтез) [3], реализуя, таким образом, мутагенный путь пострепликативной репарации. Модель SOS-ответа была разработана ранее [4]. Отметим, что SOS-индукция генов *uvrA*, *uvrB* и *uvrD* стимулирует также работу системы эксцизионной репарации.

Для моделирования процесса репликации в условиях блокировки движения репликационных вилков поврежденными областями использованы следующие

кинетические уравнения, представляющие собой модификацию известных ранее [5]:

$$\frac{df}{dt} = 2v_0\rho, \quad (1)$$

$$\frac{d\rho}{dt} = I(1-f) - \frac{v_0\rho\sum_i n_i}{L(1-f)} + \sum_i \frac{\rho_i}{\tau_i} - \frac{v_0\rho(2\rho + \sum_i \rho_i)}{1-f}, \quad (2)$$

$$\frac{d\rho_i}{dt} = \frac{v_0\rho n_i}{L(1-f)} - \frac{\rho_i}{\tau_i} + \frac{v_0\rho\rho_i}{1-f}, \quad (3)$$

Рис. 2. Детальная схема эксцизионной репарации (слева). Частота индуцированных мутаций в зависимости от флюенса энергии УФ для различных штаммов, имеющих дефекты в системе эксцизионной репарации (справа). Используются экспериментальные данные из [6] и [7]

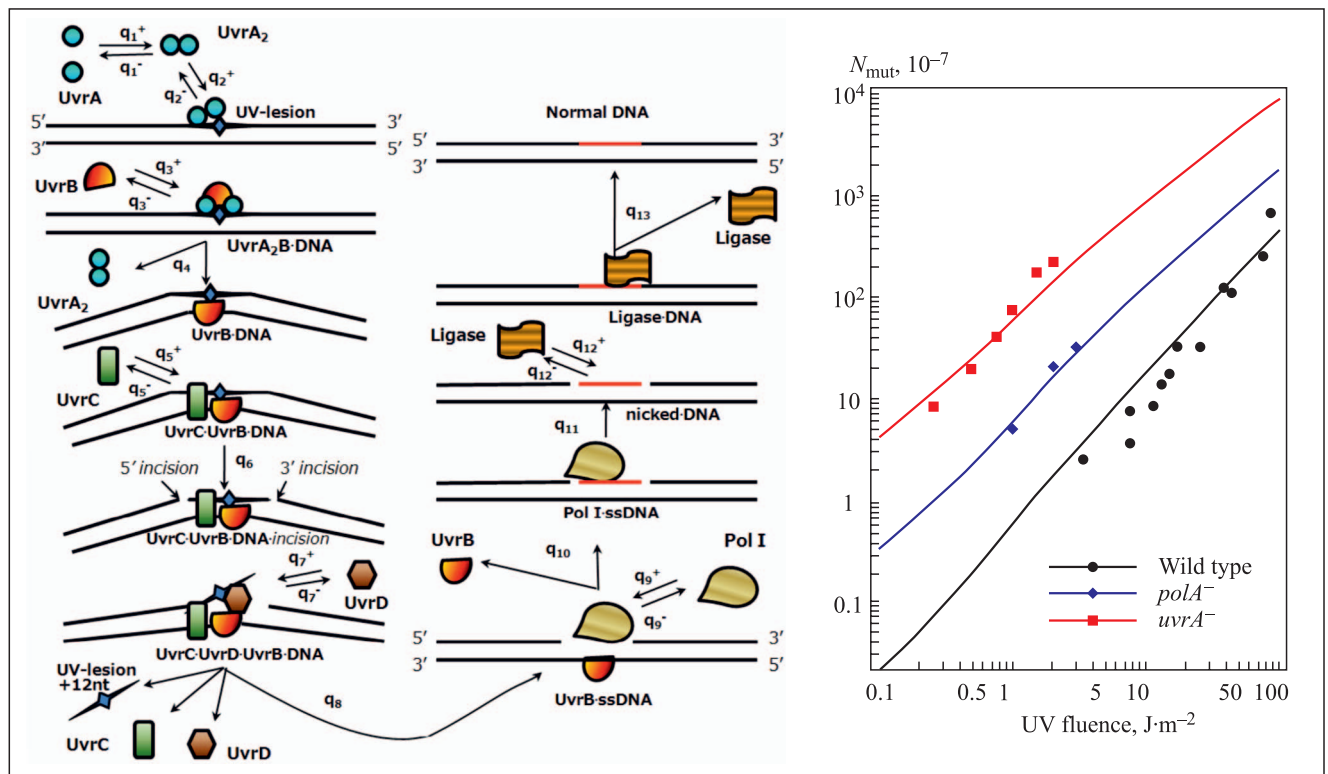


Fig. 2. A detailed scheme of excision repair (left). The induced mutation frequency depending on UV energy fluence for different strains with defects in the excision repair system based on experimental data [6, 7] (right)

that the SOS induction of the *uvrA*, *uvrB*, and *uvrD* genes also stimulates the functioning of the excision repair system.

To model the replication process when the movement of the replication forks is blocked by damaged areas, the following kinetic equations are used, which are a modification of those in [5]:

$$\frac{df}{dt} = 2v_0\rho, \quad (1)$$

$$\frac{d\rho}{dt} = I(1-f) - \frac{v_0\rho\sum_i n_i}{L(1-f)} + \sum_i \frac{\rho_i}{\tau_i} - \frac{v_0\rho(2\rho + \sum_i \rho_i)}{1-f}, \quad (2)$$

$$\frac{d\rho_i}{dt} = \frac{v_0\rho n_i}{L(1-f)} - \frac{\rho_i}{\tau_i} + \frac{v_0\rho\rho_i}{1-f}, \quad (3)$$

where $f(t)$ is the share of replicated DNA; v_0 is the velocity of the replication forks whose density along the full DNA length L is $\rho(t)$; and I is the nucleation rate at the replication start. The replication delay on the DNA lesions bound in a complex with the i th enzyme of the concentration n_i is

где $f(t)$ — доля ДНК, прошедшей репликацию, v_0 — скорость движения репликационных вилок, плотность которых по полной длине ДНК L задается величиной $\rho(t)$, а I — скорость зародышеобразования при запуске репликации. Задержка репликации на повреждениях ДНК, связанных в комплексе с i -м ферментом с концентрацией n_i , учитывается плотностью заблокированных репликационных вилок $\rho_i(t)$, которые могут быть реиницированы системами репарации за характерное время τ_i .

Кинетика повреждений ДНК и белковых комплексов, участвующих в системах репарации, описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений общего вида для соответствующих концентраций $x_i(t)$:

$$\frac{dx_i}{dt} = V_{ij}^{(+)}(x_j, \rho_j) - V_{ij}^{(-)}(x_j, \rho_j), \quad (4)$$

где нелинейные функции V^{\pm} определяются согласно реакционным схемам по стандартным правилам химической кинетики.

Число ошибок, возникших в новосинтезированной ДНК в ходе процесса translesion-синтеза, N_{mut} в зависимости от времени t и флюенса энергии УФ ψ может быть рассчитано по формуле

$$N_{\text{mut}} = \mu_d \int_0^t N_d(t', \psi) dt' + \mu_n \int_0^t N_n(t', \psi) dt', \quad (5)$$

где величины N_d и N_n , определяемые из системы уравнений (4), задают число событий translesion-синтеза на поврежденной и неповрежденной матрице ДНК с соответствующими вероятностями μ_d и μ_n , рассчитанными на основе работы [4].

В ходе исследования модели с помощью численного моделирования рассчитаны кинетика повреждений ДНК, концентраций ключевых белковых комплексов и динамика возникновения индуцированных мутаций в ходе ответа клетки на УФ-излучение. Предсказания модели хорошо согласуются с известными экспериментальными результатами. В качестве примера приведем сравнение частот возникновения индуцированных мутаций в зависимости от флюенса энергии УФ для различных штаммов бактерий *E. coli*, имеющих дефекты в системе эксцизионной репарации на стадии распознавания повреждения (*uvrA*-мутант) и на стадии застройки бреши после удаления фотодимера (*polA*-мутант) (рис. 2).

Таким образом, разработанная модель индуцированного мутационного процесса детально воспроизводит цепочку ключевых молекулярных событий в соот-

taken into account by the density of the blocked replication forks $\rho_i(t)$ that can be reinitiated by repair systems during the characteristic time τ_i .

The kinetics of the damage of DNA and protein complexes participating in the repair systems is described by a system of general nonlinear differential equations for the respective concentrations $x_i(t)$:

$$\frac{dx_i}{dt} = V_{ij}^{(+)}(x_j, \rho_j) - V_{ij}^{(-)}(x_j, \rho_j), \quad (4)$$

where nonlinear functions V^{\pm} are determined by reaction schemes following standard rules of chemical kinetics.

The number of errors in newly synthesized DNA during translesion synthesis N_{mut} depending on time t and UV energy fluence ψ can be calculated as follows:

$$N_{\text{mut}} = \mu_d \int_0^t N_d(t', \psi) dt' + \mu_n \int_0^t N_n(t', \psi) dt', \quad (5)$$

N_d and N_n are determined by the equation system (4); they specify the number of the translesion synthesis events on the damaged and undamaged DNA matrix with the respective probabilities μ_d and μ_n , which are calculated based on [4].

A numerical simulation study of the model was performed: DNA damage kinetics, key protein complex concentration kinetics, and the dynamics of the emergence of induced mutations during cell response to UV exposure were calculated. The model-based predictions agree well with the known experimental results, which can be exemplified by comparing induced mutation frequency dependences on UV energy fluence for different *E. coli* strains that have defects in the excision repair system at the lesion detection stage (the *uvrA*-mutant) and the stage of gap filling after photodimer removal (the *polA*-mutant) (Fig. 2).

Thus, the developed model of the induced mutation process reproduces in detail the chain of the key molecular events according to actual concepts of system biology. It allows finding regularities in the influence of defects in different genes on damage repair and the mutagenesis level. The obtained results can be used to describe bacterial cell response to exposure to radiations with different characteristics and other external factors. It is possible to develop these model approaches further to describe replication, repair, and induced mutagenesis in cells of more complicated organisms: eukaryotes, including mammals and humans.

ветствии с актуальными представлениями системной биологии. При этом возможно выявление закономерностей влияния дефектов в различных генах на репарацию повреждений и уровень мутагенеза. Полученные результаты могут быть использованы для описания реакции бактериальных клеток на излучения с различными характеристиками и другие факторы внешней среды. Возможно дальнейшее развитие данных модельных представлений для описания процессов репликации, репарации и индуцированного мутационного процесса в клетках более сложных организмов — эукариот, в том числе млекопитающих и человека.

Список литературы / References

1. *Van Houten B.* Nucleotide excision repair in *Escherichia coli* // *Microbiol. Rev.* 1990. V. 54. P. 18–51.
2. *Kuzminov A.* Recombinational repair of DNA damage in *Escherichia coli* and bacteriophage λ // *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 1999. V. 63. P. 751–813.
3. *Goodman M.F.* Error-prone repair DNA polymerases in prokaryotes and eukaryotes // *Annu. Rev. Biochem.* 2002. V. 71. P. 17–50.
4. *Belov O.V., Krasavin E.A., Parkhomenko A. Yu.* Model of SOS-induced mutagenesis in bacteria *Escherichia coli* under ultraviolet irradiation // *J. Theor. Biol.* 2009. V. 261. P. 388–395.
5. *Gauthier M.G., Herrick J., Bechhoefer J.* Defects and DNA replication // *Phys. Rev. Lett.* 2010. V. 104. P. 218104.
6. *Kato T., Rothman R.H., Clark A.J.* Analysis of the role of recombination and repair in mutagenesis of *E. coli* by UV irradiation // *Genetics.* 1974. V. 87. P. 1–18.
7. *Bates H. et al.* Spontaneous and UV-induced mutations in *Escherichia coli* K-12 strains with altered or absent DNA Polymerase I // *J. Bacteriol.* 1989. V. 171. P. 2480–2484.

40-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 23–24 июня под председательством профессора В. Канцера.

Председатель приветствовал новых членов ПКК профессоров Л. Аврамова, Л. Дубровинского, Р. Саладино и ознакомил ПКК с докладом, представленным на сессии Ученого совета ОИЯИ в феврале 2014 г., о выполнении рекомендаций предыдущей сессии ПКК.

Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 115-й сессии Ученого совета Института и решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ.

Приняв к сведению доклад о результатах измерений плотности потока нейтронов и профилей выведенных пучков реактора ИБР-2 после модернизации, ПКК рекомендовал опубликовать полученные результаты и разместить их на сайте ЛНФ.

Обсудив доклад о текущем состоянии рефлектометра РЕФЛЕКС-П, ПКК поддержал работу по развитию техники спин-эхо для импульсных источников нейтронов.

Заслушав отчет о работах по завершающейся теме «Перспективные разработки и создание оборудования для спектрометров исследовательской ядерной установки ИБР-2» и предложение об открытии новой темы «Развитие экспериментальной базы для проведения исследований на пучках ИБР-2», ПКК с удовлетворением отметил, что все работы, запланированные в рамках темы, были выполнены, и высоко оценил полученные результаты. В рамках новой темы в докладе было представлено предложение об открытии проекта «Разработка ДТМ-системы окружения образца для дифрактометра ДН-12 на ИЯУ ИБР-2». ПКК рекомендовал открыть тему и проект на 2015–2017 гг.

The 40th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 23–24 June. It was chaired by Professor V. Kantser.

The Chairperson welcomed the new members Professors L. Avramov, L. Dubrovinsky, and R. Saladino and presented a short overview of the PAC report delivered at the session of the JINR Scientific Council in February 2014 about the implementation of the recommendations taken at the previous PAC meeting.

JINR Vice-Director M. Itkis informed the PAC about the Resolution of the 115th session of the JINR Scientific Council and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries.

The PAC took note of the report on the results of measurements of the neutron flux density and beam profiles following the modernization of the IBR-2 reactor and recommended publishing these results and posting them on the FLNP website.

It also noted the information about the status of the REFLEX spectrometer and supported the work to develop the neutron spin echo technique for the pulsed neutron sources.

The PAC heard a report on the activity on the concluding theme “Novel Development and Creation of Equipment for the Spectrometer Complex of the IBR-2 Facility” and a proposal for opening a new theme “Development of Experimental Facilities for Condensed Matter Investigations with Beams of the IBR-2”. Noting that all the work previously planned under the concluding theme had been accomplished, the PAC highly appreciated the results obtained. In the same report, a proposal was also presented for opening a new project

Рассмотрев отчет по завершающейся теме «Исследования наносистем и новых материалов с использованием рассеяния нейтронов» и предложение об открытии новой темы «Исследования конденсированного состояния вещества с использованием современных методов нейтронографии», ПКК отметил хорошее качество полученных результатов, широкое сотрудничество с научными центрами стран-участниц ОИЯИ и важность работ по реализации пользовательской программы в рамках темы. ПКК рекомендовал открыть новую тему на 2015–2017 гг.

Приняв к сведению предложение об открытии нового проекта «Изотопно-идентифицирующая рефлектометрия нейтронов на ИЯУ ИБР-2», ПКК отметил важность предложенных работ для развития экспериментальных возможностей рефлектометра РЕМУР и рекомендовал открыть проект для реализации в 2015–2017 гг.

ПКК заслушал отчет по завершающейся теме «Исследования биологического действия тяжелых за-

раженных частиц различных энергий», отметил высокий уровень проведенных работ и приветствовал это направление исследований. ПКК рекомендовал продлить тему и открыть новый проект с тем же названием на 2015–2017 гг.

Рассмотрев отчет по завершающейся теме «Радиационные эффекты и физические основы нанотехнологий, радиоаналитические и радиоизотопные исследования на ускорителях ЛЯР», ПКК высоко оценил достигнутые результаты и отметил, что работы, проводимые в рамках темы, имеют важное практическое значение и позволяют получить интересные фундаментальные данные. ПКК подчеркнул возрастающее участие исследовательских центров стран-участниц и ассоциированных членов ОИЯИ в научных работах по изучению эффектов, вызываемых тяжелыми ионами в неорганических веществах, изменению и наноструктурированию полимеров. ПКК приветствовал достижения в разработке новых ускорителей и успешное продолже-

Дубна, 23 июня.
Президиум Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред

Dubna, 23 June.
The Presidium of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics



“Development of PTH sample environment system for the DN-12 diffractometer at the IBR-2 facility” within this new theme. The PAC recommended opening the new theme and project for 2015–2017.

