

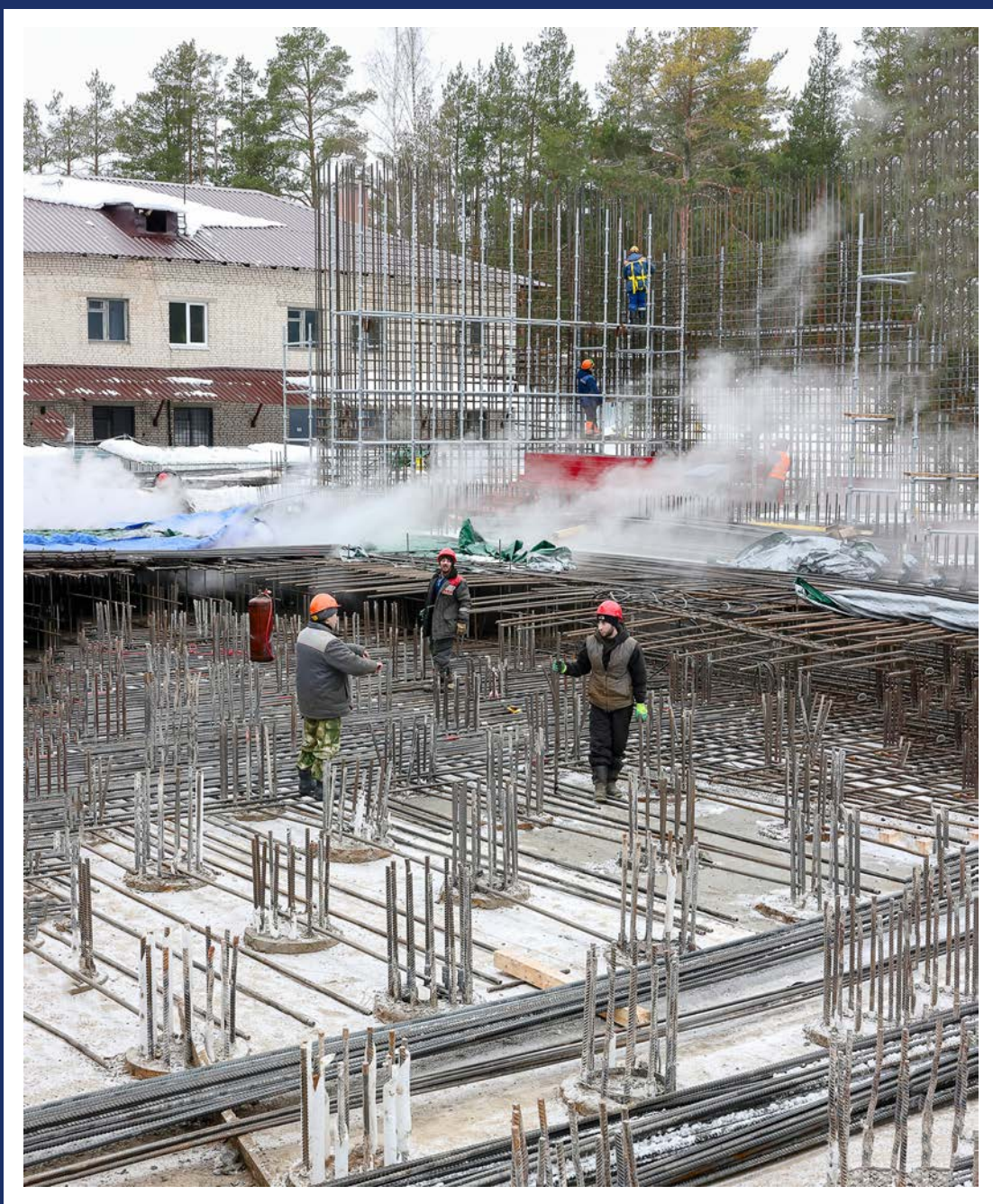
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НОВОСТИ ОИЯИ

ISSN 0134-4811

JINR NEWS

JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH



ДУБНА

1
2024

DUBNA

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

В рамках стандартной теории возмущений проделан всесторонний анализ спектра аномальных размерностей различных операторов в скалярных теориях с гиперкубической глобальной симметрией. Рассмотрены неприводимые представления, и построены соответствующие тензорные структуры. Последние использованы для расчета шестипетлевых аномальных размерностей скалярных операторов, составленных из двух, трех и четырех полей. Кроме того, были найдены однопетлевые аномальные размерности для большого класса низколежащих операторов, построенных из старших степеней исходных полей и их производных. Вдобавок к этому продемонстрировано, каким образом проекторы, полученные в методе конформного бутстрапа, могут быть применены при расчете спектра аномальных размерностей. Найденные выражения оказываются востребованы в рамках конформного бутстрапа, а также позволяют подтвердить результаты, полученные при использовании конформной теории возмущений и $1/n$ -разложения. Наконец, результаты работы могут быть использованы при исследовании переходов типа кроссовер в рамках статистической теории поля. В общей сложности в работе

были найдены критические размерности более чем 300 операторов, 16 из которых вычислены на уровне шести петель. Проведенный анализ исчерпывает все групповые структуры вплоть до ранга 4 в случае произвольного числа n скалярных полей («ароматов»), а также все представления, существующие для $n \leq 4$.

Bednyakov A., Henriksson J., Kousvos S. R. Anomalous Dimensions in Hypercubic Theories // JHEP. V.11. P.51; [https://doi.org/10.1007/JHEP11\(2023\)051](https://doi.org/10.1007/JHEP11(2023)051).

Выведена лагранжева формулировка, описывающая динамику свободного поля бесконечного (непрерывного) спина в шести измерениях. В рамках БРСТ-подхода к теории полей высших спинов найден лагранжиан, основанный на системе связей, определяющих неприводимое представление соответствующей группы Пуанкаре. Получена полевая реализация генераторов 6D алгебры Пуанкаре и, с использованием дополнительных спинорных координат, в явном виде выведены второй, четвертый и шестой операторы Казимира. Установлены условия, определяющие неприводимые представления поля бесконечного спина в шести измерениях, в виде операторов в пространстве Фока. Эти операторы используются для построения БРСТ-заряда и соответствующего лагранжиана. Показано, что условия неприводимого представления

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

Within the framework of standard perturbation theory, a comprehensive study of the operator spectrum in multiscalar theories with hypercubic global symmetry is performed. This included working out symmetry representations and their corresponding tensor structures. These structures are then used to compute the anomalous dimensions of scalar operators with up to four fields and arbitrary representations to six-loop order. Moreover, one-loop anomalous dimensions for a large number of low-lying operators in the spectrum which include more powers of the fundamental field and/or insertions of derivatives are determined. In addition, it is demonstrated how projectors used in the conformal bootstrap can be conveniently reused in computations of anomalous dimensions. The results of our study are useful for the conformal bootstrap. They also illuminate features of conformal perturbation theory and the large n expansion. Finally, our results may be of interest for various crossover phenomena in statistical field theory. In total, the scaling dimensions of more than 300 operators, of which 16 are computed to six loops, are found. Implemented analysis is exhaustive with respect

to group theory up to rank 4 for any number of flavours n , and also exhaustive with respect to all representations which exist for $n \leq 4$.

Bednyakov A., Henriksson J., Kousvos S. R. Anomalous Dimensions in Hypercubic Theories // JHEP. V.11. P.51; [https://doi.org/10.1007/JHEP11\(2023\)051](https://doi.org/10.1007/JHEP11(2023)051).

A Lagrangian formulation describing the dynamics of a six-dimensional free infinite (continuous) spin field is derived. The Lagrangian is formulated in the framework of the BRST approach to higher spin field theory and is based on a system of constraints defining an irreducible representation of the corresponding Poincaré group. The field realization of generators in the 6D Poincaré algebra and the second-, fourth-, and sixth-order Casimir operators are obtained in explicit form using additional spinor coordinates. The conditions that determine the irreducible representation of 6D infinite spin field are found and shown as operators in the Fock space. These operators are used to construct the BRST charge and the corresponding Lagrangian. It is proven that the conditions of the irreducible representation are reproduced as the consequence of

являются следствиями уравнений движения, что обеспечивает корректность полученных результатов.

Buchbinder I.L., Fedoruk S.A., Isaev A.P., Krykhtin V.A. Lagrangian Formulation for Free 6D Infinite Spin Field // Nucl. Phys. B. 2023. V. 996. P. 116365.

Теоретически исследована температурная зависимость величины запрещенной зоны $E_g(T)$ в одностенных углеродных нанотрубках типа «зигзаг» при максимальном (50%-м) фторировании и гидрировании для трех вариантов покрытия. Показано, что характер покрытия критически влияет на зависимость $E_g(T)$, которая может меняться в широких пределах от очень слабой, характерной для чистых углеродных нанотрубок, до сильной, типичной для объемных полупроводников. Характер температурного поведения $E_g(T)$ напрямую связан с формированием в трубках одномерных альтернированных цепочек. Основными факторами, определяющими данную зависимость, являются диаметр углеродных нанотрубок, способ расположения примеси и ее тип.

Катков В. Л., Осипов В. А. Температурная зависимость запрещенной зоны полностью фторированных/гидрированных углеродных нанотрубок: роль одномерных цепочек // Письма в ЖЭТФ. 2023. Т. 118, вып. 10. С. 748–753.

the Lagrangian equations of motion, which finally provides the correctness of the results obtained.

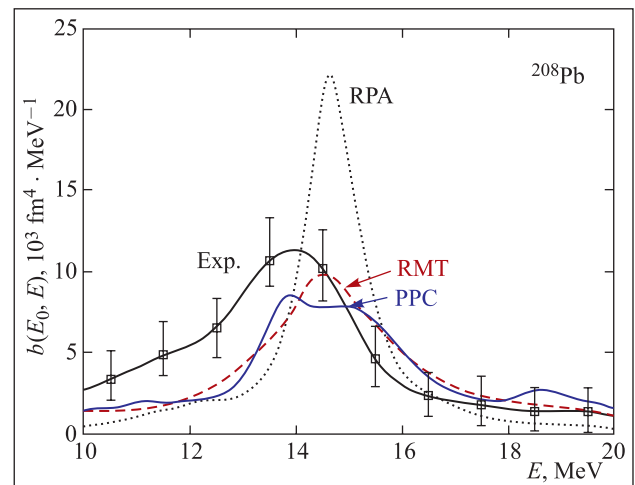
Buchbinder I.L., Fedoruk S.A., Isaev A.P., Krykhtin V.A. Lagrangian Formulation for Free 6D Infinite Spin Field // Nucl. Phys. B. 2023. V. 996. P. 116365.

The temperature dependence of the band gap $E_g(T)$ in zigzag single-walled carbon nanotubes at the maximum (50%) fluorination and hydrogenation has been theoretically investigated for three coating versions. It has been shown that the character of coating dramatically affects the dependence $E_g(T)$, which may vary over a wide range from very weak (typical of pure carbon nanotubes) to strong (typical of bulk semiconductors). The character of the temperature behavior $E_g(T)$ is directly related to the formation of one-dimensional alternating chains in nanotubes. The main factors determining this dependence are the diameter of carbon nanotube, impurity position and its type.

Katkov V.L., Osipov V.A. Temperature Dependence of the Band Gap of Completely Fluorinated/Hydrogenated Carbon Nanotubes: The Role of One-Dimensional Chains // JETP Lett. 2023. V. 118, No. 10. P. 754–758.

Микроскопический расчет ширины затухания гигантского монополюного резонанса (ГМР) предполагает смешивание однофононных состояний с конфигурациями возрастающей сложности. С этой целью развит эффективный подход к описанию монополюльных возбужденных состояний, полученных в квазичастичном приближении случайных фаз (ПСФ) с учетом связи между одно- и двухфононными состояниями. На основе однофононных состояний ПСФ указанная связь и двухфононные состояния были сгенерированы посредством гауссовских ортогональных ансамблей (ГОА). В нашем подходе спредовые ширины ГМР в

Монополюльная силовая функция $b(E_0, E)$ в зависимости от энергии перехода E в случае ядра ^{208}Pb . Результаты, полученные с помощью двухмасштабного подхода ТСМ (RMT), микроскопического расчета (PPC), подхода ПСФ (RPA). Для сравнения показаны экспериментальные данные из работы *Patel D. et al.* (Phys. Lett. B. 2013. V. 726. P. 178)



The monopole transition strength $b(E_0, E)$ versus the transition energy E in the case of ^{208}Pb . The results obtained by means of the two-scale RMT approach, the microscopic calculations (the PPC), the RPA approach. For a comparison, the experimental data taken from *Patel D. et al.* (Phys. Lett. B. 2013. V. 726. P. 178) are shown

The microscopic calculation of the decay width of giant monopole resonance (GMR) anticipates the mixing of one-phonon states with configurations of increasing complexity. To this aim, we develop the effective approach for description of monopole excited states that are obtained in the quasiparticle random phase approximation (QRPA), with regard of the coupling between one- and two-phonon states. Based on the QRPA one-phonon states, we generate the coupling and two-phonon states by means of the Gaussian orthogonal ensemble (GOE) distribution. Within our approach, the spreading width of the GMRs in $^{204,206,208}\text{Pb}$ is described by means of a random matrix

изотопах $^{204,206,208}\text{Pb}$ описаны с помощью теории случайных матриц (ТСМ) на двух энергетических масштабах. Показано, что основной вклад в ширину затухания ГМР определяется небольшим числом двухфононных состояний, сильно связанных с низкоэнергетическими поверхностными колебаниями. Подавляющее большинство матричных элементов связи (небольших по величине и следующих распределению ГОА) отвечает за тонкую структуру спредовой ширины ГМР. Замечательное согласие результатов полных микроскопических расчетов (на основе ПСФ-фононов, связанных посредством микроскопически рассчитанных матричных элементов связи с двухфононными со-

стояниями — так называемый фонон-фононный подход, или PPC) с результатами развитого подхода подтверждает действенность предложенных идей.

Arsenyev N. N., Severyukhin A. P., Nazmitdinov R. G. Spreading Widths of Giant Monopole Resonance in the Lead Region: Random Matrix Approach // JETP Lett. 2023. V. 118. P. 718–725.

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

5–6 декабря в павильоне многоцелевого детектора ускорительного комплекса NICA ЛФВЭ было произведено технологическое перемещение 800-тонного соле-

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 5–6 декабря. Технологическое перемещение 800-тонного соленоида эксперимента MPD в павильоне многоцелевого детектора ускорительного комплекса NICA



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 5–6 December. A technological transfer of the 800-ton MPD experiment solenoid in the pavilion of the multipurpose detector of the NICA Accelerator Complex

theory (RMT) on two energy scales. It is demonstrated that the main contribution into the decay of the GMR is determined by a small number of two-phonon states strongly coupled to low-energy surface vibrations. A vast majority of the coupling matrix elements (that are small in value and following the GOE distribution) are responsible for the fine structure of the GMR spreading width. A remarkable agreement between the results of the full microscopic

calculations (based on QRPA phonons coupled by means of the microscopic coupling matrix elements with calculated two-phonon states, so called the phonon–phonon coupling or the PPC) with those of the developed approach confirms the vitality of the proposed ideas.

Arsenyev N. N., Severyukhin A. P., Nazmitdinov R. G. Spreading Widths of Giant Monopole Resonance in the Lead Region: Random Matrix Approach // JETP Lett. 2023. V. 118. P. 718–725.

ноида эксперимента MPD. Детектор вместе с боковой платформой электроники был передвинут в рабочее положение — положение пучка. После юстировки рабочего положения и пробного присоединения к нему труб водяного охлаждения соленоид был возвращен в исходное положение (в зону сборки), и участники проекта приступили к сборке субдетекторов MPD.

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Джелепова

При анализе данных с нейтринного телескопа Baikal-GVD были исследованы корреляции с радиояркими блазарами каскадных событий с энергией, превышающей 100 ТэВ. Несмотря на то, что на текущем наборе данных не обнаружено статистически значимых эффектов, анализ указывает на ряд возможных ассоциаций как с экстрагалактическими, так и с галактическими источниками. В частности, представлен анализ наблюдаемого триплета нейтринных кандидатов в галактической плоскости, исследована его потенциальная связь с определенными галактическими источниками, рассмотрено совпадение направлений

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

On 5–6 December, a technological transfer of the 800-ton MPD experiment solenoid was carried out in the pavilion of the multipurpose detector of the NICA VBLHEP Accelerator Complex. The detector, along with the side platform of the electronics, was moved to the working position — the position of the beam. After adjusting the working position and trial connection of the water-cooling pipes to it, the solenoid was returned to its original position (to the assembly area), and the project participants began assembling the MPD subdetectors.