The PAC took note of the report on the concluding theme “Investigations of Nanosystems and Novel Materials by Neutron Scattering Methods” and a proposal for opening a new theme “Investigations of Condensed Matter by Modern Neutron Scattering Methods”. The PAC appreciated the quality of the scientific results produced, the significant progress achieved in the development of the IBR-2 instrumental complex and the broad cooperation with research centres of JINR Member States in realization of the theme, and the implementation of the User Programme as a very important activity within the framework of the theme. It recommended opening this new theme for 2015–2017.

Noting the proposal for opening a new project “Isotope-identifying neutron reflectometry at the IBR-2 facility”, the PAC considered the activities planned to be useful for developing the experimental capabilities of the REMUR reflectometer and recommended opening this project for period 2015–2017.

The PAC heard a report on the concluding theme “Research on the Biological Effect of Heavy Charged Particles with Different Energies”. Noting the high quality of the studies performed under the theme and appreciating the research topics proposed for implementation, it recommended extension of this theme and opening a new project with the same title for 2015–2017.

Regarding the report on the concluding theme “Radiation Effects and Physical Basis of Nanotechnology, Radioanalytical and Radioisotope Investigations at the FLNR Accelerators”, the PAC appreciated the quality of the

ние радиоаналитических исследований, а также создание Нанотехнологического центра, который обеспечит новые возможности при реализации предложенной исследовательской программы, и рекомендовал продлить тему на 2015–2016 гг.

ПКК принял к сведению отчет по завершающейся теме «Мультимодальная платформа рамановской и нелинейной оптической микроскопии и микроспектроскопии для исследования конденсированных сред», отметил прогресс в развитии этой темы и одобрил заявленные к выполнению направления исследований. ПКК рекомендовал продлить тему и открыть новый проект с тем же названием на 2015–2017 гг. Для дальнейшего развития аппаратной инфраструктуры мультимодальной оптической платформы и подготовки к работам по детектированию и спектроскопии одиночных молекул ПКК поддержал намерения по усовершенствованию платформы путем приобретения измерительной головки для атомно-силовой микроскопии.

ПКК заслушал предложение об открытии темы и проекта «Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований». Реализация проекта позволит развить в ОИЯИ уникальные технологии производства полупроводниковых детекторов и осуществить подготовку экспериментов нового поколения на ускорителях. Прогресс в этих направлениях имеет значение для физики атомного ядра и элементарных частиц, прикладных исследований в

биологии, медицине, геофизике, материаловедении, выполняемых с помощью синхротронного и рентгеновского излучения. При этом одной из главных задач проекта является создание действующего механизма организации совместных междисциплинарных прикладных исследований. ПКК рекомендовал открыть предлагаемую тему и проект на 2015–2017 гг.

В качестве общего замечания ПКК рекомендовал авторам новых предложений представлять достигнутые результаты в сравнении с результатами других научных групп, работающих в соответствующем направлении исследований.

ПКК с большим интересом заслушал следующие научные доклады: «Пребиотическая химия в условиях космического пространства: роль системы радиация–метеорит в зарождении жизни» Р. Саладино, «Последние достижения в микроструктурном анализе на основе профилей дифракционных пиков» М. Леони и «Структурные исследования детонационных наноалмазов методом малоуглового рассеяния нейтронов» А. В. Томчука. ПКК приветствовал ведущееся международное сотрудничество по этим работам.

Приняв к сведению стендовые сообщения, представленные молодыми учеными ЛРБ, ПКК отметил работу «Метеориты как катализаторы пребиотического синтеза биомолекул из формамида под действием радиации» (М. И. Капралов) в качестве лучшего сообщения и рекомендовал представить его в виде устного

results obtained and noted that the activity within the framework of the theme leads both to important applications and to interesting fundamental findings. The PAC recognized the growing participation of research centres of JINR Member States and associate members in the research work on ion irradiation effects in inorganic materials, modification and nanostructuring of polymers. It appreciated the significant achievements in the field of new accelerator developments and in the successfully continuing radioanalytical investigations. The PAC welcomed the establishment of the Nanotechnology Centre which will provide new possibilities in the realization of the proposed research programme and recommended extension of this theme for 2015–2016.

The PAC heard a report on the concluding theme “Multimodal Platform for Raman and Nonlinear Optical Microscopy and Microspectroscopy for Condensed Matter Studies”, noted the progress achieved in the development of this theme and welcomed the research directions proposed for implementation. The PAC recommended extension of this theme and opening a new project with the same title for 2015–2017. With a view to further developing the apparatus infrastructure of the multimodal optical platform and advancing the activities toward single molecule detection spectroscopy, the PAC supported the intention to upgrade

the multimodal optical platform by acquiring Atomic Force Microscopy measuring head.

The PAC considered a proposal for opening a new theme and project “Novel Semiconductor Detectors for Fundamental and Applied Research”. Realization of this proposal will allow developing an advanced semiconductor detector technology at JINR and preparing for the future accelerator experiments of a new generation. These developments are important for high-energy physics, applied studies in biology, materials science, geophysics and medicine conducted with synchrotron radiation and X-ray sources. One of the main goals of the proposed project is to create a working scheme for joint interdisciplinary applied studies. The PAC recommended opening these new theme and project for 2015–2017.

As a general remark, the PAC requested the authors of new proposals to present the results already achieved in comparison with results of other research groups competing in the relevant field of studies.

The PAC heard with the great interest the following scientific reports: “Prebiotic chemistry in space conditions: The role of the radiation/meteorite system in the origin of life” by R. Saladino, “The latest advances in the microstructural analysis on the basis of diffraction peak profiles” by M. Leoni, and “Structural studies of detonation nanodia-

доклада на сессии Ученого совета Института в сентябре 2014 г. ПКК также оценил высокий уровень двух других стендовых сообщений: «Выявление кластерных повреждений ДНК в фибробластах человека после облучения ионами бора и гамма-лучами» (Л. Йежкова) и «Роль репарации ошибочно спаренных оснований в SOS-индуцированном мутагенезе бактерий: теоретические аспекты» (О. В. Белов).

41-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 25–26 июня под председательством профессора И. Церруя.

Вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки проинформировал ПКК о резолюции 115-й сессии Ученого совета ОИЯИ (февраль 2014 г.) и решениях Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ (март 2014 г.).

ПКК ознакомился с информацией о начале производства сверхпроводящих магнитов для проектов NICA и FAIR и создании источника тяжелых ионов КРИОН-6Т и источника поляризованных частиц. Комитет одобрил прилагаемые руководством проекта NICA усилия для подготовки первого контракта с генподрядчиком на разработку строительной документации объектов коллайдера NICA.

ПКК высоко оценил результаты 49-го и 50-го сеансов работы нуклотрона и успехи, достигнутые в улучшении качества пучка. Поддержав представленный план

реализации проекта BM@N и отметил интенсификацию подготовительных работ, комитет приветствовал формирование руководящего состава проекта и создание экспертного комитета по детектору BM@N.

ПКК отметил успешный ход модернизации детекторов LHC и поддержал предложения о продлении проектов CMS и ALICE на следующие пять лет.

Обсуждая новые проекты, ПКК с удовлетворением отметил начало формирования международного сотрудничества по проекту «Эксперименты по спиновой физике на поляризованных пучках протонов и дейтронов коллайдера NICA с помощью установки SPD». Рассматривая этот проект как важную часть исследовательской программы NICA, ПКК предложил авторам приступить к подготовке полного проекта для представления на одной из очередных сессий комитета.

ПКК подтвердил научную значимость экспериментов «g-2» и «Mu2e». Участие группы ОИЯИ в проекте убедительно обосновано научной перспективой экспериментов и многолетним успешным опытом сотрудничества между FNAL и ОИЯИ. ПКК рекомендовал одобрить проект сроком на 2015–2017 гг. Комитет также одобрил предложение об открытии нового проекта «Астрофизические исследования в эксперименте TAIGA» сроком на 2015–2017 гг.

Приняв к сведению результаты участия групп ОИЯИ в экспериментальных программах проектов NA61 и «Data Van», ПКК поддержал предложения о продле-

monds by small-angle neutron scattering” by O. Tomchuk. The PAC welcomed the existing international cooperation.

The PAC considered the poster presentations by LRB young scientists and selected the poster “Meteorites as catalysts of the prebiotic synthesis of biomolecules from formamide under radiation exposure” (M. Kapralov) as the best poster at the session and recommended this poster to be reported at the session of the Scientific Council in September 2014. The PAC also noted two other high-quality posters: “Detection of clustered DNA damage in human fibroblasts after irradiation with boron ions and γ -rays” (L. Jeřková) and “The role of the bacterial mismatch repair system in SOS-induced mutagenesis: A theoretical background” (O. Belov).

The 41st meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics took place on 25–26 June. It was chaired by Professor I. Tserruya.

JINR Vise-Director R. Lednický informed the PAC about the Resolution of the 115th session of the JINR Scientific Council (February 2014) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2014).

The PAC was informed about the beginning of production of superconducting magnets for the NICA and FAIR projects, the progress with the KRION-6T heavy ion source and the source of polarized particles. It recognized the on-

going efforts towards finalizing the construction documents for the NICA collider building in order to sign the contract with the general contractor.

The PAC appreciated results of the Nuclotron Runs 49 and 50, and the progress achieved in the beam quality improvement. It supported the plan for implementing the BM@N project and welcomed the intensification of preparation work. The PAC congratulated the VBLHEP Directorate for the establishment of a management team for BM@N and also welcomed the establishment of a Detector Advisory Committee for this project.

The PAC appreciated the progress in upgrading the LHC detectors and supported the proposal for continuation of the CMS and ALICE projects for the next five years.

While considering new projects, the PAC was pleased to see the first steps toward formation of an international collaboration around the “Spin physics experiments at NICA-SPD with polarized proton and deuteron beams”. The PAC regards the SPD experiment as an essential part of the NICA research programme. It encouraged the authors of the Letter of Intent to prepare a full proposal and present it at one of the forthcoming meetings of the PAC.

The PAC confirmed the scientific significance of the proposed g-2 and Mu2e experiments. The participation of the JINR group in the project is well justified by the science

нии участия ОИЯИ в этих проектах на три года (2015–2017 гг.).

ПКК отметил значительный вклад группы ОИЯИ в подготовку эксперимента NA62 в рамках темы «Изучение редких распадов заряженных каонов в экспериментах на SPS ЦЕРН», а также успешное осуществление проектов в рамках темы «Развитие экспериментальной базы ОИЯИ для получения интенсивных пучков тяжелых ионов и поляризованных ядер с целью поиска смешанной фазы ядерной материи и исследования поляризационных эффектов в области энергий $\sqrt{s_{NN}} = 11$ ГэВ» и рекомендовал продление обеих тем на пять лет (2015–2019 гг.).

ПКК принял к сведению отчеты об успешной реализации проектов, входящих в темы «Странность в адронной материи и исследование неупругих реакций вблизи кинематических границ» и «Исследования по физике релятивистских тяжелых и легких ионов на нуклотроне, SPS и SIS18», и рекомендовал их продление на три года (2015–2017 гг.).

ПКК высоко оценил и поддержал предложение о расширении успешного сотрудничества между ОИЯИ и ЦЕРН по программе усовершенствования знаний учителей физики и продолжении этой образовательной программы.

ПКК заслушал научные доклады: «Представляю ли загадку результаты, полученные по направленному потоку в столкновении тяжелых ионов?», представлен-

ный В. Д. Тонеевым, и «24 года исследований: от MELC к MECO и Mu2e», представленный Р. М. Джилкибаевым.

ПКК с интересом ознакомился со стендовыми сообщениями, представленными молодыми учеными ЛЯП, ЛФВЭ и ЛИТ, в области физики частиц и выбрал сообщение А. М. Коротковой (ЛФВЭ) «Эксперимент NA48/2 в ЦЕРН» для доклада на сессии Ученого совета в сентябре 2014 г.

40-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 26–27 июня под председательством профессора В. Грайнера.

Председатель ПКК представил краткое сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 115-й сессии Ученого совета Института (февраль 2014 г.) и решениях Комитета полномочных представителей (март 2014 г.).

Приняв к сведению отчет по теме «Синтез и свойства ядер на границе стабильности», ПКК высоко оценил итоги исследований, выполненных коллективом ЛЯР в рамках данной темы, и, в целях синхронизации работ по этой теме с Семилетним планом развития ОИЯИ, рекомендовал продлить ее с первым приоритетом на два года, а также с удовлетворением отметил инициативу по привлечению молодежи к работам по данной теме.

ПКК с интересом заслушал научный доклад В. Худобы «Новое понимание структуры ядер ${}^6\text{Be}$, ${}^{10}\text{Ne}$ и

reach of the experiments and the long-standing and successful JINR–Fermilab cooperation. The PAC recommended approval of this project for 2015–2017. It also endorsed the new proposal “Astrophysical studies in the TAIGA experiment” for implementation in 2015–2017.

Taking into account the results of the JINR groups participating in the NA61 and Daya Bay projects, the PAC supported their proposals for extension for three years (2015–2017). It noted the significant contribution of the JINR group to the preparation of the NA62 experiment and the successful implementation of the projects under the theme “Development of the JINR Basic Facilities for Generation of Intense Heavy Ions and Polarized Nuclear Beams Aimed at Searching for the Mixed Phase of Nuclear Matter and Investigation of Polarization Phenomena at the Collision Energies up to $\sqrt{s_{NN}} = 11$ GeV”. The PAC recommended extension of both themes for five years (2015–2019).

The PAC heard the reports on the successful implementation of the projects under the themes “Strangeness in Hadronic Matter and Study of Inelastic Reactions near Kinematic Borders” and “Research on Relativistic Heavy and Light Ion Physics at the Nuclotron, SPS and SIS18”, and recommended their extension for three years (2015–2017).

The PAC highly appreciated the proposal to extend successful Collaboration for the CERN–JINR Teacher Programme and supported the continuation of this educational programme.

The PAC appreciated the reports “Is the directed flow in heavy ion collisions a puzzle?” presented by V. Toneev and “24 years efforts: From MELC through MECO to Mu2e” by R. Djilkibaev.

The PAC noted with interest the poster presentations in particle physics by young scientists from DLNP, VBLHEP, and LIT. It selected the poster “The NA48/2 experiment at CERN” by A. Korotkova (VBLHEP) to be reported at the session of the Scientific Council in September 2014.

The 40th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 26–27 June. It was chaired by Professor W. Greiner.

The Chairperson of the PAC presented an overview of the implementation of the recommendations taken at the previous meeting. JINR Vice-Director M. Itkis informed the PAC about the Resolution of the 115th session of the Scientific Council (February 2014) and the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (March 2014).

The PAC took note of the report on the theme “Synthesis and properties of nuclei at stability limits” presented by



Дубна, 26 июня.
Совместная сессия ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике. Рассмотрение нейтринной программы ОИЯИ

Dubna, 26 June.
The joint meeting of the PACs for Particle Physics and Nuclear Physics. Discussion of the JINR Neutrino Physics Programme



¹⁷Ne при низких энергиях возбуждения», посвященный исследованиям легких ядер за границей нуклонной стабильности с использованием радиоактивных пучков ускорителя У-400М. ПКК с интересом заслушал доклад «Реакции слабого взаимодействия с нагретыми ядрами в условиях сверхновой», представленный А. А. Джиоевым и А. И. Вдовиным.

ПКК ознакомился с постерным представлением новых результатов и проектов молодых ученых в области ядерной физики. Были отмечены лучшие стендовые сообщения: «Синтез дважды магического ядра ¹⁰⁰Sn в реакции слияния с испусканием частиц и кластеров», представленный Ш. А. Каландаровым, и «GEMMA: результаты поиска магнитного момента нейтрино», представленный Д. В. Медведевым. Доклад Ш. А. Каландарова был рекомендован для представления на сессии Ученого совета в сентябре 2014 г.

Члены ПКК посетили ЛЯР им. Г.Н. Флерова и выразили благодарность дирекции за представленную информацию о новых разработках в лаборатории.

26 июня состоялась совместная сессия ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике для рассмотрения нейтринной программы ОИЯИ.

Программно-консультативные комитеты приняли к сведению доклад «Нейтринная программа ОИЯИ», представленный В. А. Бедняковым, и сопутствующие документы («Белая книга»). ПКК отметили, что нейтрин-

ная физика и астрофизика представляют собой одно из основных направлений научно-исследовательской деятельности ОИЯИ, имеющее стратегическое значение и многообещающий потенциал для открытий и получения интересных результатов в ближайшем будущем.

Члены ПКК с большим интересом заслушали доклад В. А. Рубакова «Нерешенные проблемы в физике нейтрино и астрофизике и потенциал эксперимента “Байкал”».

Комитеты рекомендовали дирекции ЛЯП установить приоритеты для всех нейтринных проектов, в которых ОИЯИ принимает участие, в соответствии со следующими критериями: 1) научная значимость и потенциал научных открытий; 2) задействованные ресурсы (персонал и финансирование); 3) признание значимости участия ОИЯИ в проекте; 4) конкурентоспособность и своевременность по отношению к другим международным проектам. Для экспериментов, проводимых ЛЯП, комитеты рекомендовали предпринять все возможное для привлечения международных партнеров.

С целью более эффективного рассмотрения выдвигаемых проектов комитеты обратились к дирекции ОИЯИ с просьбой позволить ПКК по физике частиц проводить оценку всех будущих нейтринных проектов.

M. Itkis, and highly appreciated the results of investigations produced by the FLNR staff under this theme. In order to synchronize the theme with the Seven-Year Plan, the PAC recommended its extension for two more years with first priority. It also commended the initiatives being taken towards attracting young people to this project.

The PAC heard with interest the report “New insight into the ⁶Be, ¹⁰He and ¹⁷Ne structure at low excitation energy” presented by V. Chudoba, which was dedicated to studies of light nuclei beyond the drip-lines using radioactive beams of the U400M cyclotron. It also heard with interest the report “Weak-interaction reactions with hot nuclei under supernova conditions” presented by A. Dzhioev and A. Vdovin.

The PAC was pleased with the presentations of new results and proposals by young scientists in the field of nuclear physics research. The best posters have been selected: “Production of doubly magic nucleus ¹⁰⁰Sn in fusion reactions via particle and cluster emission channels” by Sh. Kalandarov and “GEMMA: The results of search for the neutrino magnetic moment” by D. Medvedev. The PAC recommended the report by Sh. Kalandarov for presentation at the session of the Scientific Council in September 2014.

The members of the PAC visited FLNR and thanked the Directorate for the update on new developments at this Laboratory.

A joint meeting of the PAC for Particle Physics and the PAC for Nuclear Physics was held on 26 June for the assessment of the JINR Neutrino Physics Programme.

The PACs took note of the report “JINR Neutrino Programme” presented by V. Bednyakov and of the accompanying documents (“The White Book”). The PACs stated that neutrino physics and astrophysics constitute one of the main research activities at JINR having strategic importance and very intriguing potential for discoveries and exciting results in the near future.

The PACs heard with great interest the report “Unsolved problems of neutrino physics and astrophysics and the potential of the Baikal experiment” presented by V. Rubakov.

The Committees encouraged the DLNP Directorate to prioritize all the neutrino projects in which JINR is involved according to the following criteria: (i) scientific merit and discovery potential, (ii) resources involved (manpower and finances), (iii) visibility of JINR participation, (iv) competitiveness and timeliness with other international projects. For activities in house, the PACs recommended making every effort to attract international collaborators.

In order to improve the reviewing efficiency, the PACs kindly proposed to the JINR Directorate to allow the PAC for Particle Physics to evaluate all neutrino projects in the future.

18 апреля на заседании НТС ОИЯИ была заслушана информация директора ЛЯР С. Н. Дмитриева о ходе работ по созданию фабрики сверхтяжелых элементов, а также рассмотрен вопрос популяризации деятельности ОИЯИ и распространения научно-технической информации. НТС выдвинул И. А. Голутвина и поддержал выдвижение А. М. Зайцева (ФГБУ ГНЦ ИФВЭ НИЦ «КИ») на премию им. П. А. Черенкова РАН, выразил поддержку решению Ученого совета НИИЯФ МГУ по выдвижению М. И. Панасюка (МГУ) на звание «Заслуженный деятель науки РФ».

С. Н. Дмитриев в своем докладе подробно изложил приоритетные задачи проекта DRIBsIII, рассчитанного на 2014–2016 гг.: создание первой в мире фабрики сверхтяжелых элементов, включающее сооружение и запуск нового ускорителя DC-280, экспериментального корпуса и установок по синтезу и изучению свойств СТЭ; выполнение на циклотроне У-400 научной программы

по синтезу СТЭ; завершение работ по модернизации У-400М и создание нового сепаратора ACCULINNA-2 для проведения исследований по изучению экзотических радиоактивных ядер; проведение подготовительных и проектных работ по реконструкции экспериментального зала У-400 и модернизации ускорителя У-400 для реализации вышеуказанной программы в 2017 г. С комментариями к докладу выступили Р. В. Джолос и В. А. Матвеев, которые выразили обеспокоенность темпами строительства новых лабораторных помещений. По мнению Ю. Ц. Оганесяна, участие в проекте институтских служб, отвечающих за капитальное строительство и материально-техническое снабжение, является недостаточным.

По второму вопросу с докладом выступил главный ученый секретарь ОИЯИ Н. А. Русакович, который рассказал об основных информационных ресурсах Института, к которым относятся веб-сайт, еженедель-

Дубна, 18 апреля. Заседание Научно-технического совета ОИЯИ. С докладом выступает директор ЛЯР С. Н. Дмитриев



Dubna, 18 April. A regular meeting of the JINR Scientific and Technical Council. FLNR Director S. Dmitriev makes a report

On 18 April a meeting of the JINR Scientific and Technical Council was held where FLNR Director S. Dmitriev reported on the status of the development of the factory for superheavy elements. The issue of JINR activities popularization and scientific and technical information distribution was also discussed at the meeting. STC nominated I. Golutvin and supported the nomination of A. Zaitsev (the Kurchatov Institute) for the RAS Prize after P. A. Cherenkov. STC also supported the decision of the Scientific Council of the Scientific Research Institute for Nuclear Physics of MSU to nominate A. Panasyuk (MSU) for the title “Honoured Scientist of RF”.

S. Dmitriev spoke in detail about the priority tasks in the DRIBsIII project scheduled for 2014–2016: the development of the world’s first factory of superheavy elements that will include the construction and launching of the new accelerator DC-280, the experimental bulk and facilities on the SHE synthesis and study; the implementation of the scientific programme on the SHE synthesis at the U-400 cyclotron; completion of the U-400M upgrade

and development of a new separator ACCULINNA-2 to study exotic radioactive nuclei; preparation and design on the reconstruction of the U-400 experimental hall and refurbishment of the U-400 accelerator to implement the above-mentioned programme in 2017. R. Jolos and V. Matveev made comments on the report and expressed their concern about the pace of the construction work of the new laboratory buildings. Yu. Oganessyan said that in his opinion the involvement of the Institute services responsible for the major construction work and maintenance supplies in the project is insufficient.

JINR Chief Scientific Secretary N. Russakovich spoke on the second issue. He talked about the main information resources at JINR: the internet site, the weekly “Dubna: Science, Cooperation, Progress”, the JINR Museum of Science and Technology History, publications, annual reports, the JINR News bulletin, the video portal, and educational activities at the JINR UC. He paid the main attention to the operation of the JINR website, discussing its merits and drawbacks.

ник «Дубна: наука, содружество, прогресс», Музей истории науки и техники ОИЯИ, разного рода публикации, годовые отчеты, «Новости ОИЯИ», видеопортал, а также просветительская и образовательная деятельность УНЦ. Основное внимание докладчик уделил работе сайта ОИЯИ, осветив как положительные моменты, так и недоработки.

Пресс-секретарь ОИЯИ Б.М.Старченко рассказал о роли научно-технической информации вчера и сегодня, а также об основных направлениях научно-информационной деятельности ОИЯИ, в частности о работе возглавляемого им научно-информационного отдела. Докладчик подчеркнул, что благодаря грамотно организованной и слаженной работе информационных служб Института сумел сохранить свой облик в широком медиапространстве. В качестве иллюстрации была приведена выдержка из резюме агентства ФИАН-информ, написанного в 2010 г.: «Умению работать со СМИ и представлять свои результаты обществу сотрудники ФИАН учились на опыте коллег из Объединенного института ядерных исследований в Дубне, давно освоившихся в медийном пространстве». Особое внимание Б.М.Старченко уделил развитию видеопортала, который дополнил запущенный в середине прошлого года канал на YouTube. Эти же сюжеты о жизни Института транслирует телеканал «Дубна», а наиболее значимые — телеканал «Подмосковье». На события, которые требуют оперативного реагирования, приглашаются центральные СМИ и телеканалы. Докладчик под-

черкнул, что одной из составляющих успеха является информационная поддержка со стороны лабораторий, в том числе инициатива ученых секретарей.

Доклад директора УНЦ ОИЯИ С.З.Пакуляка был посвящен новым инициативам и традиционным форматам привлечения внимания школьников, студентов, преподавателей физики в школах к исследовательской деятельности и ОИЯИ. В обсуждении того, насколько актуальна в странах-участницах пропаганда деятельности ОИЯИ и как повысить ее эффективность, участвовали М.Гнатич (Словакия), Г.Стратан (Румыния), Н.Ю.Теряева (Россия), Ю.А.Панебратцев (Россия).

В.Хмельовски (Польша) отметил важность связи лабораторий и научных групп ОИЯИ с институтами и университетами в странах-участницах — выездов ведущих научных сотрудников ОИЯИ с докладами в эти учреждения стран-участниц, участия специалистов из стран-участниц в передовых экспериментах, проводимых в ОИЯИ, организации выездных докладов ведущих ученых ОИЯИ перед широкой аудиторией с приглашением представителей средств массовой информации, приглашения журналистов из стран-участниц для ознакомления с Институтом (базовые установки, интересные эксперименты, амбициозные проекты).

Подводя итоги оживленного обсуждения, директор ОИЯИ В.А.Матвеев отметил правильность выбора темы и предложил с учетом всего сказанного выработать программу действий, которая может быть реализована

JINR Press Secretary B. Starchenko spoke about the role of scientific and technical information in the past and today. He discussed the main trends of scientific information activities at JINR, in particular, the work of the Scientific Information Department he heads. B. Starchenko stressed the fact that due to excellent organization and well-coordinated teamwork of the information services the Institute managed to maintain its positions in the media landscape. He illustrated his words by citing an extract from a review by FIAN-inform published in 2010: "FIAN staff members learned the skills of working with mass media and presenting the results of research to the public by the experience of their colleagues at the Joint Institute for Nuclear Research" (FIAN – Rus. Phycis Institute of RAS). B. Starchenko paid special attention to the development of the video portal that extended the work of the YouTube channel about JINR launched last year. The same video news clips about life at JINR are shown by the channel "Dubna" and the most important pieces by the channel "Moscow Region" ("Podmoskovie"). Starchenko pointed out that one of the components of the success is the information support rendered by the laboratories, and the initiatives of the scientific secretaries in particular.

JINR UC Director S. Pakulyak spoke in his report about new and traditional trends to interest school children, students, school teachers to the research at

JINR. Then M. Gnatich (Slovakia), G. Stratan (Romania), N. Teryaeva (Russia), and Yu. Panebrattsev (Russia) took part in the debates on the urgency of popularization of JINR activities and improvement of its efficiency in its Member States. W. Chmielowski (Poland) pointed out the importance of ties among the laboratories and scientific groups of JINR and institutes and universities in JINR Member States: these are visits of JINR leading researchers to universities in these countries and presentation of reports, involvement of specialists from Member States in advanced experiments at JINR, visiting reports by JINR leading scientists to the public audience accompanied by mass media and invitation of journalists from Member States to the Institute to show them with basic facilities, interesting experiments and ambitious projects. Summing up the lively discussion, JINR Director V. Matveev stressed the correct choice of the topic and suggested that a programme of action be worked out to reflect all the above, which could be implemented by the Directorate together with the STC leaders in the near future.

STC upheld the decision on the issues of the previous meeting of 28 February. In particular, it took to notice the information given by VBLHEP Director on the status of the complex NICA construction, and worked out the recommendations on the functioning of Limited Liability

дирекцией совместно с руководством НТС в ближайшее время.

НТС утвердил решение по вопросам предыдущего заседания 28 февраля, в частности, принял к сведению информацию директора ЛФВЭ о состоянии дел по сооружению комплекса NICA, а также выработал рекомендации по вопросу о работе ООО, действующих на территории ОИЯИ и созданных с его участием.

22 мая состоялась очередное расширенное совещание дирекции ОИЯИ. Во вступительном слове директор Института академик В. А. Матвеев проинформировал собравшихся о заседании рабочей группы Совета по научно-технической политике при Президенте РФ, обсудившей состояние дел по шести научным мегапро-

ектам России. Проекту NICA в Дубне было уделено особое внимание, так как он входит в приоритетную тройку проектов, для своевременного выполнения которого необходимы дополнительно к бюджету ОИЯИ 8,6 млрд рублей, запланированных в рамках программы его реализации.

О совещании рабочей группы КПП ОИЯИ по вопросу проработки принципов новой методики расчета шкалы взносов государств-членов в бюджет Института рассказал вице-директор Г. В. Трубников. Рабочая группа приняла к сведению информацию об ориентировочных цифрах планового бюджета ОИЯИ на 2014–2019 гг. с учетом того, что Российская Федерация в этот период сохранит текущую долю взноса и формат участия в формировании бюджета ОИЯИ. Предложения основ-

Дубна, 16 апреля. Директор ОИЯИ В. А. Матвеев вручил преподавателям дубненского филиала МГТУ МИРЭА нагрудные знаки «Почетный работник МИРЭА»



Dubna, 16 April. JINR Director V. Matveev awards teachers of the Dubna branch of MSTU MIREA with badges “MIREA Honorary Staff Member”

Companies (“ООО”, in Russian) working in the territory of JINR and established with its involvement.

On 22 May, a regular extended meeting of the JINR Directorate was held. In the introductory address, JINR Director Academician V. Matveev informed the audience about the meeting of the working group of the Council on Scientific and Technical Policy under the RF President where the status of six Russian scientific megaprojects was discussed. The project NICA in Dubna was treated with special attention. At JINR, it is one of the three priority projects that need additional 8.6 milliard roubles

to the JINR budget, and it had been scheduled in the programme of its implementation.

JINR Vice-Director G. Trubnikov spoke on the meeting of the JINR CP working group where the issue of the work-out of new methods to schedule and calculate JINR Member States’ contributions to the Institute budget was discussed. The working group took notice of the information about tentative figures of the JINR budget for 2014–2019, with an account of the fact that the Russian Federation maintains the current amount of the contribution and the format of its participation in the shaping of the JINR budget. The Directorate will forward the main variant of statements for the new methods to schedule

ного варианта новой методики расчета шкалы взносов государств-членов ОИЯИ дирекция направит полномочным представителям правительств с просьбой представить замечания и предложения до 1 сентября 2014 г., для рассмотрения на заседании Финансового комитета и сессии КПП в ноябре.

О подготовке летней (июнь 2014 г.) сессии программно-консультативных комитетов по ядерной физике, физике частиц и физике конденсированных сред доложили Н.А.Русакович, Н.К.Скобелев, О.В.Белов. Основной особенностью сессии станет проведение совместного заседания ПКК по физике частиц и ядерной физике для обсуждения программы исследований по нейтринной физике в ОИЯИ.

В.А.Матвеев представил информацию о проведении Российским научным фондом конкурса на гранты (5 млн рублей) для поисковых научных исследований отдельными научными группами. Было подано около 12000 заявок, гранты получили 876 научных проектов, в их числе три из ОИЯИ. В Институте лауреатами конкурса стали следующие проекты: «Real time – in situ нейтронный структурный анализ материалов и процессов в малогабаритных источниках электрического тока» (руководитель А.М.Балагуров); «Развитие методов малоуглового рассеяния и исследование везикул и нанолекарств на нейтронных и синхротронных источниках» (руководитель М.А.Киселев); «Экспериментальный поиск когерентного рассеяния нейтрино на ядрах» (руководитель В.Б.Бруданин).

В прениях по всем вопросам выступили Р.Ледницки, Р.В.Джолос, Ю.Ц.Оганесян, В.Д.Кекелидзе, В.А.Бедняков, О.Куликов и другие участники совещания.

23 мая состоялось очередное заседание НТС ОИЯИ, на котором первым рассматривался вопрос о программе «спиновых» экспериментов на коллайдере NICA с помощью установки SPD.

НТС обсудил предложение о намерениях, подготовленное редакционной комиссией после обсуждений на нескольких международных совещаниях по спиновой физике. Список авторов предложения включает более ста физиков, инженеров, специалистов по ускорительной технике и методике эксперимента из 17 институтов. Предложение было рассмотрено на семинаре и НТС ЛФВЭ, на семинарах в ЛЯП, ЛИТ и ЛТФ.

С докладами выступили: председатель редакционной комиссии проекта профессор И.А.Савин (ЛФВЭ) и профессор О.В.Теряев (ЛТФ).