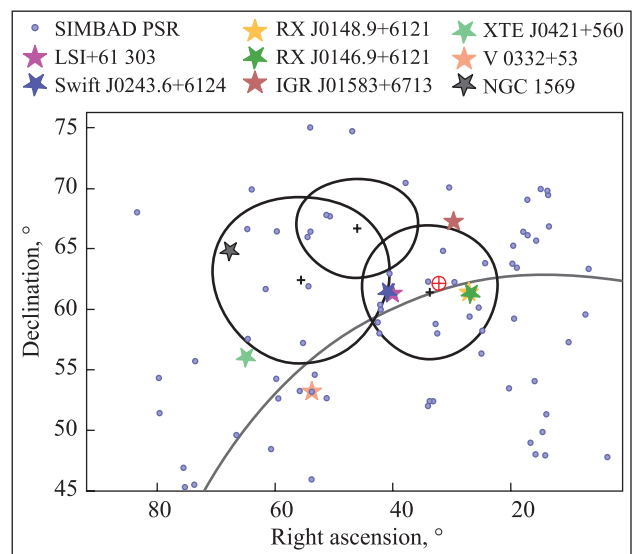
Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

In the analysis of the data obtained from Baikal-GVD Neutrino Telescope, correlations with radio-bright blazars of cascading events with energies exceeding 100 TeV were investigated. Although no statistically significant effects have been found on the current dataset, the analysis points to a number of possible associations with both extragalactic and galactic sources. In particular, the analysis of

прихода каскадных событий с несколькими яркими блазарами.

Allakhverdyan V.A. et al. (Baikal-GVD Collab.). Search for Directional Associations between Baikal Gigaton Volume Detector Neutrino-Induced Cascades and High-Energy Astrophysical Sources // Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 2023. V. 526, No. 1. P. 942–951; e-Print:2307.07327.

Три каскадных события Baikal-GVD с высокой энергией: GVD190216CA, GVD190604CA и GVD210716CA — вблизи галактической плоскости (серая линия) и ошибки определения их направлений (черные линии). Точка статистически наиболее значимого превышения потока IceCube над изотропным в Северном полушарии показана красным плюсом



Three Baikal-GVD cascading high-energy events GVD190216CA, GVD190604CA, and GVD210716CA near the galactic plane (gray line) and errors in determining their directions (black lines). The point of statistically most significant excess of the IceCube flux over the isotropic one in the Northern Hemisphere is shown as a red plus

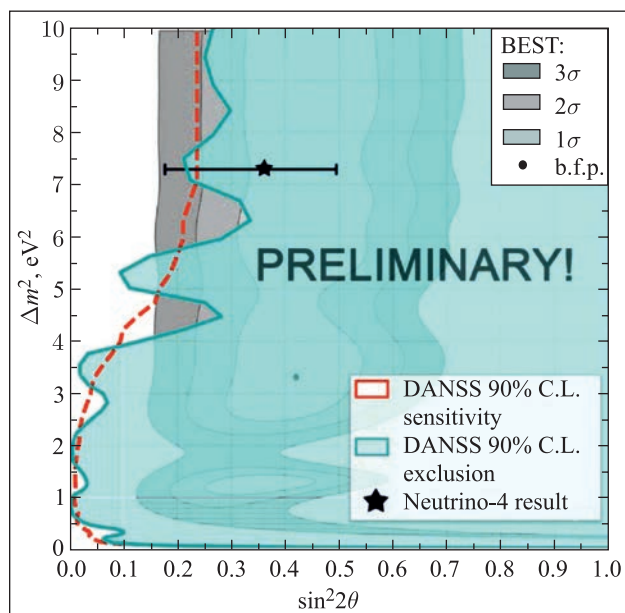
the observed triplet of neutrino candidates in the galactic plane is presented. Its potential connection with certain galactic sources has been investigated, and the coincidence of the directions of arrival of cascading events with several bright blazars has been considered.

Allakhverdyan V.A. et al. (Baikal-GVD Collab.). Search for Directional Associations between Baikal Gigaton Volume Detector Neutrino-Induced Cascades and High-Energy Astrophysical Sources // Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 2023. V. 526, No. 1. P. 942–951; e-Print:2307.07327.

New analysis of the data of the DANSS experiment for the period from 2016 to 2023 has included an absolute antineutrino count rate information (ratio 0.98 ± 0.04 to the predicted values using the Huber and Muller model

В новом анализе данных эксперимента DANSS за период с 2016 по 2023 г. был добавлен учет абсолютных скоростей счета антинейтрино (согласие с моделью Хубера и Мюллера $0,98 \pm 0,04$ и консервативная оценка в 7% систематической неопределенности). Для больших ($\gtrsim 10$ эВ²) значений параметра Δm_{41}^2 исключаются значения $\sin^2 2\theta_{ee} > 0,26$ на 90%-м уровне достоверности. Также в этом анализе исключается наилучшая точка $\Delta m_{41}^2 = 7,3$ эВ², $\sin^2 2\theta_{ee} = 0,36$, получен-

ная в эксперименте «Нейтрино-4», и практически вся область допустимых параметров эксперимента BEST (рисунок).



Exclusion area 90% C.L. at parameter space for sterile neutrino calculated with raster scan method (blue area) and sensitivity area 90% C.L. (red dashed line)

and a conservative estimation of the systematic uncertainty at 7%). For large ($\gtrsim 10$ эВ²) values of the parameter Δm_{41}^2 , values of $\sin^2 2\theta_{ee} > 0.26$ are excluded at the 90% confidence level (C.L.). Also, the use of absolute values of the neutrino flux allowed us to exclude the best point $\Delta m_{41}^2 = 7.3$ эВ², $\sin^2 2\theta_{ee} = 0.36$, obtained in the Neutrino-4 experiment, and almost the entire region of acceptable parameters of the BEST experiment (figure).

Skrobova N. (DANSS Collab.). Measurements of the Absolute Reactor Antineutrino Energy Spectrum Dependence on the Fuel Composition // Phys. At. Nucl. 2023. V. 86. P. 544–550; https://doi.org/10.1134/S1063778823040324.

Within the ATLAS project, the searching for quantum black holes (QBH) in lepton+jet invariant mass spectrum

is performed with 140 fb⁻¹ of data collected from $\sqrt{s} = 13$ TeV *pp* collisions. The observed invariant mass spectrum of lepton+jet pairs is consistent with Standard Model expectations. Upper limits are set at the 95% confidence level on the production cross sections times branching fractions for the QBH decaying into a lepton and a quark in a search region with invariant mass above 2.0 TeV. The resulting QBH lower mass threshold limit is 9.2 TeV in the ADD model and 6.8 TeV in the RS model.

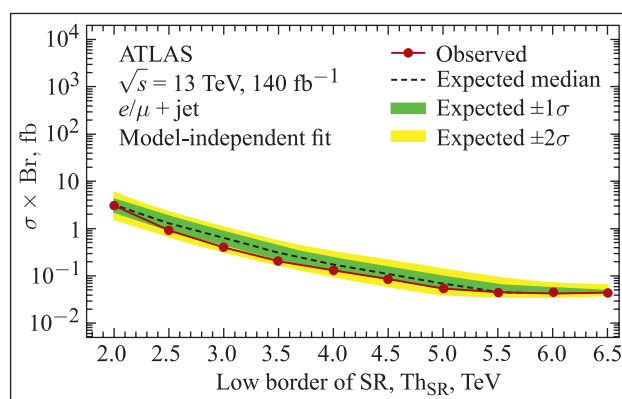
Karpov S., Karpova Z. et al. Search for Quantum Black Hole Production in Lepton+Jet Final States Using Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS Detector // Phys. Rev. D (submitted). arXiv:2307.14967.

ная в эксперименте «Нейтрино-4», и практически вся область допустимых параметров эксперимента BEST (рисунок).

Skrobova N. (DANSS Collab.). Measurements of the Absolute Reactor Antineutrino Energy Spectrum Dependence on the Fuel Composition // Phys. At. Nucl. 2023. V. 86. P. 544–550; https://doi.org/10.1134/S1063778823040324.

В рамках проекта ATLAS проводились поиски квантовых черных дыр (QBH) в спектре инвариантной массы в лептон-струйном канале распада с использованием данных, полученных при $\sqrt{s} = 13$ ТэВ *pp*-столкновений, соответствующих интегральной светимости 140 фб⁻¹. Наблюдаемый спектр инвариантной массы пары лептон-струя согласуется со Стандартной моделью. Поставлены пределы на сечение рождения QBH с учетом вероятности распада на пару лептон-струя для масс более 2 ТэВ на уровне достоверности 95%.

Модельно-независимые верхние пределы на $\sigma \times Br$ для сигнальных событий, распадающихся на пару лептон-струя при уровне достоверности 95%



The 95% C.L. model-independent upper limits on $\sigma \times Br$ for the signal production with decay into the lepton+jet

is performed with 140 fb⁻¹ of data collected from $\sqrt{s} = 13$ TeV *pp* collisions. The observed invariant mass spectrum of lepton+jet pairs is consistent with Standard Model expectations. Upper limits are set at the 95% confidence level on the production cross sections times branching fractions for the QBH decaying into a lepton and a quark in a search region with invariant mass above 2.0 TeV. The resulting QBH lower mass threshold limit is 9.2 TeV in the ADD model and 6.8 TeV in the RS model.

Karpov S., Karpova Z. et al. Search for Quantum Black Hole Production in Lepton+Jet Final States Using Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS Detector // Phys. Rev. D (submitted). arXiv:2307.14967.

Нижний предел на массу QBH составил 9,2 ТэВ для ADD-модели и 6,8 ТэВ для RS-модели.

Karpov S., Karpova Z. et al. Search for Quantum Black Hole Production in Lepton+Jet Final States Using Proton-Proton Collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with the ATLAS Detector // Phys. Rev. D (submitted). arXiv:2307.14967.

В ЛЯП впервые разработан радионуклидный генератор $^{44m}\text{Sc}/^{44g}\text{Sc}$ для получения дочернего медицинского радионуклида ^{44g}Sc , который используется в позитронно-эмиссионной томографии. Полученный выход ^{44g}Sc (80%) от доли конверсии при изомерном переходе выявляет общую зависимость процессов авторадиолиза от Z [1].

Исследованы характеристики SiC-детекторов, облученных различными потоками ионов ^{132}Xe и быстрых нейтронов. Показано, что энергетическое разрешение детекторов при облучении потоками ионов Xe (10^9 см^{-2}) и нейтронов (10^{14} см^{-2}) на порядок ухудшается [2].

Методом спектроскопии электронов с высокой точностью определена энергия низкоэнергетического ядерного перехода $M1+E2$ 9406,3(5) эВ в ^{83}Kr . Установлены сдвиги энергий связи электронов в подоболочках K , L и $M_{1,2,3}$ Kr, обусловленные состоянием

атомов криптона, относительно таковых для свободных состояний [3].

1. *Kurakina E.S., Wharton L., Khushvaktov J., Magomedbekov E.P., Radchenko V., Filosofov D.V.* Separation of $^{44m}\text{Sc}/^{44g}\text{Sc}$ Nuclear Isomers Based on After-Effects // Inorgan. Chem. 2023. V. 62, No. 50. P. 20646–20654.

2. *Evseev S.A., Chernyshev B.A., Gurov Yu.B., Dovbnenko M.S., Kopylov Yu.A., Rozov S.V., Sandukovsky V.G., Hrubčín L., Zatko B.* Radiation Damage of SiC Detectors Irradiated with Xe Ions and Neutrons // Phys. At. Nucl. 2023. V. 86. P. 841–844.

3. *Inoyatov A.Kh., Vénos D., Kovalík A.* Experimental Determinations of the Energy of the 9.4 keV ($M1+E2$) Nuclear Transition in ^{83}Kr and the Kr Electron Binding Energies in Different Matrices by ICES Method // Nucl. Phys. A. 2023. V. 1035. P. 122666.

Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова

21 декабря в ЛЯП стартовал новый этап возведения экспериментального корпуса ускорительного комплекса У-400Р — была осуществлена заливка бетона в фундамент здания. Комплекс У-400Р создается на базе ускорителя тяжелых ионов У-400, работающего в лаборатории с 1978 г. Основным направлением исследова-

At DLNP, for the first time a radionuclide generator $^{44m}\text{Sc}/^{44g}\text{Sc}$ has been developed for the production of the daughter medical radionuclide ^{44g}Sc , which is used in positron emission tomography. The resulting yield of ^{44g}Sc (80%) from the fraction of conversion during the isomeric transition reveals the general dependence of autoradiolysis processes on Z [1].

The characteristics of SiC detectors irradiated with various fluxes of ^{132}Xe ions and fast neutrons have been studied. It has been shown that the energy resolution of detectors decreases after irradiation with fluxes of Xe ions (10^9 cm^{-2}) and neutrons (10^{14} cm^{-2}) [2].

Using electron spectroscopy methods, the energy of the low-energy nuclear transition $M1+E2$ 9406.3(5) eV in ^{83}Kr was determined with high precision. Shifts in the binding energies of electrons in the K , L and $M_{1,2,3}$ subshells of Kr, determined by the state of krypton atoms relative to the free states, have been established [3].

1. *Kurakina E.S., Wharton L., Khushvaktov J., Magomedbekov E.P., Radchenko V., Filosofov D.V.* Separation of $^{44m}\text{Sc}/^{44g}\text{Sc}$ Nuclear Isomers Based on After-Effects // Inorgan. Chem. 2023. V. 62, No. 50. P. 20646–20654.

2. *Evseev S.A., Chernyshev B.A., Gurov Yu.B., Dovbnenko M.S., Kopylov Yu.A., Rozov S.V., Sandukovsky V.G., Hrubčín L., Zatko B.* Radiation Damage of SiC Detectors Irradiated with Xe Ions and Neutrons // Phys. At. Nucl. 2023. V. 86. P. 841–844.

3. *Inoyatov A.Kh., Vénos D., Kovalík A.* Experimental Determinations of the Energy of the 9.4 keV ($M1+E2$) Nuclear Transition in ^{83}Kr and the Kr Electron Binding Energies in Different Matrices by ICES Method // Nucl. Phys. A. 2023. V. 1035. P. 122666.

Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

On 21 December, a new stage of the construction of the experimental building of the U-400R accelerator complex started in FLNR — concrete was poured into the foundation of the building. The U-400R complex is being created on the basis of the U-400 heavy ion accelerator, which has been operating in the Laboratory since 1978. The main area of research on this cyclotron is the synthesis of superheavy elements.

The creation of the new U-400R accelerator complex includes a deep modernization of the existing U-400 cyclotron into the U-400R, the construction of a new experi-

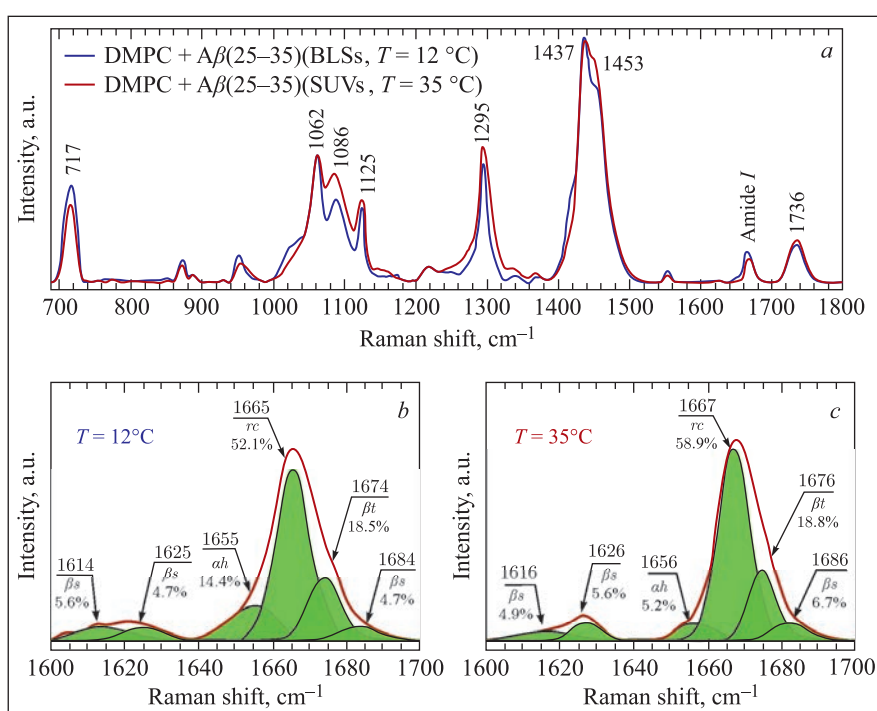
Лаборатория нейтронной физики
им. И. М. Франка

дований на этом циклотроне является синтез сверхтяжелых элементов.