И.А.Савин рассказал об изучении структуры нуклона с использованием процесса Дрелла–Яна (рождение мюонных и электрон-позитронных пар), исследовании различных поляризационных явлений, о спиновых эффектах в реакциях с тяжелыми ионами, получении на NICA поляризованных пучков протонов и дейтронов и требованиях к детектору SPD.

О.В.Теряев сделал акцент на теоретическую мотивацию программы, ее связь с работами теоретиков ЛТФ, напомнив о традиции участия дубненских фи-

and calculate JINR Member States' contributions to the Institute budget to the Plenipotentiaries of the governments, with a request to send their comments and remarks by 1 September 2014, as the document will be discussed at the meeting of the JINR Finance Committee and at the CP session in November.

N.Russakovich, N.Skobelev and O.Belov reported on the preparation of the summer (June 2014) meetings of the Programme Advisory Committees for Nuclear Physics, Particle Physics and Condensed Matter Physics. A specific feature of the PACs meetings is to hold a joint sitting of the PACs for Particle Physics and Nuclear Physics, to discuss the JINR Neutrino Physics Programme.

V.Matveev informed the audience on the competition of the Russian Science Foundation for grants (5 million roubles), for research conducted by separate scientific teams. About 12000 applications had been submitted; 876 scientific projects obtained grants. Among them three projects are from JINR. The competition laureates at JINR are: "Real time – in situ neutron structure analysis of materials and processes in small-scale sources of electric current" (leader A.Balagurov); "The development of the small-angle scattering methods and study of vesicles and nano medications at neutron and synchrotron sources" (leader M.Kiselev); "Experimental search of coherent scattering of neutrino at nuclei" (leader V.Brudanin).

R.Lednický, R.Jolos, Yu.Oganessian, V.Kekelidze, V.Bednyakov, O.Kulikov and other participants took part in the debates.

On 23 May, a regular meeting of the JINR Scientific and Technical Council was held that considered the issue of the programme of "spin" experiments at the NICA collider with the SPD set-up.

STC discussed the statement of intent prepared by the drafting committee after the debates at several international meetings on spin physics. There are over a hundred names in the list of the statement authors that includes physicists, engineers, and specialists in accelerator technology and methods from 17 institutions. The statement had been discussed at a seminar and STC meeting of VBLHEP, at seminars in DLNP, LIT and BLTP.

Chairman of the drafting committee of the project Professor I.Savin (VBLHEP) and Professor O.Teryaev (BLTP) made reports.

I.Savin spoke about studies of the nucleon structure with the Drell–Yan process (generation of muon and electron–positron pairs), of various polarization phenomena, spin effects in heavy-ion reactions, production of polarized proton and deuteron beams at NICA, and requirements for the SPD detector.

Professor O.Teryaev discussed the theoretical side of the programme and its connection with the studies

зиков в изучении спиновых процессов в ОИЯИ и за рубежом, о традиции проведения в Институте международных совещаний «Спиновая физика при высоких энергиях», отметил возможность связи программ экспериментов MPD, BM@N с обсуждаемым предложением по спиновой физике на установке SPD.

Доклады вызвали оживленную дискуссию, по итогам которой НТС принял решение поддержать представление спиновой программы на ближайшей сессии ПКК по физике частиц.

На заседании было принято решение о выдвижении советника директора ОИЯИ С.Н.Мазуренко на награждение орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

В заключение НТС принял решение по повестке своего предыдущего заседания от 18 апреля. По информации директора ЛЯР С.Н.Дмитриева о ходе работ по созданию фабрики сверхтяжелых элементов НТС ОИЯИ рекомендовал дирекции принять все необходимые меры по преодолению имеющегося отставания работ по сооружению экспериментального корпуса ЛЯР и усилить конкурсное начало при выборе подрядных организаций в соответствии с Положением о правилах закупки оборудования, материалов и услуг в ОИЯИ.

По вопросу популяризации деятельности ОИЯИ НТС рекомендовал дирекции Института рассмотреть предложения, высказанные в ходе дискуссии, в частности, активнее привлекать национальные группы стран-участниц ОИЯИ к работе по распространению информа-

ции о Дубне в этих странах; оказать помощь в создании в странах-участницах интернет-страниц о сотрудничестве с Дубной; участвовать в таких мероприятиях, как Дни науки и «Наука для молодежи», проводимых в странах-участницах; рассмотреть возможность создания постоянных экспозиций ОИЯИ вне Дубны; создать страницы ОИЯИ в социальных сетях; улучшить дизайн и работу сайта ОИЯИ; шире представлять информацию о создаваемых установках ОИЯИ на международных конференциях в секциях по ускорителям будущего; активно участвовать в Федеральной целевой программе «Разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России 2014–2020 гг.» в ее разделе «Изучение поддержки развития форм научных коммуникаций и популяризации науки».

В июне к заседаниям программно-консультативных комитетов ОИЯИ сотрудниками научно-информационного и издательского отделов Института был подготовлен и напечатан «Годовой отчет ОИЯИ за 2013 г.», издаваемый теперь в цвете и с обновленным, более ярким и современным дизайном как обложки, так и всего содержимого.

Наряду с тем, что концепция и формат издания остались прежними, по-новому оформлены титульные страницы отчета, разворот с информацией о руководящих и консультативных органах Института, вводные страницы основных разделов. По традиции отчет включает два фотоблока, но уже с цветными фотографиями,

by BLTP theorists, recalled the tradition of participation of Dubna physicists in the studies of spin processes at JINR and abroad and the tradition to hold international meetings “Spin Physics at High Energy”, and marked the possibility to connect the programmes of MPD, BM@N experiments with the statement on spin physics at SPD.

The reports aroused hot discussion, and STC took a decision on its results to support the presentation of the spin programme at the next PAC for Particle Physics meeting.

It was decided at the meeting to nominate Advisor to JINR Director S.Mazurenko to be awarded with the Order “For the Merit to the Fatherland”, Class IV.

In conclusion, STC took a decision on the issues in the agenda of the previous meeting of 18 April. On the issue “Status of construction of a superheavy elements factory” reported by FLNR Director S.Dmitriev, JINR STC recommended that JINR Directorate take all necessary measures to overcome the delay in the schedule of the FLNR experimental building construction and motivate more the competition in the choice of contractors, in accordance with the Regulations on purchase of equipment, materials and service attendance at JINR.

On the issue of JINR activities popularization, STC recommended that JINR Directorate consider the suggestions brought in during the discussion, in particular, to

involve national groups of JINR Member States staff more actively in distribution of information about Dubna in their countries; to render support to Member States in the development of internet resources in their countries about cooperation with Dubna; to take part in the events “Days of Science” and “Science for Youth” held in Member States; to consider possible organization of permanent expositions of JINR outside Dubna; to create JINR pages in social nets; to improve design and operation of the JINR website; to give broader outlook of JINR facilities under construction at international conferences in the sections on future accelerators; to take an active part in the Federal target programme “Research and development in the priority areas of the Russian science and technology development for 2014–2020”, in its chapter “Reviewing the support of development of scientific communication and science popularization”.

In June, “JINR Annual Report 2013” was prepared and published in a new format, with colourful illustrations and more modern design, both in contents and in cover. It was issued especially on the occasion of JINR PACs meetings by the staff members of the Institute Department of Scientific Information and Publishing Department.

The general concept and the size of the edition remained as it used to be; the top pages, the information on the governing and advisory bodies of JINR, and intro-

наглядно отражающими основные события научной и международной жизни.

Годовой отчет выходит в свет на русском и английском языках и представляет собой обобщающую информационную подборку основных достижений Института за прошедший год, содержит подробную информацию о развитии приоритетных направлений и проектов в каждой из лабораторий ОИЯИ, а также о деятельности всех институтских подразделений.

19 июня на очередном расширенном совещании дирекции Института обсуждались вопросы о проекте бюджета ОИЯИ на 2015 г. и трехлетку 2015–2017 гг.; о создании рабочей группы по подготовке проекта семилетней программы развития ОИЯИ на 2017–2023 гг.; о готовности к Ученому совету ОИЯИ в сентябре 2014 г.

Выступая по первому вопросу, директор ОИЯИ В. А. Матвеев подчеркнул, что проект бюджета должен быть четко сориентирован по статьям бюджета с учетом взносов стран-участниц, что нужно ответственно отнестись к планированию финансов на капитростроительсто и научные темы.

О создании рабочей группы по подготовке проекта Семилетнего плана доложил главный ученый секретарь Института Н. А. Русакович. В ее состав вошли 19 человек под председательством В. А. Матвеева. В плане мероприятий по подготовке программы развития ОИЯИ предлагается рассмотреть бюджет Института на соответствующий период, поэтапный календарный и финансо-

вый план реализации научной программы, направления и этапы реализации кадровой и социальной политики, образовательной и инновационной программ, развитие инженерных и компьютерных инфраструктур, программы по подготовке и повышению квалификации молодых ученых и специалистов, а также работу по пропаганде научных достижений ОИЯИ. Проект Семилетнего плана должен быть сформирован до 1 февраля 2015 г. и, после его многостороннего и многоступенчатого обсуждения, принят на сентябрьской сессии Ученого совета Института 2016 г. и утвержден КПП ОИЯИ.

Н. А. Русакович рассказал о готовности к сентябрьской сессии Ученого совета ОИЯИ, выделив основные направления докладов по вопросам, поставленным предыдущей, февральской сессией. На сессии в сентябре будут заслушаны доклады директора ОИЯИ, председателей ПКК, а также пройдут выборы нового директора ЛФВЭ.

По всем вопросам в прениях выступили Ю. Ц. Оганесян, М. Г. Иткис, Р. Ледницки, С. Н. Дмитриев, В. Д. Кекелидзе, В. Н. Швецов и др.

ductory pages of the main chapters have been upgraded. Traditionally, the Report includes two sets of photo illustrations, now in colour, that show the main events of scientific and international life.

The Annual Report is issued in Russian and English and gives generalized information on basic achievements at the Institute in the past year. It contains detailed facts on priority trends and projects in each laboratory of JINR and about work of all JINR services and departments.

On 19 June, a regular meeting of the Institute Directorate discussed issues on the JINR budget for 2015 and a three-year period of 2015–2017, organization of a working group to prepare a draft of the seven-year programme of JINR development for 2017–2023 and readiness to the session of the JINR Scientific Council in September 2014.

Speaking on the first issue, JINR Director V. Matveev pointed out that the draft of the budget should be strictly focused on the budget items, with an account for the contributions made by Member States and that the finance planning for capital construction and scientific topics should be treated with special responsibility.

Chief Scientific Secretary of JINR N. Russakovich reported on the organization of a working group to prepare a draft of the seven-year plan. It included 19 persons, with V. Matveev as Chairman. It is planned to consider the Institute budget for the relevant period, a step-by-

step calendar and financial schedule of implementation of the scientific programme, trends and terms in personnel and social issues policy, educational and innovation programmes, the development of engineering and computer infrastructures, a programme of training and professional development for young scientists and specialists, and popularization of scientific achievements at JINR. The draft of the seven-year plan must be ready by 1 February 2015; after a long detailed discussion it must be adopted at the September 2016 session of the JINR Scientific Council and approved by the JINR CP.

N. Russakovich also said that the Directorate is ready for the September session of SC and marked the main topics of the comments on the reports made at the February session. The September session will present the reports by JINR Director and PACs Chairmen. Elections of a new VBLHEP Director will be held.

Yu. Oganessian, M. Itkis, R. Lednický, S. Dmitriev, V. Kekelidze, V. Shvetsov and others took part in the debates.



50 лет С. З. Пакуляку

4 мая исполнилось 50 лет директору Учебно-научного центра ОИЯИ, доктору физико-математических наук **Станиславу Здиславовичу Пакуляку**.

Дирекция Института, коллеги и друзья тепло поздравили юбиляра, пожелав ему крепкого здоровья, успехов во всех начинаниях и благополучия.

S. Z. Pakulyak is 50

On 4 May, Director of the JINR University Centre Doctor of Physics and Mathematics **Stanislav Zdislavovich Pakulyak** celebrated his 50th birthday.

The Directorate of the Institute, colleagues and friends sent their congratulations and wished him strong health, every success and prosperity.

22 апреля в Белграде (Сербия) в Институте ядерных наук «Винча» состоялась 3-я сессия совместного координационного комитета по сотрудничеству Республики Сербии с ОИЯИ. Делегацию ОИЯИ, в которую входили заместитель главного ученого секретаря Д. В. Каманин, заместитель директора Лаборатории нейтронной физики Е. В. Лычагин и эксперт отдела международных связей О. Коротчик, возглавлял вице-директор Института Р. Ледницки. С сербской стороны в заседаниях участвовали помощник министра науки и образования Р. Жикич, координатор по сотрудничеству с ОИЯИ С. Петрович (институт «Винча»), исследователи из белградского Института физики Л. Симич и М. Аничиц Урошевич.

Участники сессии обсудили критерии эффективности сотрудничества, вопросы долгосрочного планирования и финансирования совместных проектов. В частности, было принято решение о начале

Белград (Сербия), 22 апреля. 3-я сессия совместного координационного комитета по сотрудничеству Республики Сербии с ОИЯИ



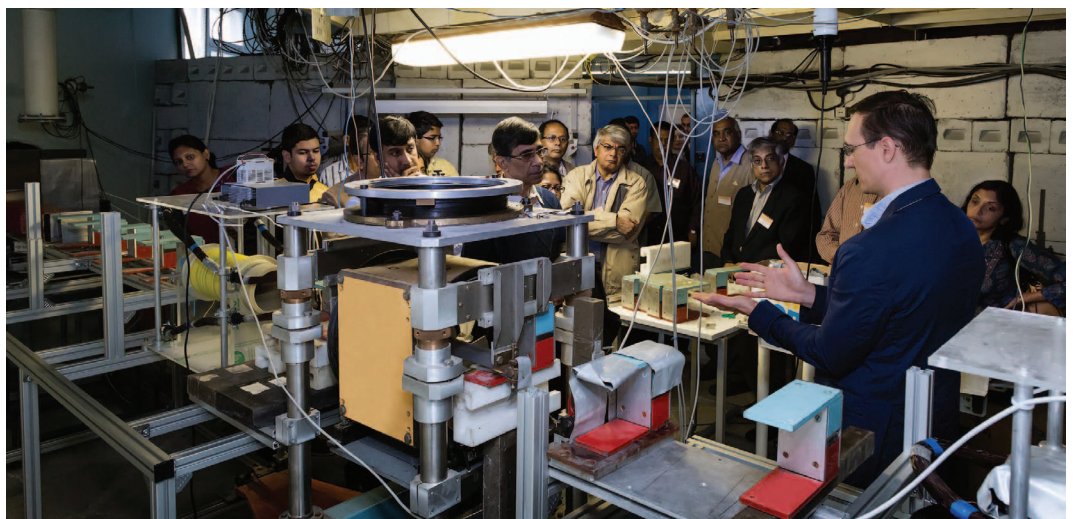
Belgrade (Serbia), 22 April. The 3rd meeting of the Joint Coordinating Committee on cooperation of the Republic of Serbia with JINR

On 22 April the 3rd meeting of the Joint Coordinating Committee (JCC) on cooperation of the Republic of Serbia with JINR was held in Belgrade (Serbia) at the “Vinča” Institute for Nuclear Sciences. The delegation from JINR, headed by JINR Vice-Director R. Lednický, included Deputy Chief Scientific Secretary D. Kamanin, Deputy Director of the Frank Laboratory of Neutron Physics E. Lychagin and staff member of the International Cooperation Department O. Korotchik. Serbia was represented by Assistant Minister of Science and Education of Serbia R. Žikić, Coordinator of JINR–Serbia cooperation S. Petrović (the “Vinča” Institute), and researchers from the Institute of Physics of Belgrade L. Simić and M. Aničić Urošević.



Дубна, 16–20 июня. Форум Индия–ОИЯИ «Передовые исследования по физике элементарных частиц, атомного ядра и конденсированных сред»

Dubna, 16–20 June. The India–JINR Forum “Frontiers in Elementary Particle, Nuclear and Condensed Matter Physics”



реализации проекта по материаловедению с нейтронными пучками ИБР-2, а также об участии молодых сербских ученых в летних практиках ОИЯИ.

С заседанием комитета было связано проходившее 22–24 апреля также в институте «Винча» 2-е международное совещание по программе сотрудничества Сербии и ОИЯИ по физике конденсированных сред. Это направление совместных работ представляет собой программу исследований с пучками тяжелых ионов комплекса FAMA института «Винча» и ЛЯР ОИЯИ.

**Форум Индия–ОИЯИ
«Передовые исследования по физике
элементарных частиц, атомного ядра
и конденсированных сред»**

16–20 июня в Дубне при поддержке посольства Индии в РФ и посольства РФ в Индии проходил научный форум, направленный на укрепление существующих и поиск новых перспективных форм сотрудничества между научно-исследовательскими центрами Индии и ОИЯИ в области фундаментальной экспериментальной и теоретической физики.

В форуме принимали участие более 20 авторитетных экспертов из ключевых научно-исследо-

вательских организаций Индии, представляющих практически все направления физики элементарных частиц, атомного ядра и конденсированных сред, имеющие первоочередное значение для ключевых проектов ОИЯИ. В открытии форума участвовали представители посольства Индии в Москве, Министерства образования и науки РФ, Росатома.

Программа форума охватывала широкий круг вопросов в соответствии с главными направлениями сотрудничества и приоритетами научной программы ОИЯИ и индийских институтов и лабораторий. В докладах обсуждались исследования по физике релятивистских тяжелых ионов в контексте проекта NICA ЛФВЭ, синтезу сверхтяжелых элементов и ядерным реакциям в рамках программ ЛЯР, физике конденсированных сред в ЛНФ, физике нейтрино в рамках экспериментальных программ ЛЯП. Форум показал, что большим потенциалом для развития сотрудничества обладает и весь спектр направлений теоретической и математической физики, представленных в программе исследований ЛТФ.

В рамках форума 17 и 19 июня прошли специализированные семинары и совещания в лабора-

The participants of the meeting discussed the efficiency criteria in cooperation, issues of long-term planning and financing of joint projects. In particular, it was decided to start the implementation of the project in materials science with neutron beams from IBR-2, and to include young scientists from Serbia in the list of members of summer practice courses at JINR.

The JCC meeting was connected with the 2nd International Meeting on the Serbia–JINR cooperation programme in condensed matter physics, which was held on 22–24 April at the “Vinča” Institute. In this trend of science there is a programme of joint studies with heavy ion beams at the complex FAMA of the “Vinča” Institute and JINR FLNR.

**India–JINR Forum
“Frontiers in Elementary Particle, Nuclear
and Condensed Matter Physics”**

From 16 to 20 June, a scientific forum was held at the Joint Institute for Nuclear Research, with strong support from the Embassy of India in the Russian Federation and the Embassy of the Russian Federation

in India. The aims of the forum were to strengthen the existing cooperation further as well as to explore the possibility of stronger ties between scientific research centres of India and JINR in the fields of fundamental theoretical and experimental physics.

The forum was attended by about 20 reputed experts from leading scientific research institutions of India that represent practically all trends of elementary particle physics, physics of atomic nucleus and condensed matter physics, which are of priority importance for key projects of JINR. The opening ceremony of the forum was attended by Representatives from the Indian Embassy in Moscow, RF Ministry of Education and Science and the RF State Corporation for Atomic Energy.

The agenda of the forum covered a wide range of issues that relate to the main trends of cooperation and priorities of the scientific programme of JINR and Indian institutions and laboratories.

The reports addressed and discussed the studies which are related to heavy-ion relativistic physics in the context of the NICA project (VBLHEP), the synthesis of superheavy elements and nuclear reac-

ториях ОИЯИ, на которых ученые Института и их индийские коллеги рассказали о своих исследованиях подробнее.

Очень важной частью программы форума стало знакомство индийских ученых и гостей Института с экспериментальными установками ОИЯИ: нуклотроном-М в ЛФВЭ, ускорительным комплексом в ЛЯР, реактором ИБР-2 и комплексом спектрометров в ЛНФ.

На итоговом пленарном заседании состоялся круглый стол, где были подведены итоги работы

форума и сформулированы рекомендации по сотрудничеству.

26 июня в ОИЯИ побывали представители итальянской компании «ASG Superconductors» во главе с председателем совета ее директоров В.Джиори и атташе по науке посольства Италии в России профессором П.Фре.

Компания ASG разрабатывает и производит сверхпроводящие магниты. Ею был изготовлен магнит для CMS на Большом адронном коллай-

Дубна, 26 июня. Визит в ОИЯИ представителей итальянской компании «ASG Superconductors»



Dubna, 26 June. Representatives of the Italian company ASG Superconductors on a visit to JINR

tions in the framework of the programmes at FLNR, condensed matter physics at FLNP, neutrino physics in the framework of experimental projects at DLNP. The forum was also successful in recognizing that all spectra of theoretical and mathematical physics research programmes that are pursued at BLTP have huge potential for close cooperation.

Moreover, all participants including the plenary speakers presented their own research at the special seminars and meetings held in various JINR laboratories on 17 and 19 June.

A very important part of the forum was a series of visits of the Indian scientists and guests to the unique experimental facilities of JINR that included the Nuclotron-M at VBLHEP, the accelerator complex at FLNR, and the IBR-2 reactor and the spectrometer complex at FLNP.

A round-table discussion was held at the concluding plenary session. It summed up the results of the forum work and made recommendations on further cooperation.

On 26 June representatives of the Italian company ASG Superconductors visited JINR. Their group was headed by Chairman of the company council of directors V.Giori and science attaché of the Italian Embassy in RF Professor P. Fré.

The company ASG develops and produces superconducting magnets. It manufactured the magnet for CMS at the Large Hadron Collider at CERN. Now the company focuses its attention on the megaproject NICA. The issues of developing the magnet for the MPD detector and taking part in joint project activities are under discussion. The detector must identify

дере в ЦЕРН. В настоящее время в поле зрения компании — мегапроект NICA. Рассматриваются возможности ASG по созданию магнита для детектора MPD и участию в совместных проектных работах. Детектор должен эффективно идентифицировать продукты соударения ядер и измерять их параметры для изучения сильновзаимодействующей материи. Магнит этой установки предназначен для создания в его апертуре однородного магнитного поля и высокой точности трекинга.

Оборудование для коллайдерного комплекса NICA будут производить как в России, так и за рубежом. Уже сформирован альянс нескольких предприятий на Урале, которые сделают вакуумные камеры и элементы сверхпроводящих магнитов. Специалисты Польши изготовят криостаты и вакуумные камеры, Словакии — систему питания. Китайский Институт физики плазмы готов сделать на основе ВТСП сверхпроводящие кабели. Посетившие ОИЯИ итальянские производители сверхпроводящих магнитов по возвращении на родину планируют обсудить перспективы сотрудничества с Институтом и возможности участия в проекте NICA.

Традиционное двухдневное *рабочее совещание по компьютерной алгебре* проходило в Лаборатории информационных технологий 21–22 мая. В нем приняли участие более 40 ученых из университетов и научных центров Бухареста (Румыния), Софии (Болгария), Тбилиси (Грузия), Москвы, Санкт-Петербурга, Иванова, Переславля-Залесского, Петрозаводска, Саратова, Тамбова (Россия) и Дубны (ОИЯИ). Было представлено 34 доклада.

Это рабочее совещание — семнадцатое из серии совместных совещаний, проводимых с 1997 г. ОИЯИ, факультетом ВМК МГУ и НИИЯФ им. Д. В. Скобельцына МГУ (а в настоящее время — ОИЯИ, ВЦ РАН и ВМК МГУ). Основная цель совещаний — обеспечить форум для обсуждения современных методов, алгоритмов и систем компьютерной алгебры как специалистами в области информатики, так и математиками и физиками, успешно применяющими компьютерно-алгебраические методы в своих исследованиях. На совещании этого года был представлен ряд новых многообещающих результатов по исследованию и решению алгебраических, дифференциальных и разностных уравнений, по повышению вычислительной эффективности алгоритмов компьютерной алгебры, по исследованию алгебраических свойств запутанных состояний кубитов в кванто-

effectively the products of the nuclei collisions and measure their parameters to study strong interacting matter. The magnet in this set-up is meant to form a homogeneous magnetic field in its aperture and high tracking accuracy.

The equipment for the collider complex NICA will be produced in Russia and abroad. A group of enterprises in the Urals will manufacture vacuum chambers and elements of superconducting magnets. Polish specialists will produce cryostats and vacuum chambers; Slovak specialists are responsible for the power system. The Chinese Institute of Plasma Physics is ready to manufacture HTS-based superconducting cables. The Italian manufacturers of superconducting magnets will discuss prospects of cooperation with the Joint Institute for Nuclear Research on their return home and opportunities to take part in the project NICA.

A traditional two-day *Workshop on Computer Algebra* was held at the Laboratory of Information Technologies on 21–22 May. More than 40 scientists from universities and scientific institutes of Bucharest (Romania), Sofia (Bulgaria), Tbilisi (Georgia), Moscow, St. Petersburg, Ivanovo, Pereslavl-Zalesskiy, Petrozavodsk, Saratov, Tambov (Russia) and Dubna (JINR) took part in this workshop. Thirty-four reports were presented.

This workshop was the 17th in a series of workshops which were started in 1997 by the Joint Institute for Nuclear Research, the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics and the Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of the Lomonosov Moscow State University (and nowadays by JINR, CC RAS and CMC MSU). The main goal of these workshops is to provide a forum for researchers on computer algebra methods, algorithms and software, and for those who use this tool in theoretical, mathematical and experimental physics. This year a number of new promising results were presented in: the analysis and solving of the algebraic, differential and difference equations; increase of computational efficiency of algorithms of computer algebra; study of algebraic properties of the qubits in entangled

вой информатике, а также по приложениям компьютерной алгебры в физике и математике.

Наибольший интерес вызвали доклады: Ю. А. Блинова, О. М. Ромакиной (СГУ, Саратов) и А. В. Месянжина (КБПА, Саратов) — о генерации разностных схем для уравнения типа Буссинеска построением базисов Гребнера; В. П. Гердта (ЛИТ ОИЯИ) — о сингулярных теоретико-полевых моделях, лагранжевых связях и декомпозиции Томаса; Г. К. Гиоргадзе (Тбилисский ГУ, Тбилиси) — о разрешимости фуксовой системы в квадратурах; В. В. Корняка (ЛИТ ОИЯИ) — о перестановочном взгляде на квантовую эволюцию и квантовые измерения; С. В. Парамонова (ВМК МГУ) — о проверке существования аналитических решений линейных уравнений с частными производными и десятой проблеме Гильберта; О. В. Тарасова (ЛИТ ОИЯИ) — о дифференциальных уравнениях и базисах Гребнера для фейнмановских интегралов; Д. А. Яновича (ЛИТ ОИЯИ) — о компактном представлении полиномов для алгоритмов вычисления базисов Гребнера и инволютивных базисов.

новочном взгляде на квантовую эволюцию и квантовые измерения; С. В. Парамонова (ВМК МГУ) — о проверке существования аналитических решений линейных уравнений с частными производными и десятой проблеме Гильберта; О. В. Тарасова (ЛИТ ОИЯИ) — о дифференциальных уравнениях и базисах Гребнера для фейнмановских интегралов; Д. А. Яновича (ЛИТ ОИЯИ) — о компактном представлении полиномов для алгоритмов вычисления базисов Гребнера и инволютивных базисов.

А. А. Боголюбская, В. П. Гердт



Дубна, 7–11 апреля. Участники совещания коллаборации NA61/NA49

Dubna, 7–11 April. Participants of the meeting of the NA61/NA49 collaboration



Дубна, 19–21 мая. Участники международного совещания коллаборации OPERA

Dubna, 19–21 May. Participants of the international meeting of the OPERA collaboration

24 июня в Дубне возобновила работу международная конференция «*Исследования конденсированных сред на реакторе ИБР-2*». Такие совещания не проводились несколько лет, пока реактор был остановлен на модернизацию. Участники нынешней конференции — пользователи из России, Болгарии, Чехии, Словакии, Румынии, Польши и других стран — обсудили широкую программу исследований, результаты, полученные

в ходе экспериментов на выведенных пучках нейтронов модернизированного реактора, а также наметили направления, по которым будет строиться дальнейшее научное сотрудничество.

Эксперименты направлены на определение характеристик атомной и магнитной структуры функциональных и наноструктурированных материалов, обнаруживающих интересные физические явления и

Дубна, 24 июня. Участники международной конференции «Исследования конденсированных сред на реакторе ИБР-2»



Dubna, 24 June. Participants of the international conference “Condensed Matter Studies at the IBR-2 Reactor”

states in quantum informatics, as well as in computer algebra applications to physics and mathematics.

The greatest interest was attracted to the talks given by Yu.A. Blinkov, O.M. Romakina (SSU, Saratov) and A.V. Mesyanzhin (KBPA, Saratov) “Generation of difference schemes for the Boussinesq-type equations by constructing Gröbner bases”; V.P. Gerdt (LIT JINR) “Singular field-theoretical models, Lagrangian constraints and Thomas decomposition”; G.K. Giorgadze (Tbilisi State University, Georgia) “The solvability criterion of Fuchsian systems in quadratures”; V.V. Kornyak (LIT JINR) “Permutational view of quantum evolution and quantum measurements”; S.V. Paramonov (CMC MSU) “Testing existence of analytic solutions of PLDE and Hilbert’s tenth problem”; O.V. Tarasov (LIT JINR) “Differential equations and Gröbner bases for Feynman integrals”; D.A. Yanovich

(JINR, Dubna) “Compact representation of polynomials for calculation of Gröbner and involutive bases”.

A. A. Bogolubskaya, V. P. Gerdt

On 24 June, the international conference “*Condensed Matter Studies at the IBR-2 Reactor*” resumed its work in Dubna. Such meetings were not held for the period when the reactor was shut down for upgrading. Now the participants of the conference came from Russia, Bulgaria, the Czech Republic, Slovakia, Romania, Poland and other countries. They had a wide programme of research for discussion, together with the results that had been obtained in experiments at extracted neutron beams of the upgraded reactor. They also scheduled the trends of further scientific cooperation.

The experiments are aimed at the estimation of characteristics of the atomic and magnetic structure of functional

перспективных для практических применений. Для изучения процессов в очагах землетрясений ученые узнают закономерности возникновения неустойчивости горных пород, находящихся под воздействием высоких температур и давлений. Для ядерной энергетики — определяют внутренние напряжения в конструкционных материалах.

На конференции также шла речь о проекте исследовательского ядерного нейтронного реактора ПИК в Гатчине — уникальной физической установке, которую планируется сдать в эксплуатацию в 2018 г. Реализуемый в НИЦ «Курчатовский институт» на базе Петербургского института ядерной физики проект ПИК предусматривает создание уникального научного комплекса на базе высокопоточного пучкового исследовательского ядерного реактора.

В настоящее время единственным в России современным нейтронным источником является импульсный реактор в Дубне. В рамках пользовательской программы в 2014 г. к реализации принято около двухсот поданных заявок. Почти половина из них направлена на решение физических задач, 20% посвящены проблемам материаловедения, остальные охватывают области химии, геологических наук, биологии и прикладные задачи.

23 апреля в Дубне состоялось очередное заседание объединенного семинара «Физика на LHC», организованного сотрудничеством институтов России и стран-участниц ОИЯИ в эксперименте «Компактный мюонный соленоид». С лекцией, посвященной будущему энергетики, на семинаре выступил нобелевский лауреат профессор Карло Руббиа, бывший генеральный директор ЦЕРН, представляющий ныне научные центры в Потсдаме (Германия) и Гран-Сассо (Италия). В работе семинара в режиме реального времени приняли участие сотрудники ИЯИ РАН, ФИАН, ПИЯФ, ЦЕРН, преподаватели, студенты и аспиранты университетов Барнаула, Кемерово, Томска, Новосибирска, Ярославля.

В лекции нобелевского лауреата обсуждались самые современные аспекты развития энергетики в Европе и в мире. К. Руббиа поделился своими тревогами о будущем планеты перед лицом глобального потепления и растущего потребления энергии, нестабильности климата, рассмотрел возможности сокращения нежелательных выбросов, инновационное использование ископаемого топлива и будущую роль обновляемых источников энергии. После лекции, отвечая на вопросы журналистов, гость ОИЯИ отметил, что инновации — это единственный ответ на те вызовы, которые сегодня встают перед населением Земли. Они касаются как очи-

and nanostructural materials that reveal interesting physical phenomena and are promising for practical application. Scientists study processes in earthquake sources and find out regularities in the origin of rock formation instability that is influenced by high temperature and pressure. In the sphere of nuclear energy research they define inner stress in construction materials.

Another issue that was actively discussed at the conference was the project of a research nuclear neutron reactor PIK (Nuclear Neutron Research Reactor), Gatchina. It is a unique physics facility that is planned to be launched in 2018. The project is under implementation at the Kurchatov Institute centre on the basis of the Petersburg Institute of Nuclear Physics and is scheduled to be based on the high-flux nuclear research reactor of the Institute.