Создание нового ускорительного комплекса У-400Р включает глубокую модернизацию существующего циклотрона У-400 в У-400Р, строительство нового экспериментального зала и создание новых экспериментальных установок. Новые сепараторы будут размещаться в трех радиационно изолированных кабинках экспериментального зала, что позволит во время работы с пучком на одной из установок подготавливать другие установки к эксперименту. Строительство экспериментального корпуса общей площадью 4566 м² ведется силами генподрядчика АО «Электроцентромонтаж» с июня 2023 г.

Изучена вторичная структура пептида A β (25–35) в липидных бицеллоподобных структурах (BLS) и малых униламеллярных везикулах (SUV) в неэкструдированной системе DMPC(0,5 мас.%) + A β (25–35) с помощью ядерного магнитного резонанса (ЯМР), кругового дихроизма (КД), рамановской спектроскопии и МД-моделирования. Представлены результаты рамановских измерений, проведенных с помощью конфокального микроспектрометра, состоящего из сканирующего лазерного спектрометра «Confotec CARS», соединенного с инвертированным микроско-

Рамановские спектры DMPC (0,5 мас. %) + A β (25–35), измеренные при 12°C (ниже T_m — синие линии) и 35°C (выше T_m — красные линии) (a). Деконволюция области полосы Амид I при 12°C (b) и 35°C (c). T_m — температура фазового перехода, βs — β -лист, ah — α -спираль, rc — произвольный виток, βt — β -поворот



Raman spectra of DMPC(0.5 wt%) + A β (25–35) measured at temperatures of 12°C (below T_m — blue lines) and 35°C (above T_m — red lines) (a). Deconvolved Amide I band region at 12°C (b) and 35°C (c). T_m — phase transition temperature, βs — β sheet, ah — α helix, rc — random coil, βt — β turn

mental hall and the creation of new experimental facilities. The new separators will be placed in three radiation-insulated cabins of the experimental hall, which will allow other installations to be prepared for the experiment while working with the beam at one of the installations. The construction of the experimental building with a total area of 4566 m² has been carried out by the general contractor JSC “Elektrocentromontazh” since June 2023.

Frank Laboratory of Neutron Physics

The study examined the secondary structure of A β (25–35) peptide in lipid bicelle-like structures (BLSs) and small unilamellar vesicles (SUVs) in non-extruded DMPC(0.5 wt%) + A β (25–35) system using nuclear

magnetic resonance (NMR), circular dichroism (CD), Raman spectroscopy, and MD simulations. The results of the Raman measurements carried out with a confocal microspectroscopy setup, which consists of a “Confotec CARS” scanning laser spectrometer coupled to the NIKON TE2000-E inverted microscope (SOL Instruments Ltd., Minsk, Belarus) were presented. The main results are demonstrated in the figure. The Raman modes between 1030 and 1150 cm⁻¹ are assigned to the skeletal vibrations of the C–C bonds of phospholipids (a). The modes at 1062 and 1125 cm⁻¹ originate from the transconformation, while the mode at 1086 cm⁻¹ is assigned to the stretching of the C–C skeleton of gauche structures. The increase in temperature above the main phase transition temperature T_m leads to a significant growth of gauche conformers rel-

пом NIKON TE2000-E (ООО «СОЛ Инструментс», Минск, Белоруссия). Основные результаты представлены на рисунке. Рамановские моды между 1030 и 1150 cm^{-1} относятся к скелетным колебаниям С–С связей фосфолипидов (α). Моды на рамановских частотах 1062 и 1125 cm^{-1} исходят из трансконформации, а мода при 1086 cm^{-1} связана со скелетным растяжением С–С гош-структур. Повышение температуры выше фазового перехода T_m приводит к значительному росту гош-конформеров по сравнению с трансконформерами, что подтверждает наличие фазового перехода в системе.

Рамановские исследования были сфокусированы на полосе Амид I, которая отражает вторичную структуру пептида. Важно отметить, что спектры, полученные при двух разных значениях температуры (т. е. морфологии BLS и SUV), демонстрируют незначительные изменения. Деконволюционные спектры комбинационного рассеяния в области полосы Амид I демонстрируют интенсивную полосу с центром при $\sim 1666 \text{ cm}^{-1}$ и несколько других полос меньшей интенсивности. К ним типично относятся конформации α -спирали ($\sim 1655 \text{ cm}^{-1}$), β -листа ($\sim 1615, 1625, 1685 \text{ cm}^{-1}$) и β -поворота ($\sim 1675 \text{ cm}^{-1}$). Полученные результаты по спектроскопии КД согласуются с тем, что наиболее интен-

сивный пик в рамановских спектрах может быть отнесен к произвольным виткам. На основании результатов ЯМР, МД-моделирования, данных КД и рамановской спектроскопии был сделан вывод о том, что молекулы $A\beta(25-35)$, которые, как правило, имеют неупорядоченную вторичную структуру, в основном локализованы по периметру BLS. Это первое сообщение о структуре стабильного бицеллоподобного объекта, состоящего из одного типа липидов и пептида $A\beta$.

Kurakin S. et al. Arrangement of Lipid Vesicles and Bicelle-Like Structures Formed in the Presence of $A\beta(25-35)$ Peptide // BBA — Biomembranes; doi.org/10.1016/j.bbamem.2023.184237.

В ЛНФ продолжаются исследования водных дисперсий фуллерена C_{60} для различных приложений. Такие дисперсии, в частности, тестируются в качестве регенерирующего компонента лечебных мазей [1]. Эксперименты *in vivo* выдают показатели, конкурирующие с известными коммерческими препаратами Бепантен и Дексапантенол. В то же время в препарате на основе фуллерена отсутствуют побочные эффекты, такие как гемолитическая активность и токсичность.

Для повышения устойчивости дисперсий проводится покомпонентная характеристика сложных растворов на разных стадиях синтеза. Используется широ-

ative to transconformers, confirming the occurrence of a phase transition in the system.

The Raman studies were focused on the Amide I band, which reflects the peptide secondary structures. It is important to note that spectra collected at two different temperatures (i.e., BLS and SUV morphologies) show insignificant changes. The deconvolved Raman spectra in the Amide I region display an intense band centered at $\sim 1666 \text{ cm}^{-1}$ and several other bands of lower intensities. The α helix ($\sim 1655 \text{ cm}^{-1}$), β sheet ($\sim 1615, 1625, 1685 \text{ cm}^{-1}$) and β turn ($\sim 1675 \text{ cm}^{-1}$) conformations are typically attributed to the latter. Our CD results are in agreement with the fact that the most intense peak in the Raman spectra could be assigned to random coils. Based on the results of NMR, all-atom MD simulations, CD data, and Raman spectroscopy, it was concluded that the $A\beta(25-35)$ molecules, which mainly have unordered secondary structures, are primarily co-localized at the perimeter of BLS. This is the first report on the structure of a stable bicelle-like object consisting of a single type of lipids and $A\beta$ peptide.

Kurakin S. et al. Arrangement of Lipid Vesicles and Bicelle-Like Structures Formed in the Presence of $A\beta(25-35)$

Peptide // BBA — Biomembranes; doi.org/10.1016/j.bbamem.2023.184237.

At FLNP, research continues on aqueous dispersions of C_{60} fullerene for various applications. In particular, such dispersions are tested as a regenerating component of healing ointments [1]. *In vivo* experiments show performance parameters that compete well with those of such well-known commercial drugs as Bepanten and Dexapanthenol. At the same time, the fullerene-based drug has no side effects such as hemolytic activity and toxicity.

To increase the stability of dispersions, component-by-component characterization of complex solutions is carried out at different stages of synthesis. A broad spectrum of instrumental techniques available at FLNP is used, including small-angle scattering of X-rays and neutrons, dynamic light scattering, optical spectroscopy, etc. In particular, the kinetics of the formation and growth of clusters in a C_{60} /N-methylpyrrolidone (NMP) solution under various conditions was studied. The kinetics of cluster formation in solutions with an incoming flux of monomers was explored.

кая экспериментальная база ЛНФ, включая малоугловое рассеяние рентгеновских лучей и нейтронов, динамическое светорассеяние, оптическую спектроскопию и др. В частности, исследована кинетика образования и роста кластеров в растворе C_{60}/N -метилпирролидон (NMP) в различных условиях. Прослежена кинетика кластерообразования при поступающем потоке мономеров в систему.

Эволюция системы продолжается в течение нескольких месяцев. Предварительный анализ данных показал, что в системе образуется доля устойчивых кластеров меньшего размера в сравнении с прямым растворением фуллерена в NMP. В дополнение проведены теоретические исследования кинетики такого кластерообразования при постоянном поступающем потоке частиц (на практике из-за окисления на свету) [2]. Подробно рассмотрены стадии нуклеации и роста при разных условиях, в том числе при разной плотности потока мономеров. Показано, что на последней стадии роста устанавливается баланс между потоком поступающих частиц и скоростью их присоединения к крупным агрегатам. Получены аналитические оценки эволюции концентрации и размера кластеров в зависимости от интенсивности поступающих мономеров. Все расчеты выполнены для двух характерных режи-

мов агрегации — диффузионно-ограниченного роста (DLA) и кинетически-ограниченного роста (KLA).

1. *Shershakova N. N., Andreev S. M., Tomchuk A. A., Makarova E. A., Nikonova A. A., Turetskiy E. A., Petukhova O. A., Kamysnikov O. Y., Ivankov O. I., Kuzyma O. A., Tomchuk O. V., Avdeev M. V., Dvornikov A. S., Kudlay D. A., Khaitov M. R.* Wound Healing Activity of Aqueous Dispersion of Fullerene C_{60} Produced by “Green Technology” // *Nanomed.: Nanotechn. Biol. Med.* 2023. V. 47. P. 102619.

2. *Schmelzer J. W. P., Tropin T. V., Abyzov A. S.* Kinetics of Precipitation Processes at Non-Zero Input Fluxes of Segregating Particles // *Entropy.* 2023. V. 25, No. 2. P. 329.

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова

Представлены оригинальный метод и алгоритм в системе Maple решения задачи рассеяния в одноканальном приближении метода связанных каналов оптической модели (ОМ), описываемой обыкновенным дифференциальным уравнением (ОДУ) второго порядка с комплексным потенциалом с регулярными граничными условиями.

Комплексный потенциал состоит из известной вещественной части, представляющей собой сумму ядерного потенциала, кулоновского потенциала и цен-

The evolution of the system continues for several months. Preliminary data analysis shows that a fraction of stable clusters of a smaller size is formed in the system compared to the direct dissolution of fullerene in NMP. In addition, theoretical studies were performed on such kinetics of cluster formation with a constant incoming flux of particles (in practice, due to oxidation in the light) [2]. The stages of nucleation and growth under various conditions, including at different monomer flux densities, were considered in detail. It was shown that at the last stage of growth, a balance is established between the flux of incoming particles and the rate of their attachment to large aggregates. Analytical estimates of the evolution of the concentration and size of clusters depending on the intensity of incoming monomers were obtained. All calculations were performed for two characteristic aggregation modes: diffusion-limited growth (DLA) and kinetic-limited growth (KLA).

1. *Shershakova N. N., Andreev S. M., Tomchuk A. A., Makarova E. A., Nikonova A. A., Turetskiy E. A., Petukhova O. A., Kamysnikov O. Y., Ivankov O. I., Kuzyma O. A., Tomchuk O. V., Avdeev M. V., Dvornikov A. S., Kudlay D. A., Khaitov M. R.* Wound Healing Activity of Aqueous Dispersion of Fullerene C_{60}

Produced by “Green Technology” // *Nanomed.: Nanotechn. Biol. Med.* 2023. V. 47. P. 102619.

2. *Schmelzer J. W. P., Tropin T. V., Abyzov A. S.* Kinetics of Precipitation Processes at Non-Zero Input Fluxes of Segregating Particles // *Entropy.* 2023. V. 25, No. 2. P. 329.

Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

An original method and an algorithm in the Maple system for solving the scattering problem in the single-channel approximation of the close-coupling method of the optical model (OM) described by a second-order ordinary differential equation (ODE) with a complex-valued potential and regular boundary conditions were presented.

The complex-valued potential consists of the known real part, which is a sum of the nuclear potential, the Coulomb potential and the centrifugal potential, and the imaginary part, which is a product of the unknown coupling constant $g(E)$, depending on the collision energy E of a pair of ions and the derivative of the real part of the known nuclear potential with respect to the ODE independent variable. The algorithm implements the solution of

тробежного потенциала, и мнимой части, представляющей собой произведение неизвестной константы связи $g(E)$, зависящей от энергии столкновения E пары ионов, и производной действительной части известного ядерного потенциала по независимой переменной ОДУ. Алгоритм реализует решение обратной задачи: вычисляет неизвестную константу связи $g(E)$ и матрицу рассеяния $S(g(E), E)$ из условия $|S(g(E), E)|^2 = 1 - |T(E)|^2$ методом секущих, используя на каждом шаге метода секущих решение прямой задачи рассеяния для ОМ с помощью программы KANTBP 4M.

Амплитуды прохождения $T(E)$ и отражения $R(E)$, подчиненные условию $|R(E)|^2 = 1 - |T(E)|^2$ модели с граничными условиями падающей волны (IWBC), вычислены также с помощью программы KANTBP 4M. Алгоритм обеспечивает взаимно-однозначное соответствие между ОМ с комплексным потенциалом и моделью IWBC с вещественным потенциалом. Эффективность предложенного подхода показана численным решением задачи рассеяния и расчетом эталонного сечения захвата и метастабильных состояний пары тяжелых ионов $^{16}\text{O} + ^{144}\text{Sm}$ в одноканальном приближении метода связанных каналов.

Gusev A.A., Chuluunbaatar O., Derbov V.L., Nazmitdinov R.G., Vinitsky S.I., Wen P.W., Lin C.J., Jia H.M., Hai L.L.

Symbolic-Numerical Algorithm for Solving the Problem of Heavy Ion Collisions in an Optical Model with a Complex Potential // Lect. Notes Comput. Sci. 2023. V. 14139. P. 128–140.

В ЛИТ в рамках программы сотрудничества с Кейптаунским университетом (ЮАР) проведено исследование слабоизлучающих сферически-симметричных осциллонов в скалярной модели ϕ^4 . Осциллоны — локализованные в пространстве пульсирующие конфигурации поля, возникающие в целом ряде моделей физики высоких энергий и космологии.

Предложенный в работе анализ пространственно-временной структуры осциллонов основан на их аппроксимации строго периодическими по времени стоячими волнами в шаре конечного радиуса, которые вычисляются как решения двумерной периодической краевой задачи. Численное исследование сводится к продолжению локализованных решений краевой задачи по периоду колебания с использованием ньютоновских итераций при каждом фиксированном значении периода. Устойчивость полученных таким образом решений к малым сферически-симметричным возмущениям классифицируется путем вычисления ассоциированных множителей Флоке.

В работе показано сосуществование нелинейных волн с экспоненциальной и степенной локализацией,

the inverse problem, i.e., it calculates the unknown coupling constant $g(E)$ and the scattering matrix $S(g(E), E)$ from the condition $|S(g(E), E)|^2 = 1 - |T(E)|^2$ by means of the secant method using at each step of the secant method the solution of the direct scattering problem for the OM with the help of the KANTBP 4M program.

The required amplitudes of transmission $T(E)$ and reflection $R(E)$, subject to the condition $|R(E)|^2 = 1 - |T(E)|^2$ of the model with incoming wave boundary conditions (IWBCs), are also calculated by the standard KANTBP 4M program. The algorithm provides a one-to-one correspondence between the OM with a complex-valued potential and the model of IWBCs with a real-valued potential. The efficiency of the proposed approach is shown by numerically solving the scattering problem and calculating the reference fusion cross section and metastable states for a pair of heavy ions $^{16}\text{O} + ^{144}\text{Sm}$ in the single-channel approximation of the close-coupling method.

Gusev A.A., Chuluunbaatar O., Derbov V.L., Nazmitdinov R.G., Vinitsky S.I., Wen P.W., Lin C.J., Jia H.M., Hai L.L. Symbolic-Numerical Algorithm for Solving the Problem of Heavy Ion Collisions in an Optical Model with a Complex Potential // Lect. Notes Comput. Sci. 2023. V. 14139. P. 128–140.

A study of spherically symmetric oscillons in the scalar model ϕ^4 was carried out at MLIT within the framework of the cooperation programme with the University of Cape Town (RSA). Oscillons are spatially localized weakly radiating oscillatory field configurations occurring in a broad range of models of high-energy physics and cosmology.

The proposed analysis of the spatiotemporal structure of oscillons is based on their approximation by periodic standing waves in a ball of a finite radius, which are determined as solutions of a boundary value problem posed on a two-dimensional periodic domain. The numerical analysis consists in the continuation of localized solutions in the period of the wave, with the Newtonian iteration employed at each value of the period. The stability of the resulting solutions against small spherically symmetric perturbations is classified by evaluating the associated Floquet multipliers.

The study established the co-existence of nonlinear waves with exponential and power-law localization. The latter solutions emerge from the continuation of linear oscillations to larger amplitudes. The energy–frequency diagram of the exponentially localized waves features a series of resonant spikes. The standing waves associated with the

последние из которых представляют собой продолжение линейных колебаний в сторону увеличения амплитуды. Зависимость энергии экспоненциально локализованных стоячих волн от их частоты характеризуется наличием резонансных пиков, в окрестности которых решения указанного типа бифуркируют из слабо локализованных волн путем удвоения периода. Показано, что стоячие волны, возникающие в шаре достаточно большого радиуса, устойчивы в широких интервалах частот.

Расчеты проводились на платформе HybriLIT и с помощью суперкомпьютера «Говорун» МИВК ОИЯИ.

Alexeeva N. V., Barashenkov I. V., Bogolubskaya A. A., Zemlyanaya E. V. Understanding Oscillons: Standing Waves in a Ball // *Phys. Rev. D.* 2023. V. 107. P. 076023.

Рассматривается информационная технология проектирования робастной интеллектуальной системы управления на базе квантового алгоритма нечеткого вывода. Применение разработанной методологии проектирования основано на квантовой самоорганизации неточных баз знаний нечетких регуляторов и приводит к повышению уровня робастности интеллектуальных систем управления в непредвиденных ситуациях. Проводится сравнение результатов математического

моделирования и физического эксперимента на примере автономного робота в виде системы «перевернутый маятник – движущаяся каретка». Получено экспериментальное подтверждение существования синергетического эффекта формирования робастного самоорганизующегося нечеткого регулятора из конечного числа неробастных нечетких регуляторов в реальном времени. Полученный эффект основан на существовании скрытой квантовой информации, извлекаемой из классических состояний процессов изменения во времени коэффициентов усиления регуляторов. Выведенный закон квантовой информационной термодинамики устанавливает возможность формирования термодинамической силы управления за счет извлеченного количества скрытой квантовой информации и совершения дополнительной полезной работы, что гарантирует достижение цели управления на базе повышения уровня робастности самоорганизующегося квантового регулятора. При этом количество совершенной объектом управления полезной работы (на макроуровне) превышает количество работы, затраченной (на микроуровне) квантовым самоорганизующимся регулятором на извлечение квантовой информации, скрытой в реакциях неточных баз знаний, без нарушения второго информационного закона термодинамики открытых

resonances prove to be born in the period-doubling bifurcations of the weakly-localized waves with higher frequencies. The energy–frequency diagram for a sufficiently large ball displays sizeable intervals of stability against spherically symmetric perturbations.

The computations were performed on the HybriLIT platform and using the “Govorun” supercomputer of the JINR MICC.

Alexeeva N. V., Barashenkov I. V., Bogolubskaya A. A., Zemlyanaya E. V. Understanding Oscillons: Standing Waves in a Ball // *Phys. Rev. D.* 2023. V. 107. P. 076023.

The information technology of a robust intelligent control system design based on a quantum fuzzy inference algorithm is considered. The application of the developed design methodology rests on the quantum self-organization of the imperfect knowledge bases of fuzzy controllers and leads to an increase in the robustness of intelligent control systems in unpredicted situations. The results of mathematical modeling and a physics experiment are compared using the example of an autonomous robot in the form of a “cart-pole” system. The experimental confirmation of the synergistic effect existence to form a robust

self-organizing fuzzy controller from a finite number of nonrobust fuzzy controllers in real time is obtained. The resulting effect is based on the existence of hidden quantum information extracted from the classical states of the processes of time-varying gain coefficients of the controllers. The derived law of quantum information thermodynamics establishes the possibility of forming a thermodynamic control force due to the extracted amount of hidden quantum information and performing additional useful work, which guarantees the achievement of the control goal based on enhancing the robustness of a self-organizing quantum regulator. At the same time, the amount of useful work performed by the control object (at the macro-level) exceeds the amount of work spent (at the micro-level) by a quantum self-organizing regulator to extract quantum information hidden in the responses of imperfect knowledge bases without violating the second thermodynamics information law for open quantum systems with the information exchange of entangled supercorrelated states. A specific example of an autonomous robot developed at MLIT is given, demonstrating the existence of the quantum self-organization synergistic effect of imperfect knowledge bases.

квантовых систем с обменом информацией запутанных суперкоррелированных состояний. Приведен конкретный пример автономного робота, разработанного в ЛИТ, демонстрирующий существование синергетического эффекта квантовой самоорганизации неточных баз знаний.

Решетников А. Г., Ульянов В. С., Ульянов С. В. Робастное интеллектуальное управление автономным роботом: Квантовая самоорганизация неточных баз знаний — эксперимент // Изв. РАН. ТиСУ. 2023. № 5. С. 127–146.

Исследование взаимодействия фемтосекундных лазерных импульсов с веществом является важным в связи со многими фундаментальными проблемами (физика неравновесных процессов, генерация ударных волн, лазерное ускорение ионов и т. д.). В настоящее время возрастает необходимость в создании и совершенствовании достоверных физических моделей, способных описывать различные процессы в веществе. При этом компьютерное моделирование занимает сейчас одно из главных мест в исследовании таких задач.

В работе предложена модификация модели термического пика (МТП), базирующаяся на системе двух связанных гиперболических уравнений теплопроводности. Действие лазера в электронном газе учтено через функцию источника, которую выбрали в виде

двойного фемтосекундного лазерного импульса. В гиперболической МТП в отличие от параболической МТП присутствуют дополнительные параметры, которые характеризуют времена релаксации потока тепла в электронном газе и кристаллической решетке.

Проведены численное исследование решений параболического и гиперболического уравнений модели термического пика при одинаковых физических параметрах и сравнительный анализ полученных результатов.

Амирханов И. В., Сархадов И., Тухлиев З. К. Численные результаты тепловых процессов, возникающих в материалах при воздействии фемтосекундных лазерных импульсов. Препринт ОИЯИ P11-2023-52. Дубна, 2023; Поверхность. Рентген-, синхротр. и нейтрон. исслед. (принято к публикации).

Лаборатория радиационной биологии

Сотрудниками ЛРБ ведутся исследования по математическому моделированию повреждающего действия ускоренных заряженных частиц на клетки центральной нервной системы (ЦНС). Предложен оригинальный метод моделирования для микрометрических расчетов радиационных повреждений в нейронах и их субклеточных структурах при дей-

Reshetnikov A. G., Ulyanov V. S., Ulyanov S. V. Intelligent Robust Control of an Autonomous Robot: Quantum Self-Organization of Imperfect Knowledge Bases — Experiment // J. Comput. Syst. Sci. Intern. 2023. No. 5. P. 127–146 (in Russian).

The study of the interaction of femtosecond laser pulses with matter is important due to many fundamental problems (physics of nonequilibrium processes, generation of shock waves, laser acceleration of ions, etc.). Currently, there is an increasing need to create and improve reliable physical models capable of describing various processes in matter. At the same time, computer modeling now occupies one of the main places in the study of such problems.

The paper proposed a modification of the thermal peak model (TPM) based on a system of two coupled hyperbolic heat conduction equations. The action of the laser in the electron gas was taken into account through the source function, which is chosen in the form of a double femtosecond laser pulse. In the hyperbolic TPM, in contrast to the parabolic TPM, there are additional parameters that characterize the relaxation times of the heat flux in the electron gas and the crystal lattice.

A numerical study of the solutions of the parabolic and hyperbolic equations of the thermal peak model for the same physical parameters and a comparative analysis of the results obtained were carried out.

Amirkhanov I. V., Sarkhadov I., Tukhliev Z. K. Numerical Results of Thermal Processes Occurring in Materials under the Action of Femtosecond Laser Pulses. JINR Preprint P11-2023-52. Dubna, 2023; J. Surf. Invest.: X-Ray, Synchrotron Neutron Techn. (in Russian) (accepted).

Laboratory of Radiation Biology

LRB scientists are conducting research on mathematical modeling of the damaging effects of accelerated charged particles on cells of the central nervous system (CNS). An original modeling method has been proposed for microdosimetric calculations of radiation damage in neurons and their subcellular structures after exposure to accelerated charged particles with different physical characteristics. The developed neuron models can be used not only for dosimetric analysis, but also for studying the electrical activity of neural networks. The algorithms are im-

ствии ускоренных заряженных частиц с разными физическими характеристиками. Разработанные модели нейронов можно использовать не только для дозиметрического анализа, но и для изучения электрической активности нейронных сетей. Разработанные алгоритмы реализованы в виде приложения «neigon», которое включено в актуальную версию программного пакета Geant4-DNA.

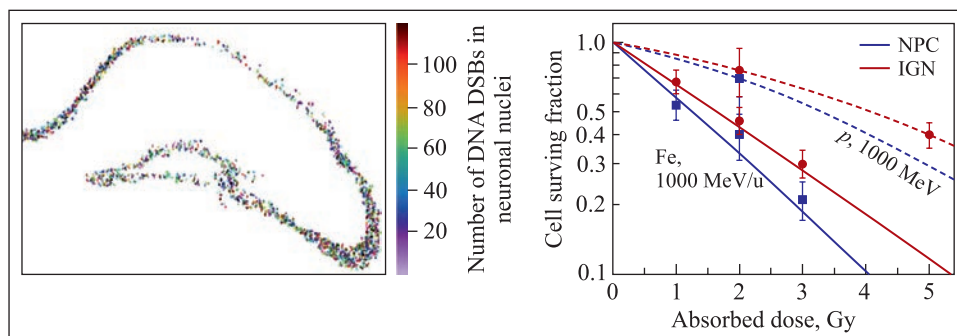
Установлено, что облучение ускоренными тяжелыми ионами вызывает неравномерное микрораспределение поглощенной дозы по сравнению с частицами с низкой ЛПЭ. Впервые предсказанное в настоящем исследовании микрораспределение поглощенной дозы в основных компонентах нейронов нашло подтверждение в расчетах других авторов. Выявлено, что большая часть поглощенной дозы и продуктов радиолитиза в нервной клетке приходится на дендриты и существенно зависит от геометрии клеток и типа частиц. При сравнительном анализе повреждений в чувствительных мишенях нейронов установлено, что боль-

шее количество ионизаций приходится на ДНК в ядре клетки и меньшее на синаптические рецепторы в дендритах.

Получены новые расчетные данные о закономерностях индукции повреждений ДНК в ядрах нервных клеток с учетом прямого и косвенного влияния излучений при действии ускоренных заряженных частиц в широком диапазоне ЛПЭ. Установлено, что при действии ускоренных тяжелых ионов большая часть разрывов цепи ДНК возникает за счет прямого взаимодействия с частицей и более 80% двуниевых разрывов ДНК находится в составе кластеров, включающих повреждения оснований.

Смоделировано повреждающее действие спектра галактических космических лучей на клеточные структуры гиппокампа мозга грызунов. Наибольшее количество поврежденных нейронов образуется в гранулярной зоне гиппокампа, причем большая часть однониевых разрывов ДНК вызвана действием протонов, в то время как сложные кластеры двуниевых

Пространственное распределение индукции двойных разрывов ДНК в ядрах нейронов гиппокампа при действии ионов железа флюенсом $1,7 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-2}$ (слева) и выживаемость клеток-предшественников нейронов (КПН, красные линии, •) и незрелых гранулярных нейронов (НГН, синие линии, •) при облучении протонами (штриховые линии) и ионами железа (сплошные линии) с энергией 1000 МэВ/нуклон (справа)



Spatial distribution of DNA DSB induction in the nuclei of hippocampal neurons after irradiation with iron ions at a fluence of $1.7 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-2}$ (left) and the survival of neural progenitor cells (NPC, red lines, •) and immature granule neurons (IGN, blue lines, •) after irradiation with 1000 MeV protons (dashed lines) and 1000 MeV/nucleon iron ions (solid lines) (right)

plemented as the Neuron application, which is included in the current version of the Geant4-DNA software package.

It has been observed that irradiation with accelerated heavy ions causes uneven microdistribution of the absorbed dose compared with low-LET particles. For the first time, the microdistribution of the absorbed dose in the main components of neurons predicted in the present study was confirmed by calculations of other authors. It has been found that most of the absorbed dose and radiolysis products in a nerve cell are accounted for by the dendrites, significantly depending on the cell geometry and the type of particles. In a comparative analysis of damage to the sensitive targets in neurons, it has been established that more

ionizations occur in cell nucleus DNA and less in synaptic receptors in dendrites.

New calculated data have been obtained on DNA damage induction in the nuclei of nerve cells by accelerated charged particles in a wide LET range, taking into account the direct and indirect effects of radiation. It has been found that under accelerated heavy ion exposure, most of the DNA strand breaks occur due to direct interaction with the particle, and more than 80% of DNA double-strand breaks (DSBs) are located in clusters that include base damage.

The damaging effect of the spectrum of galactic cosmic rays on the cellular structures of the hippocampus of the rodent brain has been modeled. The largest number of

разрывов ДНК формируются преимущественно за счет действия ионов железа.

Расчет выживаемости радиочувствительных клеток в субгранулярной зоне гиппокампа после облучения протонами и тяжелыми ионами углерода и железа показывает хорошее согласие между экспериментальными данными и результатами моделирования радиационных повреждений ДНК и выживаемости клеток.

На основе опубликованного цикла работ в 2023 г. защищены две кандидатские диссертации [1, 2]. Полученные данные вносят вклад в оценку радиационных рисков для космонавтов при реализации длительных космических полетов. Разработанные методы могут быть применены для оценки побочных эффектов в здоровых тканях и расчета гибели опухолевых клеток при планировании адронной терапии рака мозга.

1. *Batmunkh M.* Математическое моделирование формирования радиационных повреждений в нервных клетках при действии ускоренных протонов и тяжелых ионов. Дис. ... канд. физ.-мат. наук. МГУ им. М. В. Ломоносова. М., 2023.

2. *Bayarchimeg L.* Study of Radiation-Induced Damage Formation in Biological Targets Using Computer Simulation: PhD Thesis in Physics. Nat. Univ. of Mongolia. Ulaanbaatar, 2023.

damaged neurons is found in the granular zone of the hippocampus, most of the DNA single-strand breaks having been induced by protons, while most of the complex DNA DSB clusters — by iron ions.

Calculation of the survival of radiosensitive cells in the subgranular zone of the hippocampus after irradiation with protons and heavy ions (carbon and iron) shows good agreement between experimental data and the results of modeling radiation damage to DNA and cell survival.

Based on the published series of works, two PhD theses were defended in 2023 [1, 2]. The data obtained contribute to the assessment of radiation risks for astronauts during long-term space flights. The developed methods can be used to assess side effects in healthy tissues and calculate tumor cell death when planning hadron therapy for brain cancer.

1. *Batmunkh M.* Mathematical Modeling of Radiation Damage Formation in Nerve Cells after Irradiation with Accelerated Protons and Heavy Ions. Cand. Phys.-Math. Sci. Diss. Lomonosov Moscow State Univ. M., 2023 (in Russian).

2. *Bayarchimeg L.* Study of Radiation-Induced Damage Formation in Biological Targets Using Computer Simulation: PhD Thesis in Physics. Nat. Univ. of Mongolia. Ulaanbaatar, 2023.

Учебно-научный центр

Программа INTEREST. 38 студентов из Белоруссии, Бразилии, Великобритании, Вьетнама, Египта, Индии, Мексики, России, Сербии, Узбекистана были участниками девятой волны онлайн-программы INTEREST с 30 октября по 10 декабря. Они выполнили 17 исследовательских проектов в ЛТФ, ЛЯП, ЛЯР, ЛНФ, ЛФВЭ и УНЦ. Подробная информация о программе — на странице УНЦ <http://interest.jinr.ru/>.

Образовательные вопросы на международных встречах. Директор УНЦ Д. В. Каманин принимал участие в 5-й встрече рабочей группы БРИКС по исследовательской инфраструктуре (BRICS GRAIN), которая проходила 23–25 октября (Стелленбос, ЮАР), и в расширенном заседании объединенного координационного комитета ОИЯИ–Мексика в CONAHCYT (Национальный совет по науке и технологиям Мексики, Мехико) 17 октября, где прозвучали доклады о международном научном сотрудничестве и программах подготовки кадров, а также о взаимных визитах и возможностях для студентов и молодых ученых.

Информационные центры ОИЯИ. Сотрудники группы социальных коммуникаций УНЦ участвовали

University Centre

INTEREST Programme. Thirty-eight students from Belarus, Brazil, Egypt, Great Britain, India, Mexico, Russia, Serbia, Vietnam, and Uzbekistan took part in the 9th wave of the online programme INTEREST held from 30 October to 10 December. The participants were working on 17 research projects at BLTP, DLNP, FLNR, FLNP, VBLHEP, and the UC. For more details see the UC page: <http://interest.jinr.ru/>.