The only modern neutron source in Russia now is the pulsed reactor in Dubna. About two hundred applications have been received in the framework of the user programme of 2014. Half of them are aimed at solving physics tasks, 20% of them are focused on materials science. The rest of applications cover tasks in chemistry, geology, biology and applied science.

On 23 April a regular meeting of the joint seminar “*Physics at the LHC*” was held in Dubna. It was organized by the collaboration of institutes of Russia and JINR Member States in the experiment “Compact Muon Solenoid”. The Nobel Prize winner Professor Carlo Rubbia, ex-director general of CERN, who represents now the scientific centres in Potsdam (Germany) and Gran Sasso (Italy), gave a lecture on the future energy development. The seminar was on-line attended by staff members of INP RAS, FIAN, INP of St. Petersburg, CERN, teachers, students and postgraduates of the Universities of Barnaul, Kemerovo, Tomsk, Novosibirsk, and Yaroslavl.

Carlo Rubbia discussed in his lecture the most modern aspects of the energy development in Europe and the world. He expressed his concern about the future of the planet that has to face global heating and the growing consumption of energy and climate instability; he spoke about possibilities to reduce uncontrolled discharges, innovations in use of mineral fuel and future role of renewable energy sources. After the lecture Professor answered the questions asked by the journalists. He said that innovations are the only way to face the challenges that confront the Earth today. They are related to the refinement of the planet’s atmosphere from



Дубна, 23 апреля. Заседание объединенного семинара «Физика на ЛHC». Выступает нобелевский лауреат профессор Карло Руббиа (Италия)

Dubna, 23 April. The joint seminar “Physics at the LHC”. The Nobel Prize Laureate Professor Carlo Rubbia (Italy) is speaking

harmful industrial contamination and the use of alternative energy sources.

The *22nd International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei* (ISINN) took place in Dubna on 27–30 May. Dubna hosted the participants of ISINN after a two-year break during which the seminar was held in Alushta. The number of its participants increases every year. This time it was attended by more than 120 participants from 18 countries, including Algeria, India, Iran, the Republic of South Africa and Vietnam. The Russian participants traditionally represented IPPE (Obninsk), PNPI (Gatchina), NRC “Kurchatov Institute” and ITEP (Moscow), and State Universities of Tula, Kaliningrad, and Ivanovo. The JINR employees from FLNP, FLNR, DLNP and VBLHEP also took an active part in the meeting.

The scope of the present as well as the previous seminars was very wide, ranging from fundamental problems to applied aspects of neutron physics, such as neutron activation analysis, transmutation of radioactive wastes, and methodological problems of conducting experiments. At the opening of the seminar, FLNP Director V.N. Shvetsov said, “ISINN is a meeting place for physicists who need not necessarily report their final results, it is a forum for researchers to discuss and exchange ideas, to show their results, preliminary though they may be, to get friendly advice and sometimes to hear some critical remarks”.

The report of P. Geltenbort (France) “News from ILL/q Bounce experiment” was devoted to the investigations of neutron scattering and other neutron-induced reactions, which are carried out on a high-flux thermal neutron source at the Institut Laue-Langevin (ILL), as well as to the physics of ultracold neutrons (UCN).

A legend in the UCN physics, the author of one of the best monographs on this topic, R. Golub (USA) in the report “Random walks and the neutron electric dipole moment” spoke about the main project of his life — search for the neutron electric dipole moment (EDM) and the attempts to develop a new way to describe random motion.

The report on the first results of the project “Helium UCN Source at the extracted beam of thermal neutrons” was presented by one of its authors E. V. Lychagin (FLNP). In the opinion of the project participants, the experiment conducted at IBR-2 has demonstrated that the proposed approach to the development of a UCN source holds much promise.

V. Nesvizhevsky (France) presented a report showing that the methods of neutron physics of ultralow energies ($\sim 10^{-9}$ eV) prove to be useful for fundamental high-energy physics. Such an experiment, involving scientists from France, Russia (LPI RAS), Japan, Great Britain and some other countries, will be carried out at CERN. A special feature of this experiment is its unprecedented low cost as compared with any other experiment at CERN, since it will be performed by a small team with very simple experi-

щения атмосферы планеты от вредных промышленных выбросов, так и использования альтернативных источников энергии.

С 27 по 30 мая в Дубне работал *22-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN)*. Дубна приняла участников ISINN после двухлетнего перерыва, во время которого семинар проводился в Алуште. Число участников семинара растет с каждым годом. На этот раз в нем участвовало более 120 человек из 18 стран, в том числе из Алжира, Индии, Ирана, ЮАР и Вьетнама. Российские участники традиционно представляли ФЭИ (Обнинск), ПИЯФ (Гатчина), «Курчатовский институт» и ИТЭФ (Москва), госуниверситеты Тулы, Калининграда, Иваново. В содействии активно участвовали сотрудники ОИЯИ из ЛЯР, ЛЯП и ЛФВЭ.

Тематика нынешнего семинара, как и предшествующих, была очень широкой — от фундаментальных проблем до прикладных аспектов нейтронной физики, таких как нейтронный активационный анализ, трансмутация радиоактивных отходов, методические вопросы проведения экспериментов. По словам директора ЛНФ В. Н. Швецова, произнесенным на открытии семинара, ISINN — «это место встречи физиков, которые

даже могут не докладывать готовые, оформленные результаты, это площадка, где можно встретиться и обменяться новостями, показать свои результаты, пусть еще предварительные, выслушать дружеский совет, иногда и критические замечания».

Доклад П. Гельтенборга (Франция) «Новое по эксперименту ILL/q Вounce» был посвящен исследованиям рассеяния нейтронов и других реакций, вызываемых нейтронами, которые проводятся на высокопоточном источнике тепловых нейтронов в Институте Лауэ–Ланжевена, а также физике ультрахолодных нейтронов (УХН).

Легенда в физике УХН, автор одной из лучших монографий по этой тематике Р. Голуб (США) в докладе «Изучение случайного движения» рассказал о главном проекте своей жизни — поиске электрического дипольного момента (ЭДМ) нейтрона и попытках развить новый способ описания случайного движения.

Доклад о первых результатах по проекту «Гелиевый источник УХН на внешнем пучке тепловых нейтронов» сделал один из авторов работы Е. В. Лычагин (ЛНФ). По мнению участников проекта, проведенный на ИБР-2 эксперимент показал перспективность предлагаемого подхода к созданию источника УХН.

mental equipment, but it promises to yield fundamentally interesting results.

The report of Ph. Schmidt-Wellenburg (Switzerland) on the status of the search for EDM carried out at the Paul Scherrer Institute attracted much interest. The experimental observation of EDM will help to explain the discrepancy between the theoretical calculations of the amount of antimatter in the Universe and the experimental data. Similar projects are carried out by the research teams of Professor R. Golub in the USA, A. Serebrov (PNPI) in Russia, the Japanese–Canadian group, and by physicists in Munich.

A large number of ISINN-22 sessions were concerned with the applied problems of neutron physics. The review reports on the applied research topics were presented by the frequent participants of ISINN Professor E. Steinnes (Norway), O. G. Dului (Romania), and M. V. Frontasyeva (FLNP).

A significant amount of time was allocated for nuclear analytical methods in life sciences — ecology, biology and medicine. The number of the participants concerned with these topics (from India and the Republic of South Africa to the European countries) was no less than at the traditional ISINN sessions on nuclear and physical problems. For the

participants of the section, excursions were organized to the REGATA facility on the IBR-2 reactor as well as to the chemical laboratory. The guests had an opportunity to acquaint themselves with the working conditions and the neutron activation analysis automation system. In between the sessions, new projects with the Republic of South Africa, the Republic of Korea and India were discussed.

About 50 oral contributions and approximately the same number of posters were presented during the seminar.

Among the speakers of the fission physics sessions that enjoyed much popularity with the participants, were D. Kamanin and Yu. Pyatkov (FLNR JINR), N. Carjan (Romania), L. Barabanov (NRC KI) and Sh. Zeynalov (FLNP JINR). They presented new and to a large extent unexpected results which caused heated debates and became the subject of further animated discussions outside the conference hall. Two sessions were devoted to the already traditional problem of using accelerator-driven systems (ADS) for transmutation of radioactive wastes with simultaneous generation of useful power. The young researchers from JINR DLNP, Bulgaria, Ukraine and Iran reported the latest experimental data and the results of the analysis obtained by the international collaboration “Energy +

В. Несвижевский (Франция) в своем докладе показал востребованность методов нейтронной физики сверхнизких энергий ($\sim 10^{-9}$ эВ) в фундаментальной физике высоких энергий. Такой эксперимент, в котором участвуют ученые из Франции, России (ФИ РАН), Японии, Великобритании и еще нескольких стран, будет проведен в ЦЕРН. Особенность данного эксперимента в его беспрецедентной дешевизне по сравнению с любым другим экспериментом ЦЕРН, поскольку он выполняется группой из нескольких человек на очень простом экспериментальном оборудовании, но обещает фундаментально интересные результаты.

Большой интерес участников вызвал доклад Ф. Шмидта-Веленбурга (Швейцария) об эксперименте в Институте им. П. Шеррера по поиску ЭДМ. Экспериментальное обнаружение ЭДМ поможет объяснить расхождение между данными теоретических расчетов количества антиматерии во Вселенной и данными наблюдений. Аналогичные проекты реализуют команда профессора Р. Голуба в США, А. Серебров (ПИЯФ) в России, японско-канадская группа, физики в Мюнхене.

Большое число сессий ISINN-22 посвящалось прикладным задачам нейтронной физики. Обзорные доклады по этой тематике сделали неоднократные участники

ISINN профессора Э. Стейннес (Норвегия) и О. Г. Дулиу (Румыния), М. В. Фронтасьева (ЛНФ).

Значительная часть времени была отведена ядерным аналитическим методам в науках о жизни — экологии, биологии и медицине. Участников по этой тематике — от Индии и ЮАР до европейских стран — было не меньше, чем на сессиях по традиционным для ISINN ядерно-физическим вопросам. Для участников секции были организованы экскурсии на установку РЕГАТА на реакторе ИБР-2, а также в химическую лабораторию. Гости смогли оценить условия работы и систему автоматизации нейтронного активационного анализа. В перерывах между заседаниями обсуждались новые проекты с ЮАР, Республикой Кореей и Индией.

Участники семинара выслушали около 50 устных докладов, примерно столько же было представлено на постерной сессии. Большой популярностью пользовались сессии по физике деления, докладчиками на которых были Д. Каманин и Ю. Пятков (ЛЯР ОИЯИ), Н. Каржан (Румыния), Л. Барабанов (ГНЦ КИ) и Ш. Зейналов (ЛНФ ОИЯИ). Ими были представлены новые и во многом неожиданные результаты, которые вызвали жаркие дискуссии и стали предметом дальнейших активных обсуждений в кулуарах. Две сессии были посвящены уже ставшей традиционной пробле-

Transmutation”, working on the basis of the JINR VBLHEP Nuclotron. Noteworthy also was the report on a molten salt ADS option made by the employee of the NRC “Kurchatov Institute” V. Nevinitza.

Z. Gholamzadeh (Iran) spoke about the results of simulation of “incineration” of minor actinides in specific accelerator-driven systems. She presented the theoretical calculations of transmutation of americium and neptunium — the products which are formed as radioactive wastes in nuclear reactors.

The unusually large number of young participants was a pleasant surprise and a distinctive feature of ISINN-22. The IPPE (Obninsk) alone delegated as many as five physicists who only begin to carve their way in science. Many young specialists arrived from other JINR Member States. On the whole, the ISINN traditions were maintained — democratic and friendly atmosphere, which is always enjoyable (even despite the rain) with a picnic and new scientific contacts. The seminar was held with the traditional support of the Russian Foundation for Basic Research.

In Borovets, a Bulgarian ski resort, the 7th Spring School on Nuclear Physics was held on 13–16 May, under

the title “*Days of JINR in Bulgaria*”. It has become a traditional event and is very popular among Bulgarian students. Since 2011 it has obtained the status of an international meeting. Last year it was decided to invite to the event as attendants teachers of physics from Bulgarian schools as well. This year, 39 students from Bulgaria, two students from Serbia and two from Romania, 4 students from Greece and 5 teachers from Bulgaria took part in the school. The programme of the meeting was broad — from the Higgs boson to interplanetary flights.

The school has a high level of training: leading scientists from JINR laboratories give lectures in a quite democratic frame that discuss modern status of the scientific fields and opportunities at JINR to improve the education level and conduct research independently.

At the opening ceremony, Chairman of the Agency for Nuclear Regulation, Plenipotentiary of the Government of Bulgaria to JINR L. Kostov, permanent members of the Organizing Committee Director of the Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy of BAS Professor D. Tonev and the Institute staff member Professor Ch. Stoyanov took the floor. It was by the initiative of L. Kostov that these student schools in Bulgaria were organized.

ме использования электроядерных систем (ADS) для трансмутации радиоактивных отходов с одновременным получением полезной энергии. На этот раз здесь выступали молодые исследователи из ЛЯП ОИЯИ, Болгарии, Украины и Ирана. Они представили последние экспериментальные данные и результаты их анализа, полученные коллаборацией «Энергия плюс трансмутация», работающей на базе нуклотрона ЛФВЭ ОИЯИ. Интересное сообщение о жидкосолевом варианте ADS сделал сотрудник «Курчатовского института» В.Невиница.

О результатах моделирования «выжигания» минорных актинидов в специфических электроядерных системах рассказала З.Голамзаде (Иран). В ее докладе были представлены теоретические расчеты по трансмутации америция и нептуния — продуктов, образующихся как радиоактивные отходы в ядерных реакторах.

Приятной особенностью ISINN-22 оказалось необычно большое число молодых участников. Только ФЭИ (Обнинск) делегировал пятерых начинающих путь в науке физиков. Много молодых специалистов приехало из стран-участниц ОИЯИ. В целом традиции ISINN были соблюдены — демократическая и эффективная для контактов атмосфера, неизменный, несмотря на дождь, пикник и установление новых научных контактов. Семинар был проведен при традиционной

поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

С 13 по 16 мая на болгарском горнолыжном курорте Боровец проходила 7-я Весенняя школа по ядерной физике «Дни ОИЯИ в Болгарии». Ставшая традиционной, школа пользуется большой популярностью среди болгарских студентов, а в 2011 г. она приобрела статус международной. С прошлого года в качестве слушателей для участия в школе приглашаются и преподаватели физики из болгарских средних школ. В этом году в работе школы принимали участие 39 студентов из Болгарии, по два студента из Сербии и Румынии, 4 студента из Греции и 5 болгарских учителей. Программа охватывала широчайший спектр проблем — от бозона Хиггса до межпланетных перелетов.

Школа отличается высоким уровнем преподавания: ведущие ученые из лабораторий ОИЯИ готовят и представляют лекции на достаточно популярном уровне, которые отражают как современное состояние соответствующих отраслей науки, так и возможности ОИЯИ для повышения уровня образования, а также для проведения самостоятельных исследований.

На открытии школы выступили председатель Агентства по ядерному регулированию, полномочный представитель правительства Болгарии в ОИЯИ



Дубна, 27–30 мая. 22-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN)

Dubna, 27–30 May. The 22nd International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN)

Л. Костов, по инициативе которого и было начато проведение студенческих школ в Болгарии, и постоянные члены организационного комитета — директор Института ядерных исследований и ядерной энергетики БАН профессор Д. Тонев и сотрудник ИЯИЯЭ профессор Ч. Стоянов.

Учебную программу школы открыл директор ЛНФ ОИЯИ В. Н. Швецов лекцией об истории развития и современных актуальных проблемах нейтронной физики, с подробным описанием базовых установок и возможностей, предоставляемых лабораторией для проведения исследований. Лекция о структуре ядер С. Н. Ершова (ЛТФ) стала своеобразным прологом к курсу Ю. Э. Пенионжкевича, который рассказал о современном мировом уровне экспериментальной ядерной физики, а также о характеристиках и возможностях ускорительного комплекса ЛЯР ОИЯИ, в том числе для проведения исследований прикладного характера. Об участии ученых ОИЯИ в поисках бозона Хиггса, о попытках обнаружения эффектов, указывающих на физику за пределами Стандартной модели, слушатели узнали из лекции С. Н. Ершова (ЛТФ). Курс лекций Г. Н. Тимошенко (ЛРБ) был посвящен истории лаборатории, проблемам, решаемым в ЛРБ, и ядерной планетологии. А. О. Сидорин (ЛФВЭ) рассказал о состоянии

дел по реализации флагманского проекта ОИЯИ NICA, а также уделил большое внимание уникальным возможностям, которые предоставляют ускорительные установки Института для повышения квалификации в инженерных специальностях. В лекции Д. В. Подгайного шла речь о развитии вычислительного комплекса ЛИТ, а лекция О. И. Стрельцовой была посвящена новым современным технологиям, применяемым в программировании. Для преподавателей школы была организована экскурсия в центр археологических исследований и в Царский городок, расположенный в Рильских горах.