Educational Issues at International Meetings. UC Director D. Kamanin took part in the 5th Meeting of the BRICS Working Group on Research Infrastructure (BRICS GRAIN), which took place on 23–25 October (Stellenbosch, RSA), and in an expanded meeting of the JINR–Mexico Joint Coordination Committee (JCC) at CONAHCYT (the National Council of Humanities, Science and Technologies of Mexico, Mexico City) on 17 October, where reports were made on international scientific cooperation and training programmes, as well as on mutual visits and opportunities for students and young scientists.

в подготовке и проведении лекций для инфоцентров ОИЯИ в ДВФУ (Владивосток) и в КамГУ (Петропавловск-Камчатский).

Школа-интенсив для студентов. С 16 по 20 ноября в ОИЯИ второй раз проходила Осенняя школа по физике кварк-глюонной материи. Ее организаторами выступили УНЦ и базовая кафедра ОИЯИ «Фундаментальные и прикладные проблемы физики микромира» МФТИ. В школе принимали участие 30 студентов 1–4-х курсов, изучающих физику элементарных частиц, из МФТИ, МГУ, МИФИ, МГТУ им. Н.Э.Баумана, государственных университетов Санкт-Петербурга, Томска, Воронежа и Новосибирского государственного технического университета.

Ведущие эксперты ОИЯИ прочли цикл лекций, охватывающий такие направления, как введение в физику элементарных частиц, методы и подходы современного эксперимента в физике высоких энергий, экспериментальная техника (ускорители, детекторы и компьютеринг), теоретическая картина микромира от основ квантовой механики до особенностей сильного ядерного взаимодействия, Стандартная модель, общая картина исследований в этой области в мире к настоящему времени, эксперименты на коллайдере NICA.

Студенты познакомились с деятельностью Института, его структурой и историей, посетили ускорительный комплекс NICA и Многофункциональный информационно-вычислительный комплекс ОИЯИ.

Одна из главных задач школы — пробудить в студентах интерес к науке, которая делается в ОИЯИ, рассказать, какие научные перспективы открывает участие в экспериментах на комплексе NICA, которые готовятся к скорому запуску международным коллективом коллабораций MPD, SPD и которые уже сейчас идут на установке BM@N.

ОИЯИ на фестивале «Наука 0+». 6–8 октября в Москве проходил Всероссийский фестиваль «Наука 0+». Экспозиция ОИЯИ была размещена на двух площадках: в Экспоцентре и в здании Фундаментальной библиотеки МГУ. В библиотеке МГУ были продемонстрированы макеты медико-технического комплекса, циклотрона ДЦ-280, коллайдера NICA, импульсного реактора ИБР-2 и глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD. В Экспоцентре проводились увлекательные демонстрации исследований нейробиологии, электроники, ионизирующего излучения, экологии, магнитной оптики, а также интерактивные химические и физические эксперименты.

JINR Information Centres. UC Social Communications Group participated in the preparation and delivery of lectures for the JINR Infocentres at FEFU (Vladivostok) and KamSU (Petropavlovsk-Kamchatsky).

Intensive School for Students. From 16 to 20 November, the Autumn School on the Physics of Quark-Gluon Matter was held at JINR for the second time. The event was organized by the JINR University Centre and the JINR-based Department at MIPT “Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics”. The school was attended by 30 students of 1st–4th years studying elementary particle physics from MIPT, MSU, MEPHI, Bauman MSTU, state universities of St. Petersburg, Tomsk, Voronezh as well as from Novosibirsk State Technical University.

JINR leading experts gave a series of topical lectures covering such areas as introduction to elementary particle physics, methods and approaches to modern experiments in high energy physics, experimental facilities (accelerators, detectors and computing), a theoretical picture of the microworld from the basics of quantum mechanics to the features of the strong nuclear interaction, the Standard

Model, overall representation of current research on quark-gluon matter physics in the world, experiments held at the NICA collider. The students discovered the activities of the Institute, its structure and history, visited the NICA Accelerator Complex and the JINR Multifunctional Information and Computing Complex.

The main purpose of the school is to make young scientists curious about the science being developed at JINR, to describe scientific prospects of participation in experiments at the NICA Complex which a large international team of the MPD and SPD Collaborations is preparing for the upcoming launch, and which are already underway at the BM@N facility.

JINR at Science Festival “NAUKA 0+”. On 6–8 October, All-Russian Science Festival “NAUKA 0+” was held in Moscow. The exhibition stands of the Institute were located at two sites: the Expocentre and the MSU Fundamental Library. The models of the Medical and Technical Complex, DC-280 cyclotron, NICA collider, IBR-2 pulsed reactor, and the Baikal-GVD Deep Underwater Neutrino Telescope were demonstrated at the MSU Library. At the Expocentre, the specialists of the

7 октября в Шуваловском корпусе МГУ с научно-популярными лекциями выступили молодые ученые ЛЯП и ЛНФ.

Студенты, школьники и преподаватели смогли ближе познакомиться с образовательными программами ОИЯИ и узнать о возможностях обучения и карьерного роста в области фундаментальных и прикладных исследований, наук о жизни, материаловедения и др.

День карьеры. 27 октября в МФТИ, где расположена одна из базовых кафедр ОИЯИ — кафедра «Фундаментальные и прикладные проблемы физики микромира», состоялся день карьеры, в рамках которого представители ОИЯИ рассказали студентам о возможностях стажировки и трудоустройства в Институте. Разговор строился вокруг карьерных перспектив для молодых сотрудников, работающих в области ядерной физики, физики частиц, физики конденсированных сред, теоретической физики, радиобиологии и информационных технологий.

16 ноября ОИЯИ принимал участие в дне карьеры, проходившем в НИЯУ МИФИ. Студенты получили возможность в неформальной обстановке задать сотрудникам ОИЯИ вопросы и обсудить карьерные пер-

спективы, узнать об особенностях работы в Институте и о возможностях для молодых ученых.

Ярмарка вакансий. 25 ноября ОИЯИ принимал участие в ежегодном профориентационном мероприятии «Ярмарка вакансий», которое для жителей Дубны и Московской области организует ОЭЗ «Дубна». На стенде Института сотрудники нескольких служб рассказали о деятельности ОИЯИ, представили актуальный список вакансий и провели блиц-интервью с соискателями. Всего на мероприятие зарегистрировалось более 800 человек.

Дни физики. 24 ноября в Дубне прошел 8-й фестиваль «Дни физики», организованный УНЦ ОИЯИ. Партнерами мероприятия выступили государственный университет «Дубна», Физико-математический лицей им. академика В.Г.Кадышевского и лицей №6 им. Г.Н.Флерова.

Мероприятия проходили на двух площадках: в корпусе УНЦ на ул.Вавилова и в лицее №6. В программу фестиваля входили естественно-научная и техническая карусель для учащихся, викторина для начинающих физиков, квест, демонстрация опытов, командный междисциплинарный бой и мастер-клас-

Institute told visitors about the research in neurobiology, ecology, ionizing radiation, electronics and magnetic optics, and also demonstrated chemistry and physics experiments. On 7 October, in the Shuvalov building of MSU, several lectures were delivered by young specialists from DLNP and FLNP.

The event was a great possibility for students, schoolchildren, and teachers to learn about JINR training programmes and opportunities to continue studies and build a career in the fields of fundamental and applied research, life sciences, materials science, etc.

Career Day. On 27 October, MIPT, where Department “Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics”, one of the JINR-based Departments, is located, hosted a Career Day where students discovered possibilities of internship and employment at JINR. The career prospects for young employees working in the fields of nuclear physics, particle physics, condensed matter physics, theoretical physics, radiobiology, and information technology were presented.

On 16 November, JINR took part in the Career Day event held at the NRU MEPhI. Students had a chance to

ask questions and discuss career prospects in an informal setting, learn about the peculiarities of working at the Institute and various opportunities for young scientists.

Career Fair. On 25 November, JINR participated in a Career Fair, an annual career guidance event held by the SEZ “Dubna”, which is organized for the residents of Dubna and the Moscow Region. At the Institute stand, employees of several services presented JINR scientific activities, a list of currently open positions and interviewed the applicants. Over 800 participants registered for the event.

Physics Days. On 24 November, the 8th Festival “Physics Days” was held in Dubna, organized by UC JINR together with Dubna State University, the Physics and Mathematics Lyceum named after V.G.Kadyshevsky, and Lyceum No. 6 named after G.N.Flerov.

The event took place in the UC building on Vavilova Str. and at Lyceum No. 6. The programme included a natural science and technical carousel for students, a quiz for young physicists, a quest, demonstration of experiments, team interdisciplinary battle and master classes in physics, biology, ecology, and robotics. More than 180 students

сы по физике, биологии, экологии и робототехнике. Участниками праздника науки стали более 180 учащихся 3–10-х классов образовательных учреждений Дубны, Дмитрова и Долгопрудного. В подготовке и проведении фестиваля приняли участие 15 сотрудников ОИЯИ и партнерских организаций. 35 студентов университета «Дубна», старшеклассников лицея им. В.Г.Кадышевского и лицея № 6 стали волонтерами, наставниками и тренерами.

Визит учителей в ОИЯИ. 31 октября ОИЯИ посетила группа участников научной школы «Путь к звездам» — 12 учителей физики из Москвы. Мероприятие было организовано Институтом космофизики НИЯУ МИФИ и факультетом повышения профессиональной квалификации и переподготовки кадров при поддержке ГК «Роскосмос» и ОИЯИ. Вниманию гостей была предложена программа, которая включала посещение выставки «Базовые установки ОИЯИ», лекции, а также экскурсию на Многофункциональный информационно-вычислительный комплекс ЛИТ.

Дубна, 24 ноября. 8-й фестиваль «Дни физики» в лицее № 6, организованный УНЦ ОИЯИ



Dubna, 24 November. The 8th Festival “Physics Days” at Lyceum No. 6, organized by the JINR University Centre

in grades 3–10 from educational institutions of Dubna, Dmitrov, and Dolgoprudny took part in the festival. Fifteen specialists from JINR and partner organizations took part arranging and holding the festival. Thirty-five students of Dubna State University, high school students of the Kadyshevsky Lyceum and Lyceum No.6 became volunteers, coaches, and instructors.

Teachers Visited JINR. On 31 October, a group of participants of the Scientific School “Path to the Stars” visited JINR. Twelve Moscow physics teachers came to Dubna. The event was organized by the Institute of Cosmophysics of the NRU MEPhI and the Faculty of

Advanced Professional Development and Retraining of Personnel with the support of the Roscosmos State Corporation and JINR. The guests attended the exhibition “JINR Main Facilities”, a few lectures, and had an opportunity to see the MLIT Multifunctional Information and Computing Complex.

М. Н. Капишин

Первые результаты эксперимента BM@N в сеансе с пучком ксенона на мишени CsI

На экспериментальной установке по изучению барионной материи (Baryonic Matter at Nuclotron, BM@N) с декабря 2022 г. по февраль 2023 г. был проведен первый физический сеанс с набором данных по взаимодействию ионов ксенона ($^{124}\text{Xe}^{54}$) с мишенью CsI. Впервые экспериментальная установка работала в полной конфигурации трековой системы, которая полностью перекрывала апертуру анализирующего магнита SP-41.

Помимо трековой системы внутри магнита в прошедшем сеансе была обновлена внешняя трековая система, состоящая из четырех катодно-стриповых камер, двух дрейфовых камер и одной большой катодно-стриповой камеры (1,5 × 2,2 м). От нуклотрона до экспериментальной установки был проложен вакуумный ионопровод для устранения фоновых взаимодействий пучка с молекулами воздуха. Перед мишенью были установлены три кремниевых пучковых детек-

тора, позволяющих мониторить положение пучка на мишени во время сеанса и восстанавливать направление ионов пучка и поперечную координату вершины в каждом взаимодействии. Информация с переднего адронного калориметра и пучкового годоскопа позволила определять центральность взаимодействий Xe+CsI. Полная конфигурация детекторов BM@N в сеансе Xe+CsI представлена на рис. 1. Статья [1] с описанием детекторов BM@N подготовлена к публикации в журнале.

В ходе сеанса было зарегистрировано 507 млн взаимодействий в пучке ионов ксенона с кинетической энергией 3,8A ГэВ и 48 млн взаимодействий в пучке ксенона с энергией 3A ГэВ.

Дальнейшие усилия коллектива BM@N были сосредоточены на оптимизации алгоритма восстановления треков частиц в центральной трековой системе, на уточнении положения координатных детекторов

M. N. Kapishin

First Results of BM@N Experiment in Xe + CsI Run

From December 2022 to February 2023, the first physical run was carried out at the BM@N (Baryonic Matter at Nuclotron) facility to take data on interactions between $^{124}\text{Xe}^{54}$ ion beam and the CsI target. For the first time, the experimental facility was operating in the full configuration of the tracking system, which completely overlapped the aperture of the analyzing magnet SP-41.

In addition to the tracking system inside the magnet, the outer one, including four cathode strip chambers, two drift chambers and one large 1.5 × 2.2 m cathode strip chamber, was also upgraded during the run. The vacuum ion beam pipe was laid from the Nuclotron to the experimental facility to reduce background interactions of the beam with air molecules. Three silicon beam trackers were installed in front of the target to monitor the beam position

on the target throughout the run and reconstruct the beam ion trajectory and the transverse coordinate of the interaction vertex. Data obtained from the Forward Hadron Calorimeter and FQH beam hodoscope made it possible to determine the centrality of Xe+CsI interactions. The full configuration of the BM@N detectors in Xe+CsI run is shown in Fig. 1. The paper [1] describing the BM@N detectors has been prepared for publication.

The BM@N team collected 507 million events with the Xe beam at a kinetic energy of 3.8A GeV and 48 million events with the Xe energy of 3A GeV.

Further efforts of the BM@N team were focused on optimizing the algorithm for particle track reconstruction in the central tracking system, determining the exact position of the coordinate detectors using software-based



Триггерные детекторы мишенной зоны и центральная трековая система внутри спектрометрического магнита BM@N

Trigger detectors of the target area and the central tracking system inside the BM@N spectrometric magnet

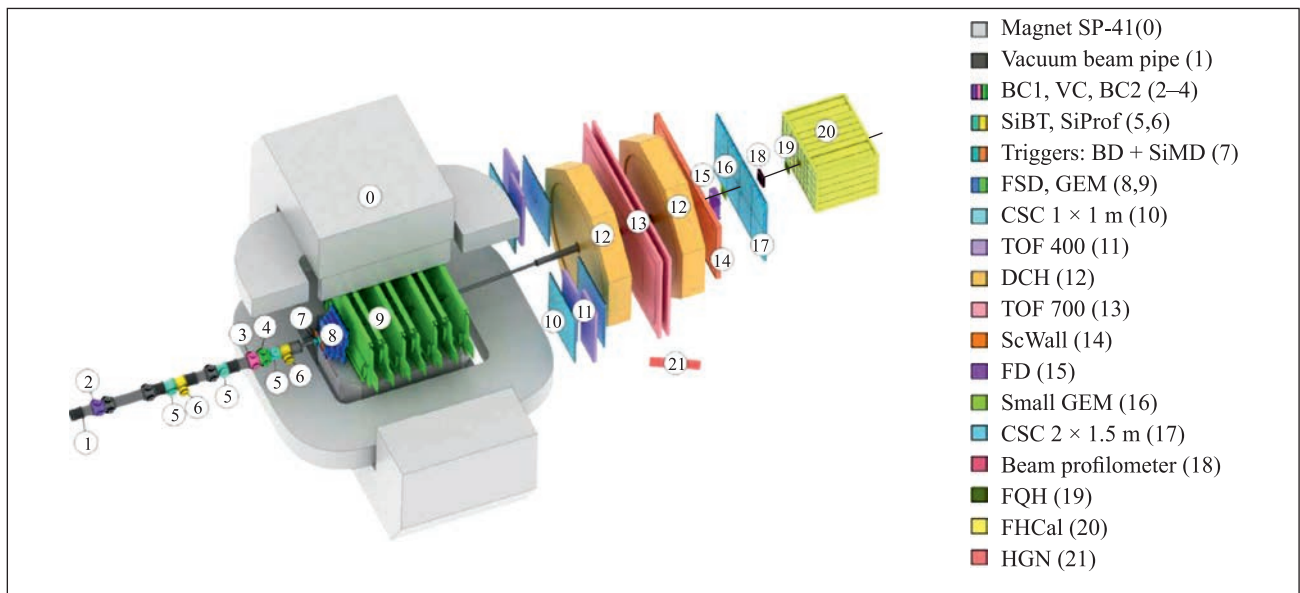


Рис. 1. Полная конфигурация детекторов BM@N в сеансе Xe+CsI

Fig. 1. Full configuration of the BM@N detectors in Xe+CsI run

methods, implementing the measured magnetic field map in the full magnet acceptance, calibrating TOF detectors and detectors for the collision centrality determination. The complete processing and reconstruction of events at the Xe energy of 3.8A GeV were performed by the MLIT team using the DIRAC system at Tier-1 and Tier-2.

As a result of the physical analysis of 10 million interactions, statistically significant decay signals of Λ hyperons ($\Lambda \rightarrow p\pi^-$) and K_s^0 mesons ($K_s^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$) were obtained, as shown in Fig. 2.

It is expected to reconstruct 4 million decays of Λ hyperons and 1.2 million decays of K_s^0 mesons using full

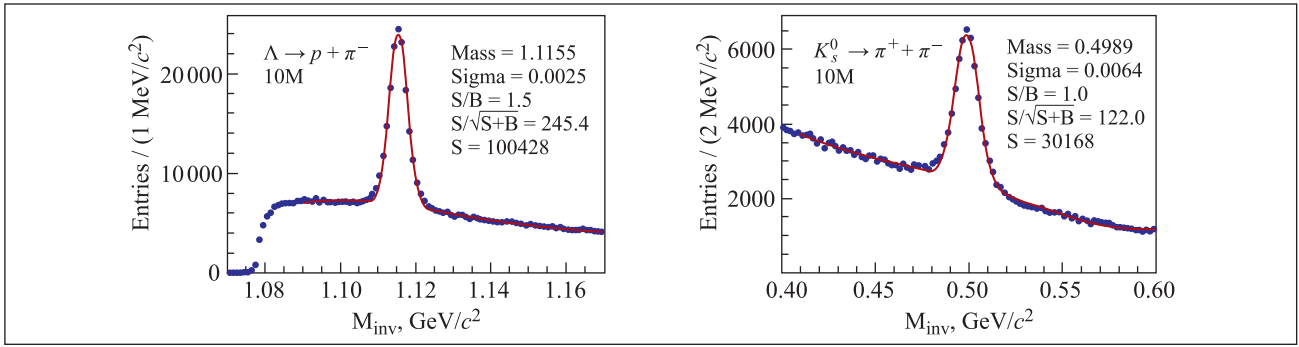


Рис. 2. Сигналы распадов $\Lambda \rightarrow p\pi^-$ и $K_s^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$ в спектрах инвариантных масс $(p+\pi^-)$ и $(\pi^+\pi^-)$

Fig. 2. Signals of decays $\Lambda \rightarrow p\pi^-$ and $K_s^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$ in the invariant mass spectra of $(p+\pi^-)$ and $(\pi^+\pi^-)$

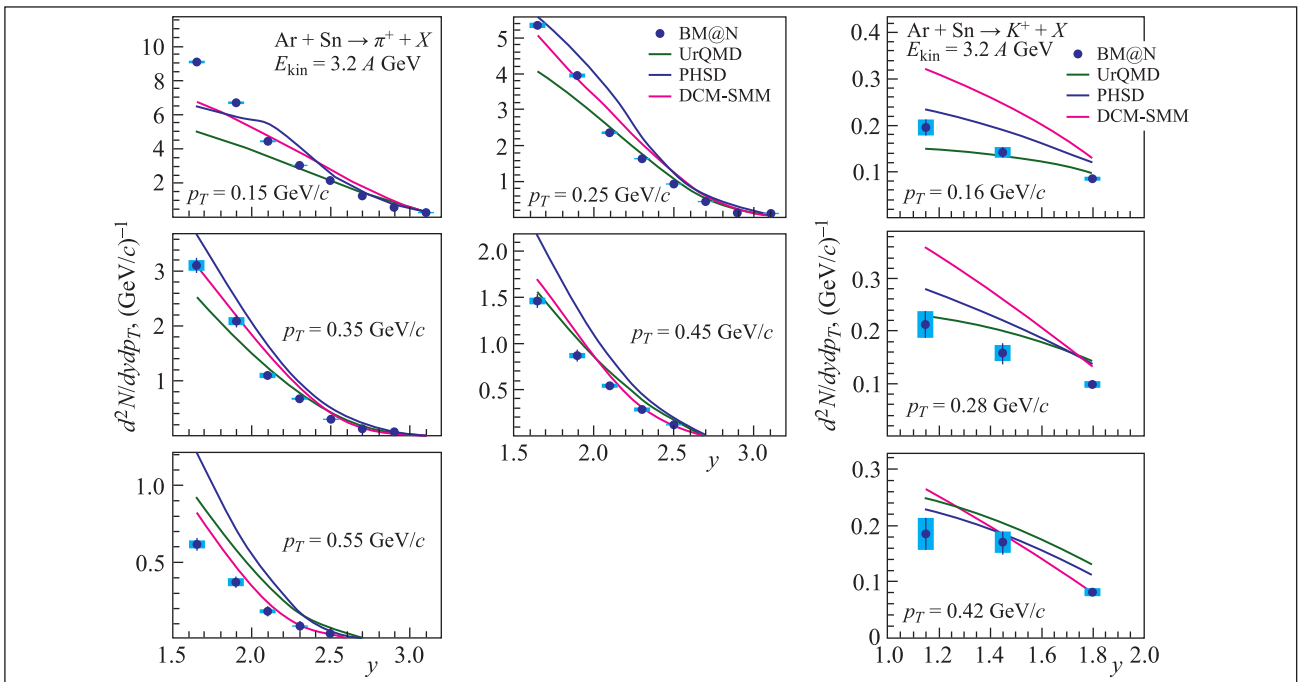


Рис. 3. Выходы π^+ - и K^+ -мезонов в зависимости от быстроты в разных интервалах поперечного импульса. Данные сравниваются с предсказаниями моделей ядро-ядерных взаимодействий UrQMD, DCM-SMM и PHSD

Fig. 3. The yields of π^+ and K^+ mesons depending on the rapidity in different intervals of the transverse momentum. The data are compared with predictions of the UrQMD, DCM-SMM, and PHSD models of nucleus-nucleus interactions

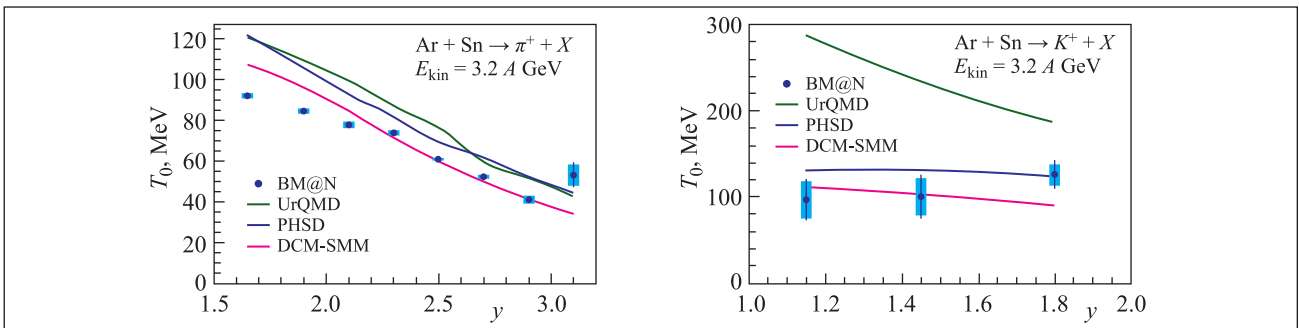


Рис. 4. Наклоны спектров поперечного импульса π^+ - и K^+ -мезонов в зависимости от быстроты. Данные сравниваются с предсказаниями моделей ядро-ядерных взаимодействий UrQMD, DCM-SMM и PHSD

Fig. 4. The inverse slopes of the transverse momentum spectra for π^+ and K^+ mesons depending on the rapidity. The data are compared with predictions of the UrQMD, DCM-SMM and PHSD models of nucleus-nucleus interactions

программными методами, имплементации измеренной карты магнитного поля в расширенной области магнита, на калибровке детекторов времени пролета и детекторов для определения центральности взаимодействия. Полная обработка и реконструкция событий при энергии ионов ксенона 3,8 А ГэВ были выполнены сотрудниками ЛИТ с помощью системы DIRAC на Tier-1,2. В результате физического анализа 10 млн взаимодействий получены статистически обеспеченные сигналы распадов Λ -гиперонов ($\Lambda \rightarrow p\pi^-$) и K_S^0 -мезонов ($K_S^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$), представленные на рис. 2.

На полной статистике взаимодействий Xe+CsI при энергии 3,8 А ГэВ планируется реконструировать 4 млн распадов Λ -гиперонов и 1,2 млн распадов K_S^0 -мезонов. В результате анализа данных в детекторах времени пролета были выделены заряженные мезоны и легкие ядерные фрагменты: π^\pm , K^\pm , p , ^3He , d , t . Идентифицированные V^0 и заряженные частицы являются базовым инструментом для исследования свойств ядерной материи, образованной во взаимодействиях Xe+CsI.

Статус анализа данных сеанса Xe+CsI детально обсуждался на совещаниях коллаборации BM@N в мае, сентябре и ноябре 2023 г. Также необходимо отметить, что в 2023 г. была опубликована первая фи-

зическая статья коллаборации BM@N по исследованию образования π^\pm - и K^\pm -мезонов в аргон-ядерных взаимодействиях при энергии 3,2 А ГэВ [2] и готовится к публикации статья по изучению выходов протонов, дейтронов и тритонов в аргон-ядерных взаимодействиях, полученных в предыдущем сеансе BM@N в пучке ионов аргона. На рис. 3 и 4 представлены соответственно выходы π^\pm - и K^\pm -мезонов и наклоны спектров по поперечному импульсу π^\pm - и K^\pm -мезонов в зависимости от быстроты.

Список литературы

1. Afanasiev S. et al. The BM@N Spectrometer at the NICA Accelerator Complex. arXiv:2312.17573 [hep-ex].
2. Afanasiev S. et al. (BM@N Collab.). Production of π^\pm and K^\pm Mesons in 3.2 A GeV Argon-Nucleus Interactions at the Nuclotron // JHEP. 2023. V.07. P. 174.

statistics of Xe+CsI interactions at 3.8 A GeV. The data analysis resulted in determining charged mesons and light nuclear fragments in TOF: π^\pm , K^\pm , p , ^3He , d , t . The identified V^0 and charged particles are a basic tool for studying the properties of nuclear matter produced in Xe+CsI collisions.

The status of the Xe+CsI run data analysis was discussed in detail at the BM@N Collaboration meetings held in May, September and November 2023. It should also be noted that in 2023, the first physical paper of the BM@N Collaboration on studying π^\pm - and K^\pm -meson production in argon-nucleus interactions at an energy of 3.2 A GeV [2] was published. A paper on studying the yields of protons, deuterons and tritons in argon-nucleus interactions obtained in the previous BM@N run with the argon ion beam is being prepared for publication. Figures 3 and 4 show, respectively, the yields of π^\pm and K^\pm mesons depending on the rapidity and the inverse slopes of the transverse momentum spectra for π^\pm and K^\pm mesons depending on the rapidity.

References

1. Afanasiev S. et al. The BM@N Spectrometer at the NICA Accelerator Complex. arXiv:2312.17573 [hep-ex].
2. Afanasiev S. et al. (BM@N Collab.). Production of π^\pm and K^\pm Mesons in 3.2 A GeV Argon-Nucleus Interactions at the Nuclotron // JHEP. 2023. V.07. P. 174.

А. В. Ужинский

Искусственный интеллект в науках о жизни

На протяжении нескольких лет в Лаборатории информационных технологий им. М.Г.Мещерякова реализуются проекты, связанные с применением искусственного интеллекта в науках о жизни.

С 2016 г. в ЛИТ развивается система управления данными проекта UNECE ICP Vegetation [1], участники которого собирают образцы мха и используют различные аналитические методы, в том числе и нейтронный активационный анализ на реакторе ИБР-2 ЛНФ ОИЯИ, чтобы получить данные по содержанию в воздухе тяжелых металлов, азота, стойких органических соединений и радионуклидов. Вобравшая в себя новые технологии и накопившая огромный массив данных, сегодня система переросла в интеллектуальную платформу. Например, мобильное приложение позволяет упростить процесс сбора и проверки данных, а для классификации изображений и прогнозирования загрязнений по данным дистанционного зондирования Земли активно используются модели глубокого обучения. Платформа построена на микросервисной

архитектуре, что позволяет оперативно расширять ее функциональные возможности, автоматизировать операционные задачи и развивать блок аналитики.

В 2017 г. группа научных сотрудников ЛИТ выиграла грант РФФИ на разработку комплексной системы диагностирования болезней растений по изображениям и текстовому описанию.

Дроны с гиперспектральными камерами над полями, роботы с обычными камерами в теплицах, камеры высокого разрешения, установленные в вертикальных фермах, приложения в смартфоне, позволяющие по фотографии определить болезнь растений, — все это сегодня стало реальностью [2, 3]. Сейчас подобные технологии меняют сельское хозяйство так же, как в XX в. это делали тракторы и комбайны. Для того, чтобы прокормить растущее население Земли, необходимо к 2050 г. на 70% увеличить производство продуктов питания. Использование различных устройств вместе с технологиями искусственного интеллекта позволяет увеличить урожайность и минимизировать потери

A. V. Uzhinskiy

Artificial Intelligence in Life Sciences

For several years, projects related to the application of artificial intelligence in life sciences have been implemented at the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies.

Since 2016, the data management system of the UNECE ICP Vegetation project [1] has been developed at MLIT. Its participants collect moss samples and employ various analytical methods, including neutron activation analysis at the IBR-2 reactor of FLNP JINR, to obtain data on the content of heavy metals, nitrogen, persistent organic pollutants and radionuclides in the air. Having incorporated novel technologies and accumulated a huge amount of data, the system has evolved into an intelligent platform. For example, the mobile application simplifies the data acquisition and verification process, while deep learning models are actively used to classify images and predict pollution from Earth remote sensing data. The platform

is built on a microservice architecture, which enables to quickly enhance its functionality, to automate operational tasks and develop the analytics unit.

In 2017, a group of MLIT researchers won a grant of RFBR to elaborate a comprehensive system for diagnosing plant diseases using images and text descriptions.

Drones with hyperspectral cameras over fields, robots with conventional cameras in greenhouses, high-resolution cameras installed in vertical farms, smartphone applications that allow detecting plant diseases from photos — all this has become a reality today [2, 3]. Such technologies are transforming agriculture in the same way as tractors and combines did in the 20th century. To feed the growing population of the Earth, it is needed to increase food production by 70% by 2050. The use of different devices together with artificial intelligence technologies enables to boost yields and minimize losses in agriculture. The

в сельском хозяйстве. Наличие опытных специалистов в области нейронных сетей и машинного обучения, а также современные вычислительные ресурсы делают ЛИТ привлекательной для реализации совместных проектов в сельском хозяйстве.

Были разработаны платформа (pdd.jinr.ru) и мобильное приложение DoctorP (рис. 1), направленные на решение задач диагностирования и определения болезней домашних и сельскохозяйственных растений путем использования современных методов обработки графической и текстовой информации на высокопроизводительных вычислительных инфраструктурах [4]. В настоящее время в платформе есть модели для 30 сельскохозяйственных и декоративных культур: барбариса, винограда, вишни, голубики, клубники, кукурузы, огурцов, перца, пшеницы, смородины, томатов, хлопка, яблок, орхидей, роз и т. д. Общая модель для всех видов растений распознает 68 классов болезней и вредителей. В базе собрано свыше 6000 изображений. С начала 2023 г. платформой было обработано более 80 000 запросов пользователей. Для определения оптимальных подходов к обучению моделей команда разработчиков постоянно тестирует различные современные архитектуры нейронных сетей, политики аугментации данных и функции минимизации потерь. Все это позволяет добиться статистической точности

моделей в 97% [5]. Использовать интерфейс платформы могут все, начиная от специалистов агрохолдингов и заканчивая начинающими садоводами, для которых немаловажной особенностью программы являются рекомендации по лечению растений, верифицированные профессиональными агрономами.

Нейросетевые модели pdd.jinr.ru используются в совместном проекте с НЦМУ «Агротехнологии будущего» на базе Тимирязевской академии для отслеживания влияния освещения на развитие растений. Исследования в данном направлении на основе оценок параметров развития, получаемых от модели, позволят подобрать оптимальные схемы по освещению, поливу, питанию и прочим аспектам выращивания сельскохозяйственных культур.

В другом проекте был реализован комбинированный алгоритм контроля салатов, выращиваемых на конвейерных лентах. На первом этапе для обнаружения объектов использовалась нейросетевая архитектура на базе YOLO, после чего производилась классификация салатов с использованием специализированных моделей. Такой подход позволил значительно сократить издержки на разметку данных, при этом точность классификации достигла 99%.