Со 2 по 7 июня на базе пансионата «Дубна» в Алуште (Крым, Россия) проходила *3-я ежегодная школа-конференция молодых ученых и специалистов*, организованная Объединением молодых ученых и специалистов ОИЯИ. Тема школы-конференции — «Информационные технологии и математическое моделирование в физических задачах».

Ведущие ученые прочли лекции по информационным технологиям и математическому моделированию; моделированию в теоретической физике и биофизике; моделированию ускорителей; моделированию в физике высоких энергий. Молодые участники представили доклады по темам их научных исследований. Всего

The syllabus started with the lecture by FLNP Director V. Shvetsov about the history and modern topical issues in neutron physics that included a detailed description of basic installations and opportunities offered by the Laboratory for research. The lecture on the structure of nuclei by S. Ershov (BLTP JINR) preceded and “set the stage” for the course by Yu. Penionzhkevich, who spoke about the modern level of experimental physics and characteristics and capacities of the accelerator complex at JINR FLNR, including the information about holding applied research. S. Ershov (BLTP JINR) spoke in his lecture about participation of JINR scientists in the search for the Higgs boson, and studies of effects that reveal physics beyond the Standard Model. G. Timoshenko (LRB JINR) read a course of lectures about the Laboratory history, problems under study and nuclear planetology. A. Sidorin (VBLHEP JINR) discussed the status of the JINR flagman project NICA and accented unique opportunities at accelerators of the Institute to enhance career in engineering. D. Podgainyi (LIT JINR) spoke about the development of the computing complex of the Laboratory, and A. Streltsova discussed new modern technology trends in programming. An excursion was orga-

nized for teachers to the Centre of Archeological Research and to Tsar city in Rila mountains.

On 2–7 June the annual *3rd School-Conference of Young Scientists and Specialists* was held in Alushta (Crimea, Russia) in the holiday hotel “Dubna”. It was organized by the Association of JINR Young Scientists and Specialists. The topic of the conference was “Information technologies and mathematical modeling in physics tasks”.

Leading scientists gave lectures on information technologies and mathematical modeling, simulation in theoretical physics and biophysics, accelerator modeling, and modeling in high energy physics. Young participants presented reports on the topics of their research. In total, above 40 reports and co-reports were made on various themes. The main laboratories that attended to the topics of the conference were LIT and BLTP. The participants attentively listened to all reports and lectures, and took an active part in sporting and social events. The atmosphere at the conference joined young staff members from different laboratories in making new acquaintances and establishing contacts.

In the framework of the school, discussions on lecture topics and a round-table talk on youth policy at JINR

было представлено более 40 докладов и содокладов по различным темам. Ведущими лабораториями, раскрывавшими тематику конференции, стали ЛИТ и ЛТФ. Активное посещение всех докладов и лекций конференции, а также спортивных и культурных мероприятий всеми членами команд, на которые были поделены участники, поощрялось повышением рейтинга команды и позволило познакомиться и объединить молодых сотрудников из разных лабораторий Института.

В рамках школы были проведены дискуссии по тематике лекций и круглый стол по вопросам молодежной политики ОИЯИ. Впервые в работе конференции приняли участие, пока в качестве слушателей, студенты и молодые ученые Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. Были достигнуты договоренности о дальнейшем сотрудничестве с объединением молодых ученых этого университета.

Стара-Лесна (Словакия), 16–20 июня.
Участники международной конференции «Релятивистская ядерная физика от сотен МэВ до ТэВ»



Stara Lesna (Slovakia), 16–20 June. Participants of the international conference “Relativistic Nuclear Physics: From Hundreds of MeV to TeV”

were held. Students and young scientists from the Taurida National University after V.I.Vernadsky for the first time took part in the school, though only as listeners so far. It was decided to continue cooperation with the society of young scientists of this University.

The 2014 European School of High-Energy Physics (formerly the CERN–JINR School of Physics) was held from 18 June to 1 July in the village of Garderen (the Netherlands). The school was jointly organized by CERN, JINR and Nikhef (the Netherlands).

The lectures covered a broad range of HEP topics at a level suitable for students working for a PhD in experimental particle physics.

The scientific programme of the school included the following trends: particle physics and cosmology; future prospects for LHC physics; theory outlook; flavour physics and CP violation; field theory and the electroweak Standard

Model; QCD; neutrino physics; Higgs physics; heavy-ion physics; SUSY; practical statistics for particle physicists; and physics beyond the Standard Model.

There were discussion sessions most afternoons during the school. The discussion leaders were P. Artoisenet (Nikhef, the Netherlands), A. Bednyakov (JINR), C. Delaunay (LAPTh, France), A. Gladyshev (JINR), C. Pisano (Nikhef, the Netherlands), and K. Schmidt-Hoberg (CERN). All students were encouraged to present and discuss their work at poster sessions and took an active part in the school events.

On 5–12 July **the 14th International School on Elementary Particle Physics and Astrophysics** was held in the settlement Bolshie Koty, on the bank of Lake Baikal in the territory of the biological station of Irkutsk State University. About a hundred participants, including lecturers, teachers, physicists, students and postgraduates from

Европейская школа по физике высоких энергий 2014 г. (ранее школа по физике ЦЕРН–ОИЯИ) проводилась с 18 июня по 1 июля в г. Гардерене (Нидерланды). Она была организована ЦЕРН, ОИЯИ и институтом НИКНЕФ (Нидерланды).

Лекции охватывали широкий круг тем физики высоких энергий и по своему уровню были предназначены для студентов, дипломные работы которых связаны с экспериментальной физикой частиц.

Научная программа школы затрагивала следующие направления: физика частиц и космология; перспективы физики на ЛНС; аспекты теории; физика ароматов и несохранение комбинированной четности; теория поля и электрослабая Стандартная модель; КХД; физика нейтрино; физика хиггса; физика тяжелых ионов; SUSY; практическая статистика для физики частиц; физика за пределами Стандартной модели.

Дискуссионные сессии проводились каждый день после обеда. На них ведущими докладчиками были П. Артоизенет (НИКНЕФ, Нидерланды); А. Бедняков (ОИЯИ); С. Делонай (LAPTh, Франция); А. Гладышев (ОИЯИ); К. Пизано (НИКНЕФ, Нидерланды); К. Шмидт-Хоберг (ЦЕРН). Студенты приняли активное участие во всех мероприятиях школы, включая постерные презентации, лекции и дискуссии.

С 5 по 12 июля в поселке Большие Коты на берегу Байкала, на территории Биологической станции Иркутского государственного университета проходила **14-я Международная школа по физике элементарных частиц и астрофизике**, собравшая около ста лекторов, преподавателей, физиков и студентов, магистрантов,

аспирантов из Иркутска, Москвы, Дубны, Троицка, Новосибирска и других российских научных центров, а также из Германии, Италии, Бельгии, Великобритании, Белоруссии. Оргкомитет по многолетней традиции возглавил заведующий кафедрой теоретической физики ИГУ профессор А. Валл. Научная программа школы охватывала основы современной физики: Стандартную модель (СМ), космологию, астрофизику и физику нейтрино.

Два полных курса лекций были посвящены теоретической и экспериментальной составляющим СМ. На школу были приглашены специалисты, которые смогли представить современный материал в доступной форме для участников школы разного уровня подготовки. Теоретические аспекты СМ представил И. П. Иванов (Гентский университет, Бельгия), а экспериментальные — И. Р. Бойко (ЛЯП ОИЯИ).

Два курса лекций были посвящены космологии и астрофизике. Теоретические аспекты изложил в своих лекциях профессор Д. С. Горбунов (ИЯИ РАН, Россия). Курс лекций по экспериментальной космологии прочел Р. А. Буренин (ИКИ РАН, Россия).

По физике нейтрино, которая служит неким мостиком между космологией и Стандартной моделью, было прочитано два курса лекций. Лекции О. Ю. Смирнова (ЛФВЭ ОИЯИ), работающего в эксперименте «Борексина», имели обзорный характер. Второй лектор — Л. Людхова (INFN, Италия), работающая в том же эксперименте, рассказала о регистрации солнечных и гео-нейтрино.

Разнообразие в научную программу школы внесли доклады, не связанные с основной тематикой. А. А. Ко-



Гардерен (Нидерланды), 18 июня – 1 июля.
Участники Европейской школы по физике высоких энергий

Garderen (the Netherlands), 18 June – 1 July.
Participants of the European School of High-Energy Physics

жевников (ИМ СО РАН, Россия) рассказал о графене. Лекция А. В. Гладышева (ЛТФ ОИЯИ) была посвящена физике за пределами СМ — суперсимметрии. А. В. Гусков (ЛЯП ОИЯИ) рассказал в своей лекции «Изучение внутренней структуры адронов» о том, каким образом нужно изучать структуру протонов, состоящих из кварков, какую долю импульса и долю спина несут в себе кварки. Один из ветеранов школы И. Ф. Гинзбург (ИМ

СО РАН, Россия) прочел лекцию «Возможности обнаружения неминимального механизма нарушения электрослабой симметрии на коллайдерах».

Кроме того, школа запомнилась всем ее участникам экскурсией по Прибайкальскому природному парку, посещением Музея байкаловедения и новыми знакомствами, которые могут перерасти в плодотворное научное сотрудничество.

Большие Коты (Байкал, Россия),
5–12 июля. 14-я Международная
школа по физике элементарных
частиц и астрофизике
(фото Е. М. Молчанова)

Bolshie Koty (Baikal, Russia),
5–12 July. The 14th International
School on Elementary Particle
Physics and Astrophysics
(photo by E. Molchanov)



Irkutsk, Moscow, Dubna, Troitsk, Novosibirsk and other Russian scientific centres attended the event. There were also participants from Germany, Italy, Belgium, Great Britain and Belarus. Following the tradition of many years, the Organizing Committee was headed by Chairman of the Theoretical Physics Chair of ISU Professor A. Vall. The scientific programme of the school overlapped the main fundamentals of modern physics: the Standard Model (SM), cosmology, astrophysics and neutrino physics.

Two courses of lectures were devoted to the theoretical and experimental parts of SM. The school had invited specialists who could present the modern elaborations in this field in the form easy-to-understand by different participants. Theoretical aspects of SM were reported by I. Ivanov (Ghent University, Belgium) and experimental issues by I. Boiko (DLNP JINR).

Two courses of lectures were on cosmology and astrophysics. Professor D. Gorbunov (INP RAS, Russia) made a report on theoretical aspects, and R. Burenin (ISR RAS, Russia) read a course of lectures on experimental cosmology.

Two courses were given on neutrino physics that is regarded a link between cosmology and the Standard Model. The lectures by O. Smirnov (VBLHEP JINR), who works in the BOREXINO experiment, were of the review type.

The second lecturer — L. Lyudhova (INFN, Italy) works in the same experiment and she spoke about the detection of solar and geoneutrinos.

There were also made reports at the school that were related to the main topics. A. Kozhevnikov (IM SD RAS, Russia) spoke on graphene. The lecture by A. Gladyshev (BLTP JINR) was devoted to physics beyond the Standard Model: supersymmetries. A. Guskov (DLNP JINR) gave a lecture “Studies of inner structure of hadrons” and spoke about methods how to study the structure of protons that consist of quarks, what fractions of moment and spin have quarks. One of the school veterans I. Ginzburg (IM SD RAS, Russia) read a lecture “Opportunities to find the non-minimal mechanism of electroweak symmetry breaking on colliders”.

Above all, the participants were much impressed by the excursion about the Baikal nature park, a visit to the Baikal Museum and new acquaintances that may become fruitful scientific collaboration in future.

Лекции. В рамках проекта «Открытая лекция» в музее было проведено 6 лекций, посвященных самым разным темам. Основная задача проекта заключается в информировании жителей города о том, чем сегодня занимаются ученые ОИЯИ в контексте мировой науки. Большой интерес и отклик вызвали лекции Д. В. Наумова о космологии, М. Г. Сапожникова — о прикладных исследованиях, проводимых в Институте, М. В. Фронтасевой — об участии ОИЯИ в программе ООН «Воздух Европы», Г. Стратана — о жизни и деятельности Г. Галилея, В. С. Пронских — об организации научных исследований на ускорителях. 26 апреля с лекцией о кварковой структуре материи и о пекинском эксперименте на BES-III выступил начальник сектора ЛЯП ОИЯИ А. С. Жемчугов. 17 мая состоялась лекция главного научного сотрудника ЛФВЭ профессора В. А. Никитина на тему «Физика фундаментальных частиц — вид с птичьего полета». Только за три месяца лекции в музее посетили более 100 человек.

Выставки. В марте–мае в музее была представлена юбилейная выставка «Галилео-400», посвященная астрономическим открытиям великого итальянского ученого. Автор цикла лекций и высокохудожественных картин-таблиц — профессор Г. Стратан, глав-

ный научный сотрудник ЛТФ ОИЯИ, член Ученого совета ОИЯИ.

В мае–июне в музее разместились передвижная интерактивная выставка-диорама «Родословная руки» (из собрания Государственного биологического музея им. К. А. Тимирязева).

Экскурсии. Музей ежедневно принимает в своих стенах жителей и гостей города. Ученики Политехнического и гимназии «Гармония», школ №8, 4, 6 прослушали лекцию об истории создания Объединенного института, его выдающихся ученых; познакомились с основными экспонатами музея; посмотрели документальный фильм об истории Института; самостоятельно провели физические опыты.

В мае заметно увеличился поток экскурсантов. Музей активно посещали туристические группы с волжских теплоходов, останавливающихся у причала Дубны, гости нашего города, дубненские школьники.

В июне музей принял около ста школьников, отдыхающих в детских городских оздоровительных лагерях, две группы участников молодежных международных школ, первокурсников университета «Дубна».

Lectures. Six lectures held in the museum over the past period tackled various topics in the framework of the project “Open Lecture”. The main aim of the project is to inform the citizens about the activities at JINR in the context of the world science. The lectures were given by D. Naumov — on cosmology, M. Sapozhnikov — on applied research at JINR, M. Frontasyeva — about involvement of JINR scientists in the UN programme on the air in Europe, G. Stratan — about the life of Galileo, V. Pronskikh — on the organization of research at accelerators. On 26 April head of sector of JINR DLNP A. Zhemchugov made a lecture on quark structure of matter and the Beijing experiment at BES-III. On 17 May chief researcher of VBLHEP Professor V. Nikitin made a lecture on “Fundamental particle physics — A bird’s eye view”. Over 100 people have listened to the lectures in the museum for the past three months.

Exhibitions. In the period March–May the museum displayed a jubilee exhibition “Galileo-400” on discoveries of the great Italian scientist in astronomy. The author of the lectures and refined picture charts is Professor

G. Stratan, chief researcher of JINR BLTP, Member of the JINR Scientific Council.

In May–June an interactive travelling display “Palm Genealogy” was shown in the museum (from the collection of the State Biological Museum named after K. Timiryazev).

Excursions. There are daily excursions in the museum for Dubna citizens and visitors from other places. School students from the city lyceum and school “Garmoniya”, schools No. 8, 4, and 6 listened to the lecture on the establishment of the Joint Institute and famous scientists. They saw the main exhibit items of the museum, watched a documentary about the history of JINR and did physics experiments on their own.

In May the number of visitors grew. Groups of tourists from the riverboats on the Volga, as well as other guests and children from summer holiday camps of the city, actively visited the museum.

In June, about a hundred school students that had summer holiday in the city sport camps, two groups of participants of youth international schools and first-year students of the University “Dubna” visited the museum.

Культурные мероприятия.

По приглашению руководства музея-заповедника «Боблово» – «Шахматово» 27 апреля Музей истории науки и техники и ОМУС ОИЯИ организовали выездной лекторий по истории науки в менделеевской мемориальной усадьбе (деревня Боблово Клинского района Московской обл.) для учащихся средних и старших классов.

17 мая музей ОИЯИ принял участие в международной культурно-просветительской акции «Ночь музеев». Разнообразная познавательная программа привлекла более 200 жителей и гостей города – взрослых и детей. Особенный интерес у участников акции вызвали демонстрация занимательных физических опытов, краеведческое ориентирование «Дубна – город физиков», интеллектуальные игры и наблюдение в телескоп звездного ночного неба.