В совместном проекте с компанией «Дока — Генные Технологии» разрабатываются механизмы

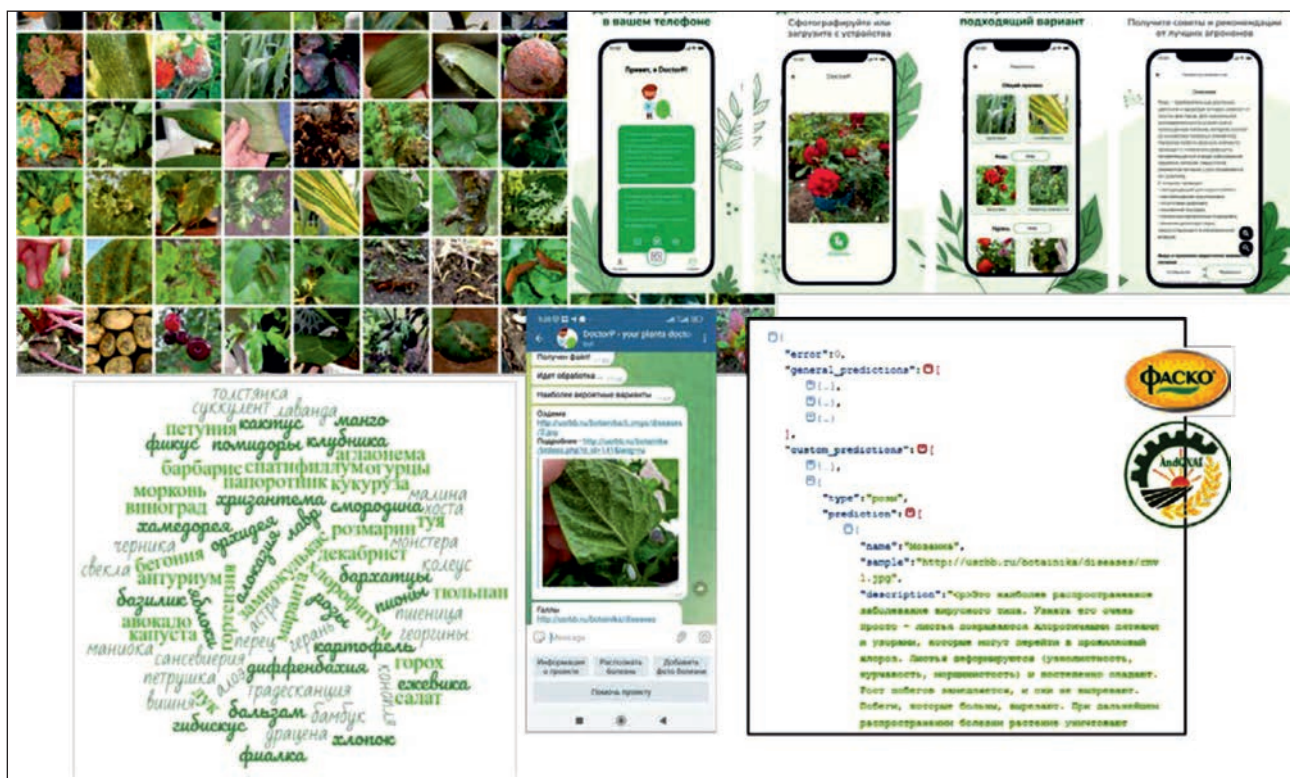


Рис. 1. Примеры интерфейсов платформы DoctorP

Fig. 1. Examples of DoctorP platform interfaces

Рис. 2. *a)* Изображения, полученные с камеры, установленной на сельхозтехнику, и обработанные моделью для определения болезней картофеля. *b)* Визуализация подобранного индекса, показывающая разницу между больными Y-вирусом (верхние изображения) и здоровыми (нижние изображения) растениями

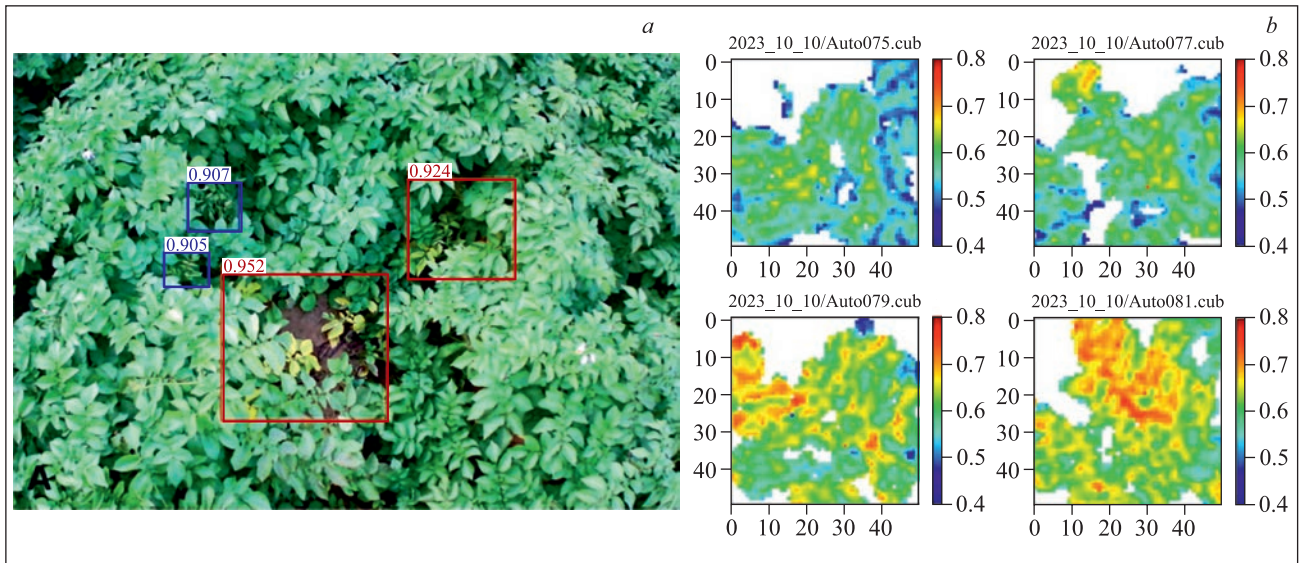


Fig. 2. *a)* Images obtained from a camera installed on agricultural equipment and processed by the model to define potato diseases. *b)* Visualization of the fitted index showing the difference between Y-virus diseased (top images) and healthy (bottom images) plants

presence of experienced specialists in the field of neural networks and machine learning, as well as advanced computing resources, makes MLIT attractive for the implementation of joint projects in agriculture.

A platform (pdd.jinr.ru) and a mobile application DoctorP (Fig. 1) were developed, which are aimed at solving the tasks of diagnosing and detecting the diseases of domesticated and agricultural plants using state-of-the-art methods of graphic and text information processing on high-performance computing infrastructures [4]. At present, the platform has models for 30 agricultural and ornamental crops: barberry, grapes, cherry, blueberry, strawberry, corn, cucumber, pepper, wheat, currant, tomato, cotton, apple, orchid, rose, etc. The general model for all plant species detects 68 classes of diseases and pests. The database contains over 6000 images. Since the beginning of 2023, the platform has processed over 80000 user requests. To define optimal approaches to training models, the development team steadily tests various advanced neural network architectures, data augmentation policies and loss minimization functions. All this enables to achieve a statistical accuracy of the models of 97% [5]. Everyone can use the platform interface, from specialists of agricultural holdings to novice gardeners, for whom an essential feature of the program is recommendations for plant treatment that are verified by professional agronomists.

The neural network models of pdd.jinr.ru are employed in a joint project with the World Class Research

Centre “AgriTechnologies for the Future” on the basis of Timiryazev Academy to monitor the effect of lighting on plant development. Research in this area will make it possible to select optimal schemes for lighting, watering, nutrition and other aspects of growing crops relying on the estimates of development parameters obtained from the model.

A combined algorithm for monitoring lettuces grown on conveyor belts was implemented in another project. At the first stage, a neural network architecture on top of YOLO was utilized to detect objects, and afterwards lettuces were classified using specialized models. This approach enabled to significantly reduce the cost of data labeling, while the classification accuracy reached 99%.

Mechanisms for detecting potato diseases are elaborated in a joint project with Doka-Gene Technologies. Since one of the company’s major goals is to grow high-quality seed, disease detection is crucial, especially in the early stages. Studies are conducted in several directions at once (Fig. 2). To detect problems in fields, software and hardware complexes are employed, which are installed on agricultural equipment and shoot with high-resolution cameras operating in the visible spectrum. To search for patterns that allow detecting diseased plants even before visible symptoms emerge, studies using hyperspectral images are carried out. Different versions of neural network models for image classification involving one-shot learning ap-

определения различных заболеваний картофеля. Поскольку одна из основных задач компании — выращивание высококачественного семенного материала, определение болезней, особенно на ранних стадиях, имеет критически важное значение. Исследования ведутся сразу в нескольких направлениях (рис. 2). Для определения проблем на полях используются программно-аппаратные комплексы, устанавливаемые на санитарные машины и производящие съемку на камеры высокого разрешения, работающие в видимом спектре. Для поиска закономерностей, позволяющих определять больные растения еще до появления видимых симптомов, проводятся исследования с использованием гиперспектральных изображений. Тестируются как различные варианты нейросетевых моделей для классификации изображений с использованием one-shot learning подходов, так и статистические алгоритмы для работы на уровне пикселей.

Еще одно направление исследований — автоматизация анализа состояния растений в тепличных комплексах. Основной задачей проекта является упрощение рутинных операций агрономов и предоставление им удобных инструментов учета и мониторинга. В ходе реализации разрабатывается автономная роботизированная платформа, способная передвигаться по

proaches, as well as statistical algorithms for working at the pixel level, are tested.

Another area of research is the automation of analysis of the condition of plants in greenhouse complexes. The main objective of the project is to simplify the routine operations of agronomists and provide them with convenient accounting and monitoring tools. During the implementation, an autonomous robotic platform capable of moving on various types of surfaces, recording indicators of interest and shooting at a height of more than four meters is developed. The main challenge in greenhouses is tracking, localizing and detecting pests in the early stages of their manifestation, which entails the elaboration of neural network models and algorithms for object classification, segmentation, detection, and tracking.

The platform continues to develop. The database is supplemented with user images and thereby enhances the accuracy of the models. In the future, the ability to process video streams, models for defining the shortage of basic elements (nitrogen, phosphorus, calcium, iron, etc.), as well as tools for generating recommendations for growing and monitoring the development of the most popular agricultural crops, will be added to the platform.

различным типам поверхностей, фиксировать интересные показатели и производить съемку на высоте более 4 м. В теплицах основной проблемой являются отслеживание, локализация и идентификация вредителей на ранних стадиях их проявления, что требует разработки нейросетевых моделей и алгоритмов для классификации, сегментации, обнаружения и отслеживания объектов.

Платформа продолжает развиваться. База данных пополняется снимками пользователей и тем самым улучшает точность моделей. В перспективе в платформу будут добавлены возможности обработки видеопотока, модели для определения нехватки основных элементов (азот, фосфор, кальций, железо и т. д.), а также средства формирования рекомендаций по выращиванию и отслеживанию развития наиболее востребованных сельскохозяйственных культур.

Список литературы / References

1. Ужинский А. В. Современные информационные технологии в экологическом мониторинге // Новости ОИЯИ. 2021. №4. С. 32–35;
Uzhinskiy A. Modern Information Technologies in Environmental Monitoring // JINR News. 2021. No. 4. P. 32–35.
2. Uzhinskiy A. Advanced Technologies and Artificial Intelligence in Agriculture // *Appl. Math.* 2023. V.3. P. 799–813; <https://doi.org/10.3390/appliedmath3040043>.
3. Ужинский А. В. Искусственный интеллект в сельском хозяйстве // Открытые системы. 2023. №3. С. 20–23;
Uzhinskiy A. Artificial Intelligence in Agriculture // Open Systems. 2023. No. 3. P. 20–23 (in Russian).
4. Ужинский А. В. Искусственный интеллект против болезней растений // Открытые системы. 2022. №3. С. 29–31;
Uzhinskiy A. Artificial Intelligence against Plant Diseases // Open Systems. 2022. No. 3. P. 29–31 (in Russian).
5. Uzhinskiy A., Ososkov G., Goncharov P., Nechaevskiy A., Smetanin A. One-Shot Learning with Triplet Loss for Vegetation Classification Tasks // *Comput. Opt.* 2021. V.45. P. 608–614; <https://doi.org/10.18287/2412-6179-CO-856>.

Заседание Финансового комитета состоялось 9 ноября в Алматы (Республика Казахстан) под председательством представителя Российской Федерации А. В. Омельчука.

Заслушав доклад директора Института Г. В. Трубникова «Об итогах работы ОИЯИ в 2023 г.», Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— принять к сведению информацию дирекции Института о рекомендациях 134-й сессии Ученого совета ОИЯИ, исполнении текущего Семилетнего плана развития ОИЯИ, вкладе стран-участниц в осуществление крупных проектов Института, новых полученных научных и научно-технических результатах и наиболее важных событиях, относящихся к научно-образовательной деятельности и международному сотрудничеству ОИЯИ;

— одобрить проведенную дирекцией Института работу по исполнению бюджета ОИЯИ текущего года для выполнения Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества в 2023 г.;

— принять к сведению работу дирекции Института, направленную на укрепление стратегического партнерства с научными организациями ряда стран Азии, Африки и Латинской Америки. Приветствовать

проведение сессий объединенных координационных комитетов и отбор приоритетных проектов для совместной реализации с Министерством науки и технологий КНР и Национальным советом по гуманитарным и естественным наукам и технологиям (CONAHCYT, Мексика) в рамках заключенных ранее соглашений правительственного уровня. Одобрить действия дирекции ОИЯИ по укреплению сотрудничества Института с научными организациями ЮАР, а также Бразилии и Индии, направленные на повышение уровня взаимодействия ОИЯИ с этими странами;

— принять к сведению информацию о решении концерна STRABAG SE (Австрийская Республика) ограничить деятельность дочерней и подконтрольной организации АО «Штрабаг» на территории Российской Федерации. Одобрить усилия дирекции ОИЯИ, направленные на смену генерального подрядчика по реализации проекта «Размещение тяжелоионного коллайдера NICA на площадке ЛФВЭ ОИЯИ в городе Дубне с частичной реконструкцией здания №1». При согласовании условий договора с новым генеральным подрядчиком особое внимание уделить обеспечению возможности завершения строительства в 2024 г.

A regular meeting of the Finance Committee was held on 9 November in Almaty (Republic of Kazakhstan) under the chairmanship of the representative of the Russian Federation A. Omelchuk.

Concerning the report on JINR's results in 2023 by G. Trubnikov, Director of JINR, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries:

— to take note of the information from the JINR Directorate about the recommendations of the 134th session of the JINR Scientific Council, the implementation of the current Seven-Year Plan for the Development of JINR, the efforts of the Member States towards realization of JINR's major projects, the new scientific and technological results obtained, and the most important events related to JINR's scientific research and educational activities and international cooperation;

— to endorse the work carried out by the JINR Directorate on the execution of the JINR budget for the current year to implement the Topical Plan for JINR Research and International Cooperation in 2023;

— to take note of the work of the JINR Directorate aimed at strengthening strategic partnerships with scientific organizations in a number of countries in Asia, Africa, and Latin America. To welcome the holding of

sessions of the Joint Coordination Committees and the selection of priority projects for joint implementation with the Ministry of Science and Technologies of the People's Republic of China and the National Council of Humanities, Science and Technologies (CONAHCYT, Mexico) within the framework of the previously concluded government-level agreements. To endorse the efforts of the JINR Directorate to strengthen cooperation of the Institute with scientific organizations of RSA, as well as Brazil and India, aimed at increasing the level of interaction of JINR with these countries;

— to take note of the information about the decision of the STRABAG SE concern (Republic of Austria) to limit the activities of its subsidiary and controlled organization STRABAG JSC in the territory of the Russian Federation. To endorse the efforts of the Directorate of the Joint Institute for Nuclear Research aimed at changing the general contractor for the implementation of the project "Installation of the heavy-ion collider NICA at the site of VBLHEP JINR in Dubna with a partial reconstruction of the building No. 1". When agreeing on the conditions of the contract with the new general contractor, special attention should be paid to ensuring the possibility of completing construction in 2024.

Заслушав доклад руководителя Департамента бюджетной и экономической политики Института Н. В. Калинина «О предварительных итогах выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2017–2023 гг. и о бюджетном плане проекта Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг.», Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить бюджетный план Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг., включая развитие научно-экспериментальной базы ОИЯИ, инженерной и социальной инфраструктуры, а также поддержание конкурентоспособного уровня оплаты труда персонала.