Social Activities. On 27 April the JINR Museum and AYSS organized a visit with lectures on science to the memorial estate house of D.I.Mendeleev situated in the village of Boblovo, Klin District, for senior school students. The event was held at the invitation of the administration of the open-air museum “Boblovo-Shakhmatovo”.

On 17 May the Museum of JINR took part in the international cultural-educational event “Night of Museums”. The diverse informative programme attracted over 200 citizens of Dubna and guests, both adults and children. Most popular were live physics experiments for fun, a historical quest “Dubna – a city of physicists”, educational games and night sky watching with a telescope.

ЕВРОПА

ЦЕРН, Женева, 3 июня. Журнал «Nature Communications» опубликовал отчет об эксперименте ALPHA, проводимом в ЦЕРН на антипротонном замедлителе (Antiproton Decelerator, AD). В отчете сообщается об измерении электрического заряда атомов антиводорода.

«Впервые мы смогли изучать антиводород с определенной степенью точности, — сказал руководитель эксперимента ALPHA Дж. Хангст. — Мы полны оптимизма, потому что наша методика поможет нам проникнуть во многие тайны в будущем. С большой надеждой ждем продолжения эксперимента в августе. Мы сможем продолжать изучение антиводорода с еще большей точностью».

ЦЕРН, Женева, 6 июня. Около 300 заявок на участие в конкурсе ЦЕРН было отправлено от школ со всех уголков мира. Две выбранные группы были приглашены в ЦЕРН для проведения своих собственных экспериментов на одном из пучков ускоренных частиц. Победителями стали команды «Друзья Одиссея» из школы Варвакиос в Афинах (Греция) и «Доминиканский колледж» из Неймегена (Нидерланды).

В связи с празднованием 60-летия образования ЦЕРН руководство центра решило выделить пучок для школьных конкурсов. Идея заключалась в том, чтобы сделать полностью доступную, снабженную оборудованием линию пучка, на котором старшие школьники проводили бы эксперименты так же, как ученые, работающие в ЦЕРН.

ЦЕРН, Женева, 23 июня. Началась подготовка к запуску на следующие три года Большого адронного коллайдера, самого мощного ускорителя частиц в мире. Долгая техническая остановка ускорителя была необходима для подготовки следующего этапа экспериментов с энергией, в два

EUROPE

CERN, Geneva, 3 June. In a paper published in the journal “Nature Communications”, the ALPHA experiment at CERN Antiproton Decelerator (AD) reported a measurement of the electric charge of antihydrogen atoms. Although this result comes as no surprise, since hydrogen atoms are electrically neutral, it is the first time that the charge of an antiatom has been measured to high precision.

“This is the first time we have been able to study antihydrogen with some precision,” said ALPHA spokesperson Jeffrey Hangst. “We are optimistic that ALPHA’s trapping technique will yield many such insights in the future. We look forward to the restart of the AD program in August, so that we can continue to study antihydrogen.”

CERN, Geneva, 6 June. CERN announced the winners of its first beam line for schools competition. Following almost 300 submissions from school groups around the world, two teams have been selected to come to CERN to carry out their own experiments at a CERN beam line. The winners are the “Odysseus’ Comrades” team from Varvakios Pilot School in Athens, Greece, and the “Dominicus College” team from Dominicus College in Nijmegen, the Netherlands.

To coincide with CERN’s 60th anniversary this year, the laboratory launched the beam line for schools competition. The idea is to make a fully equipped beam line available for high-school students to run an experiment in the same way that the laboratory’s researchers do.

раза бóльшей, чем в первом цикле работ. «В лаборатории витает настоящее волнение от ожидания, — сказал генеральный директор ЦЕРН Р. Хойер на пресс-конференции в Копенгагене во время проведения там Открытого форума «EuroScience». — Много было сделано за 18 месяцев, и сейчас это совершенно новая установка, которая откроет перед нами дорогу к дальнейшим открытиям».

«Установка просыпается после долгого сна, как после серьезной хирургической операции, — сказал директор ЦЕРН по ускорителям и технологиям Ф. Бордри. — Сейчас мы будем выводить ее из сна очень осторожно, проводить множество тестов перед тем, как снова сталкивать пучки в начале следующего года. Задача на 2015 г. — начать программу физических исследований при 13 ТэВ».

Экспериментаторы также воспользовались длинной паузой на коллайдере, чтобы обновить парк детекторов частиц. «Открытие бозона Хиггса было только началом “путешествия” ЛНС, — сказала старший научный сотрудник ЦЕРН Ф. Джиаотти на пресс-конференции. — Увеличение энергии откроет путь к новым достижениям».

Женева, 26 июня. ЦЕРН совместно с Голландским национальным институтом субатомной физики НИКНЕФ объявляет об открытии нового Бизнес-инкубационного центра (БИЦ) на территории научного

парка Амстердама, где находится НИКНЕФ. Центр призван обеспечивать передачу новых технологий, чтобы соединить фундаментальную науку и промышленность, а также поддерживать бизнес и новаторские инициативы в применении инновационных технологий, относящихся к физике высоких энергий, сопровождая технические концепции до реализации их на рынке.

Бизнес-центр будет оказывать поддержку разработкам и реализации инновационных идей в технических областях в самом широком диапазоне деятельности ЦЕРН в физике высоких энергий. Например, это будут детекторы, технологии охлаждения и высококлассный компьютеринг. ЦЕРН будет вносить свой вклад в передачу технологий и практических знаний путем приглашения в ЦЕРН, поддержки БИЦ и предпочтительного лицензирования интеллектуальной собственности ЦЕРН. НИКНЕФ предоставит офисные помещения, экспертизу, поддержку бизнеса в привлечении финансов.

Ученые, изучающие бозон Хиггса, удостоены рыцарского титула Британского Королевства и приставки «сэр» к фамилии

Профессор Том Киббл из Имперского колледжа в Лондоне был одним из шести исследователей, чьи работы 1960-х гг. привели к открытию бозона Хиггса,

CERN, Geneva, 23 June. The Large Hadron Collider (LHC), the largest and most powerful particle accelerator in the world, has started to get ready for its second three-year run. A long technical stop was necessary to prepare the machine for running at almost double the energy of run 1. “There is a new buzz about the laboratory and a real sense of anticipation,” said CERN Director General Rolf Heuer, speaking at a press conference at the EuroScience Open Forum, ESOF, meeting in Copenhagen. “Much work has been carried out on the LHC over the last 18 months or so, and it’s effectively a new machine, poised to set us on the path to new discoveries.”

“The machine is coming out of a long sleep after undergoing an important surgical operation,” said Frédéric Bordry, CERN’s Director for Accelerators and Technology. “We are now going to wake it up very carefully and go through many tests before colliding beams again early next year. The objective for 2015 is to run the physics programme at 13 TeV.”

The LHC experiments also took advantage of this long pause to upgrade their particle detectors. “The discovery of a Higgs boson was just the beginning of the LHC’s journey,” said senior CERN physicist Fabiola Gianotti at the same press conference. “The increase in energy opens the door to a whole new discovery potential.”

CERN, Geneva, 26 June. CERN along with Nikhef, the Dutch National Institute for Subatomic Physics, announce the opening of a new Business Incubation Centre (BIC) hosted at the Amsterdam Science Park, where Nikhef is located. The centre will provide new technology transfer opportunities to bridge the gap between basic science and industry, supporting businesses and entrepreneurs in taking innovative technologies related to high-energy physics from technical concept to market reality.

The Business Incubation Centre will support the development and exploitation of innovative ideas in technical fields broadly related to CERN activities in high-energy physics such as, for example, detectors, cooling technology and high-performance computing. CERN will contribute with the transfer of technology and know-how through technical visits to CERN, support at the BIC and preferential-rate licensing of CERN intellectual property. Nikhef will provide office-space, expertise, business and fundraising support.

Higgs Boson Scientists Are Knighted

Professor Tom Kibble’s work led to the discovery of the Higgs boson but he was overlooked for a Nobel Prize.

но Нобелевская премия «обошла его стороной». Неуловимая частица была наконец зарегистрирована в 2012 г. в ЦЕРН в двух гигантских экспериментах — ATLAS и CMS.

Проект CMS был спроектирован профессором Тейджиндером Джимом Верди, также из Имперского колледжа Лондона. По его словам, работа, которая сейчас идет в ЦЕРН, началась в 1960-е гг. с судьбоносных работ Тома Киббла.

Профессор Т.Д.Верди в сотрудничестве с четырьмя коллегами впервые высказал идею эксперимента CMS в 1990 г., следил за созданием установки и стал руководителем проекта в период с 2006 по 2010 г., когда начался сбор данных. Он разработал



Профессор Т. Киббл
Professor T. Kibble



Профессор Т.Д.Верди
Professor T. J. Virdee

Professor Tom Kibble of Imperial College London was one of six researchers whose work in the 1960s led to the eventual discovery of the Higgs.

The elusive particle was finally detected in 2012 at CERN by two giant experiments — ATLAS and CMS.

CMS was designed by Professor Tejinder Jim Virdee, also of Imperial. “The work we do at CERN really started in the 1960s with the seminal papers authored by Tom Kibble,” — he said.

He originated the concept of CMS in 1990 with four colleagues, oversaw its construction, and acted as spokesman for the experiment when it first began taking data in 2006–2010.

Professor Virdee is one of the “founding fathers” of the CMS detector which found the Higgs boson. He developed new technologies within the detector that ultimately allowed it to find the Higgs — the mechanism which explains how subatomic particles came to have substance, or mass.

Following the news by James Morgan Science reporter,
BBC News

новые технологии внутри детектора, которые максимально позволяли обнаружить бозон Хиггса — механизм, объясняющий, как субатомные частицы приобрели материальное содержание, или массу.

По материалам статьи Дж.Моргана,
репортера новостей BBC по вопросам науки

США

FNAL, Батавия. 23 июня «мягко» стартовал новый этап исследований в области физики нейтрино в Национальной лаборатории им. Э.Ферми. Детектор «MicroBooNE» — 30-тонный, длиной 40 футов цилиндрический металлический бак, сконструированный для детектирования невидимых частиц, — был осторожно перевезен на грузовике на расстояние в три мили по территории площадки лаборатории, из здания цеха, где он был собран, в экспериментальный зал.

Детектор «MicroBooNE» строился почти два года. В бак помещена «времяпроекционная камера» длиной 32 фута — самая большая камера, когда-либо построенная в США, снабженная 8 256 хрупкими позолоченными проводками, которые команда «MicroBooNE» прикрепляла два месяца вручную. Конструкция станет центральным элементом эксперимента «MicroBooNE», в котором будут изучаться эти неуловимые частицы, чтобы раскрыть новые тайны Вселенной.

THE USA

Fermilab, Batavia, 23 June. The next phase of neutrino physics at Fermilab fell (gently) into place. The MicroBooNE detector — a 30-ton, 40-foot-long cylindrical metal tank designed to detect ghostly particles called neutrinos — was carefully transported by truck across the U.S. Department of Energy’s Fermilab site, from the warehouse building it was constructed in to the experimental hall three miles away.

The MicroBooNE detector has been under construction for nearly two years. The tank contains a 32-foot-long “time projection chamber,” the largest ever built in the United States, equipped with 8,256 delicate gilded wires, which took the MicroBooNE team two months to attach by hand. This machine will allow scientists to further study the properties of neutrinos, particles that may hold the key to understanding many unexplained mysteries of the universe.

- Advanced Research Workshop on High Energy Spin Physics (15; 2013; Dubna). XV Advanced Research Workshop on High Energy Spin Physics (DSPIN-13), Dubna, Oct. 8–12, 2013: Proceedings. — Dubna: JINR, 2014. — 423 p.: ill. — (JINR; E1,2-2014-12). — Bibliogr.: end of papers.
- *Фурсаев Д. В.* Введение в теорию гравитации и ее приложения: учебное пособие. — Дубна: Международный ун-т природы, общества и человека «Дубна», 2013. — 79 с. — Библиогр. в конце гл.
Fursaev D. V. Introduction to the Gravitation Theory and Its Applications: Study manual. — Dubna: International University of Nature, Society and Man “Dubna”, 2013. — 79 p. — Bibliogr.: end of chapters.
- Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics: XXII International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-22), Dubna, Russia, May 27–30, 2014: Abstracts of Seminar. — Dubna: JINR, 2014. — 96 p. — (JINR; E3-2014-27). — Bibliogr.: end of papers.
- *Акимов Ю. К.* Фотонные методы регистрации излучений. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Дубна: ОИЯИ, 2014. — 323 с.: ил. — (ОИЯИ; 2013-65). — Библиогр.: с. 281–323.
Akimov Yu. K. Photon Methods to Register Radiation. — 2nd ed., corrected and upgraded. — Dubna: JINR, 2014. — 323 p.: ill. — (JINR; 2013-65). — Bibliogr.: P. 281–323.
- *Pontecorvo B.* Selected Scientific Works: Recollections on Bruno Pontecorvo / Eds.: S. M. Bilenky, T. D. Blokhintseva, L. Cifarelli, V. A. Matveev, I. G. Pokrovskaya, M. G. Sapozhnikov. — 2nd ed. — Bologna: Societa Italiana di Fisica, 2013. — VIII, 615 p.: ill. — Complete bibliogr. of B. Pontecorvo: P. 583–603.
- The White Book: JINR Neutrino Program / Eds.: V. A. Bednyakov, D. V. Naumov. — Dubna: JINR, 2014. — 293 p.: ill. — (JINR; 2014-40). — Bibliogr.: end of chapters.
- Distributed Computing and GRID-Technologies in Science and Education: Book of Abstracts of the 6th International Conference (GRID'2014), Dubna, June 30 – July 5, 2014. — Dubna: JINR, 2014. — 95 p.: ill. — (JINR; D11-2014-43). — Bibliogr.: end of papers.

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

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

- Выпуск 2 (2014. Т. 45) включает следующие статьи:
Саха Б. Изотропные и анизотропные модели темной энергии
Тернов А. И., Эминов П. А. Радиационный распад нейтрино во внешнем поле и в веществе
Папаш А. И., Смирнов А. В., Вели К. П. Динамика пучков в накопительных кольцах ультранизкой энергии (обзор существующих установок и возможность применения для будущих экспериментов)
Мешков И. Н. Метод барьерных напряжений в циклических ускорителях
Жабицкий В. М. Динамика пучка в синхротронах с цифровыми широкополосными системами подавления когерентных поперечных колебаний заряженных частиц
Забаяев В. Н., Каплин В. В., Кузнецов С. И., Углов С. Р. Обзор исследований рентгеновского переходного излучения электронов с энергией 300–900 МэВ в периодических многослойных радиаторах
- Выпуск 3 (2014. Т. 45) содержит обзоры:
Чижов М. В., Бойко И. Р., Бедняков В. А., Будагов Ю. А. Перспективы поиска возбужденных бозонов на адронных коллайдерах
Ахундов А. А., Арбузов А. Б., Риманн С., Риманн Т. Проект ZFITTER
Малькович Е. Г. Некомпактные римановы пространства с группами голономии G_2 , $Spin(7)$ и $SU(2m)$
Кукса В. И. Нестабильные состояния в квантовой теории поля
Коломиец В. М. Эффекты памяти в ядерной фермижидкости
Кобзев А. П. О механизме излучения равномерно движущегося заряда

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

- Issue 2 (2014. V. 45) includes the following articles:
Saha B. Isotropic and Anisotropic Dark Energy Models
Ternov A. I., Eminov P. A. Massive Neutrino Radiative Decay in an Intense External Magnetic Field and in Medium
Papash A. I., Smirnov A. V., Welsch C. P. Beam Dynamics in an Ultralow Energy Storage Rings (Review of Existing Facilities and Feasibility Studies for Future Experiments)
Meshkov I. N. Barrier Bucket Method in Cyclic Accelerators
Zhabitsky V. M. Beam Dynamics in Synchrotrons with Digital Wideband Transverse Feedback Systems
Zabaev V. N., Kaplin V. V., Kuznetsov S. I., Uglov S. R. An Overview of Investigation of X-ray Transition Radiation of Electrons with Energy 300–900 MeV in Periodical Multifoil Radiators
- Issue 3 (2014. V. 45) includes the following articles:
Chizhov M. V., Boyko I. R., Bednyakov V. A., Budagov J. A. Hadron Collider Potential for Excited Bosons Search
Akhundov A. A., Arbuzov A. B., Riemann S., Riemann T. The ZFITTER Project
Malkovich E. G. Noncompact Riemannian Spaces with G_2 , $Spin(7)$ and $SU(2m)$ Holonomies
Kuksa V. I. Unstable States in Quantum Theory
Kolomietz V. M. Memory Effects in Nuclear Fermi Liquid
Kobzev A. P. About the Radiation Mechanism of a Uniformly Moving Charge