По докладу руководителя Департамента бюджетной и экономической политики Института Н. В. Калинина «О проекте бюджета ОИЯИ на 2024 г., об ориентировочных взносах государств-членов ОИЯИ на 2025, 2026, 2027 гг.» Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— утвердить бюджет ОИЯИ в соответствии с новой структурой расходов на 2024 г. по доходам в сумме 214 124,5 тыс. долларов США и расходам в сумме 253 672,8 тыс. долларов США с итоговым отрицательным сальдо в размере 39 548,3 тыс. долларов США;

— разрешить директору Института в 2024 г. вносить корректировки в бюджет ОИЯИ, включая корректировки статей расходов по заработной плате и международному сотрудничеству, в рамках утвержденного бюджета в соответствии с регламентом внесения корректировок в бюджет ОИЯИ;

— утвердить взносы и шкалу взносов государств-членов ОИЯИ на 2024 г., а также ориентировочные взносы государств-членов на 2025 и 2026 г., поручив дирекции Института и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ проработать и представить для рассмотрения на заседании Финансового комитета и сессии КПП в ноябре 2024 г. вопрос по уточнению методики расчета взносов после завершения переходного периода.

Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить бюджет на 2024 г. по созданию и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA за счет целевых средств Российской Федерации, выделенных в соответствии с Соглашением между Правительством РФ и ОИЯИ, в сумме 1 993 342,0 тыс. рублей.

Финансовый комитет рекомендовал КПП одобрить сводную корректировку бюджета ОИЯИ на 2023 г. за 9 месяцев, а также разрешить директо-

Concerning the report “Preliminary results of the implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2017–2023 and the budget plan of the draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030” by N. Kalinin, Head of the JINR Budget and Economic Policy Department, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries to approve the budget plan of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030, including the development of JINR’s scientific and experimental base, engineering and social infrastructure, as well as maintaining a competitive level of personnel remuneration.

Concerning the report “Draft budget of JINR for 2024, provisional contributions of the Member States for the years 2025, 2026, 2027” by N. Kalinin, Head of the JINR Budget and Economic Policy Department, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries:

— to approve the JINR budget for 2024, in accordance with the new expenditure structure, with the income amounting to US\$ 214 124.5 thousand and the expenditure amounting to US\$ 253 672.8 thousand with the closing negative balance amounting to US\$ 39 548.3 thousand;

— to authorize the Director of JINR to make adjustments to the JINR budget for 2024, including adjustments to the personnel remuneration and costs for international cooperation within the approved budget in compliance with the Regulations for the Introduction of Adjustments to the Budget of JINR;

— to approve the contributions and the scale of contributions of the JINR Member States for 2024, as well as the provisional contributions of the Member States for the years 2025 and 2026, instructing the JINR Directorate and the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to work out and submit for consideration at the meeting of the Finance Committee and the CP session in November 2024 the issue of clarifying the methodology for calculating contributions after the end of the transition period.

The Finance Committee recommended the JINR CP to approve the budget for 2024 on the construction and exploitation of the NICA Complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams with the special-purpose funds of the Russian Federation, provided in accordance with the Agreement between the Government of the Russian Federation and JINR, in the amount of 1 993 342.0 thousand rubles.

ру ОИЯИ проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы работников Института с учетом возможностей бюджета ОИЯИ на 2024 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2023–2026 гг.

Заслушав доклад председателя рабочей группы при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ Е. Мухамеджанова «Об итогах совещания рабочей группы при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ от 10 июля 2023 г.», Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— поручить дирекции Института и рабочей группе проработать механизм квотирования специалистов государств-членов, предусмотренный Уставом ОИЯИ, и вопрос практического применения правила нижних пределов взносов и представить для рассмотрения на заседании Финансового комитета и сессии КПП в ноябре 2024 г.;

— поручить дирекции Института доработать предложения по изменению Правил процедуры Финансового комитета и Правил процедуры КПП ОИЯИ и представить для рассмотрения на заседании Финансового комитета и утверждения на сессии КПП в марте 2024 г.;

— включить представителя Арабской Республики Египет в состав рабочей группы при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ.

По докладу директора аудиторской компании «Корсаков и Партнеры» Д. А. Корсакова «Об итогах проведения аудиторской проверки финансовой деятельности Института за 2022 г. и анализе исполнения дирекцией Института плана мероприятий по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2021 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить аудиторское заключение и бухгалтерский отчет Института за 2022 г.

Финансовый комитет поблагодарил Е. А. Якушева, директора Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова, за интересный и содержательный доклад «Темная материя во Вселенной и как мы ее изучаем?».

The Finance Committee recommended the JINR CP to approve the consolidated adjustment of the JINR budget for 2023 over 9 months, as well as to authorize the Director of JINR to index the salary and tariff parts of the remuneration package of the Institute's employees, taking into account the possibilities of the JINR budget for 2024, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement for 2023–2026.

Concerning the report “Results of the meeting of the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues held on 10 July 2023” by Ye. Mukhamejanov, Chair of the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries:

— to commission the JINR Directorate and the Working Group to work out a quota mechanism for specialists from the Member States, provided for by the JINR Charter, and the issue of practical application of the regulation for the lower limits of contributions, and submit them for consideration at the meeting of the Finance Committee and the CP session in November 2024;

— to commission the JINR Directorate to finalize proposals for amending the Rules of Procedure of the Finance Committee and the Rules of Procedure of the

Committee of Plenipotentiaries of JINR and submit them for consideration at the meeting of the Finance Committee and approval at the CP session in March 2024;

— to include the representative of the Arab Republic of Egypt in the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues.

Concerning the report “Results of the audit of the financial activities of JINR performed for 2022 and analysis of implementation by the JINR Directorate of the Plan of activities resulting from the audit of the financial activities of JINR performed for 2021” by D. Korsakov, Director of the “Korsakov and Partners” audit company, the Finance Committee recommended to approve the audit report based on the results of the audit of JINR's financial activities for 2022 to the Committee of Plenipotentiaries.

The Finance Committee thanked E. Yakushev, Director of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems, for his interesting and informative report “What is the dark side of the Universe and how do we study it?”.

Очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ состоялась 10 ноября в Алматы (Республика Казахстан) под председательством полномочного представителя Правительства Грузии А. Хведелидзе.

Заслушав и обсудив доклад директора Института Г.В. Трубникова «Об итогах выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2017–2023 гг. О Семилетнем плане развития ОИЯИ на 2024–2030 гг.», КПП отметил впечатляющие результаты в 2017–2023 гг. как в развитии крупной исследовательской инфраструктуры Института, так и в научных исследованиях, несмотря на сложные условия работы, связанные с ограничениями COVID-19, и резкое ухудшение геополитической ситуации; значительный вклад ОИЯИ в международное сотрудничество, особенно в ЦЕРН; неуклонный рост кадрового потенциала Института. КПП приветствовал успешное развитие ОИЯИ как международной межправительственной научной организации, устанавливающей новые интеграционные связи с широким кругом стран разных регионов мира, а также создание и постоянное развитие международных эксперимен-

тальных коллабораций. В целом эти достижения создали очень прочную основу для дальнейшего развития Института в новом семилетии.

КПП с удовлетворением одобрил ход выполнения текущего плана исследований и развития ОИЯИ:

- впервые в ОИЯИ успешное использование всей интегрированной на платформе DIRAC вычислительной инфраструктуры для полной реконструкции исходных экспериментальных данных, полученных в ходе длительной стабильной работы ускорительного комплекса эксперимента BM@N в полной конфигурации с регистрацией более 550 миллионов событий с пучком Хе;

- успешную работу коллаборации MPD и коллектива ЛФВЭ по созданию всех компонентов детектора MPD;

- развитие коллаборации ARIADNA, программа прикладных исследований которой была запущена на комплексе NICA в начале 2023 г., подготовку серии публикаций на основе результатов экспериментов;

- успешное участие Института в работе коллабораций в ЦЕРН, в частности в эксперименте NA64, а также высокий уровень активности ОИЯИ в выпол-

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States was held on 10 November in Almaty (Republic of Kazakhstan) chaired by the Plenipotentiary of the Government of Georgia A. Khvedelidze.

Having heard and discussed the report “Results of the implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2017–2023. Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030” presented by G. Trubnikov, Director of JINR, the Committee of Plenipotentiaries noted the achieved impressive results both in the development of the Institute’s large research infrastructure and in scientific research based on this infrastructure despite the difficult working conditions associated with COVID-19 restrictions and the sharp deterioration of the geopolitical situation; a significant contribution of JINR to international cooperation, especially at CERN; the steadily growing Institute’s human resources potential. The CP greeted that JINR is successfully developing as an international intergovernmental scientific organization, establishing new integration ties with a wide range of countries in different regions of the world, as well as the establishing and constant development of international experimental collaborations. Overall, these

achievements have created a very solid foundation for the further development of the Institute in the new seven-year period.

The CP noted with satisfaction the progress in the current research plan and development of JINR:

- for the first time at JINR, the successful use of the entire computing infrastructure integrated by DIRAC for the complete reconstruction of the raw experimental data recorded during the long-term stable operation of the accelerator complex of the BM@N experiment in full configuration, with registration of more than 550 million events with the Xe beam;

- the successful work of the MPD Collaboration and the VBLHEP team on the construction of all the components of the MPD detector;

- the development of the ARIADNA Collaboration, whose applied research programme was launched at the NICA Complex at the beginning of 2023, as well as preparing a series of publications based on the results of the experiments;

- the successful participation of the Institute in the work of collaborations at CERN, in particular, in the NA64 experiment, as well as the high level of JINR’s activity in the fulfilment of its obligations under the pro-





Алматы (Казakhstan), 10 ноября. Сессия КПП ОИЯИ

Almaty (Kazakhstan), 10 November. Session of the JINR CP

нении своих обязательств по программе второго этапа модернизации детекторов ATLAS, CMS и ALICE на LHC в ЦЕРН;

— прогресс в разработке глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD, установку в 2023 г. 576 оптических модулей и двух донных кабельных линий, а также приближение эффективного объема к значению $0,6 \text{ км}^3$, что обеспечило телескопу Baikal-GVD статус крупнейшего нейтринного телескопа в Северном полушарии;

— успешное продолжение экспериментов на фабрике сверхтяжелых элементов, в частности, открытие нового изотопа ^{288}Lv ;

— ход работ по созданию ускорительного комплекса DRIBs-III с приближением модернизации У-400М к финальной стадии, завершение первого этапа строительных работ по ДЦ-140, а также планомерное осуществление строительных работ в новом экспериментальном зале У-400Р;

— успешное выполнение плана работ по подготовке продолжения нормальной штатной эксплуатации реактора ИБР-2;

— дальнейшее активное развитие фундаментальных и прикладных направлений исследований, связанных с науками о жизни и физикой конденсиро-

ванных сред, на основе разработки межлабораторной программы исследований на базе ЛРБ;

— успешную работу ЛТФ и интересные результаты в области физики элементарных частиц, ядерной физики, физики конденсированных сред, а также современной математической физики;

— успешное развитие МИВК ОИЯИ, в том числе расширение суперкомпьютера «Говорун», использование распределенной платформы DIRAC для поддержки коллабораций экспериментов MPD, BM@N и SPD на комплексе NICA, а также нейтринного телескопа Baikal-GVD;

— успешное развитие платформы «Цифровая экосистема ОИЯИ» (JINR Digital EcoSystem) для интеграции существующих и перспективных сервисов для поддержки научной, административной и финансово-экономической деятельности, а также обслуживания инженерной и IT-инфраструктуры Института.

КПП принял к сведению информацию о решении концерна STRABAG SE (Австрийская Республика) ограничить деятельность дочерней и подконтрольной организации АО «Штрабаг» на территории Российской Федерации и одобрил усилия дирекции ОИЯИ, направленные на смену генерального под-

programme for the second phase of upgrade of the ATLAS, CMS and ALICE detectors at the LHC at CERN;

— the progress in developing the Baikal-GVD Deep-Water Neutrino Telescope, installation of 576 optical modules and two bottom cable lines in 2023, as well as approaching the effective volume to the value of 0.6 км^3 , which provided the Baikal-GVD with the status of the largest neutrino telescope in the Northern Hemisphere;

— the successful continuation of experiments at the Factory of Superheavy Elements, in particular, the discovery of a new isotope ^{288}Lv ;

— the progress in developing the DRIBs-III accelerator complex with the modernization of U-400M being close to the final stage, the completion of the first stage of construction work for DC-140, as well as the planned implementation of construction work in the new experimental hall of U-400R;

— the successful implementation of the work plan to prepare for continuing the regular operation of the IBR-2 reactor;

— the further active development of fundamental and applied areas of research related to life sciences and condensed matter physics based on the develop-

ment of the interlaboratory research programme on the basis of the Laboratory of Radiation Biology;

— the successful work of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics and interesting results in particle physics, nuclear physics, condensed matter physics, and advanced mathematical physics;

— the successful development of the JINR MICC, including the expansion of the “Govorun” supercomputer, the use of the DIRAC distributed platform to support the collaborations of the MPD, BM@N and SPD experiments at the NICA Complex, as well as the Baikal-GVD Neutrino Telescope;

— the successful development of the JINR Digital EcoSystem platform for the integration of the existing and future services to support scientific, administrative, financial and economic activities, and maintain the engineering and IT infrastructure of the Institute.

The CP took note of the information about the decision of the STRABAG SE concern (Republic of Austria) to limit the activities of its subsidiary and controlled organization STRABAG JSC in the territory of the Russian Federation and endorsed the efforts of the Directorate of the Joint Institute for Nuclear Research aimed at changing the general contractor for the implementation of the project “Installation of the heavy-ion collider NICA at the

рядчика по реализации проекта «Размещение тягелоионного коллайдера NICA на площадке ЛФВЭ ОИЯИ в городе Дубне с частичной реконструкцией здания №1». КПП поручил дирекции осуществить поиск нового генерального подрядчика и подписание договора с ним, уделив особое внимание при согласовании условий договора с новым генеральным подрядчиком обеспечению возможности завершения строительства в 2024 г.

КПП поддержал усилия дирекции Института по разработке Программы развития инфраструктуры наукоградов (Дубна и ОИЯИ в качестве пилотного проекта).

Отметив взаимную ценность продолжающегося несколько десятилетий сотрудничества ОИЯИ–ЦЕРН, за время которого совместными усилиями с участием ученых государств-членов ОИЯИ создавалась уникальная научная инфраструктура ЦЕРН, КПП выразил уверенность в том, что достигнутый статус сотрудничества будет продолжен после января 2025 г. и ученые стран-участниц ОИЯИ смогут эффективно участвовать в научных исследованиях на создаваемой инфраструктуре международных коллабораций, в которую они вложили значительные интеллектуальные и материальные ресурсы.

КПП подтвердил важность исполнения международных соглашений между ОИЯИ и его партнерами по всему миру, подчеркнув, что на пути достижения прогресса во всех направлениях фундаментальная наука должна не разъединять, а объединять ученых независимо от их государственной принадлежности.

Принимая во внимание внешние риски приостановки некоторых международных соглашений для ОИЯИ, КПП поручил дирекции Института проработать сценарии возможного перераспределения ресурсов для обеспечения эффективного участия Института и сотрудников с аффилиацией ОИЯИ в перспективных международных коллаборациях по приоритетным направлениям Семилетнего плана развития.

КПП утвердил представленный Семилетний план развития ОИЯИ на 2024–2030 гг., одобренный Ученым советом и Финансовым комитетом ОИЯИ.

КПП утвердил Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2024 г.

Заслушав доклад руководителя Департамента бюджетной и экономической политики Института Н. В. Калинина «О проекте бюджета ОИЯИ на 2024 г.,

site of VBLHEP JINR in Dubna with a partial reconstruction of the building No. 1". The CP commissioned the JINR Directorate to search for a new general contractor and sign a contract with them paying special attention in agreeing on conditions with the new general contractor to ensuring the possibility of completing construction in 2024.

The CP supported the efforts of the JINR Directorate in working out the Programme for the Development of Infrastructure in Science Cities (Dubna and JINR as a pilot project).

Having highlighted the mutual value of decades-long JINR–CERN cooperation, during which the unique scientific infrastructure of CERN has been created through joint efforts with the participation of scientists from the JINR Member States, the CP expected that the achieved status of cooperation will be continued after January 2025, and scientists from the JINR Member States will be able to effectively participate in scientific research on the created infrastructure of international collaborations, in which they have invested significant intellectual and material resources.

The CP reaffirmed the importance of implementing international agreements between JINR and its partners around the world, marking that on the way to achieve

progress in all directions, fundamental science should not separate, but bring scientists together, regardless of their citizenship.

Taking into account the external risks of suspension of some international agreements for JINR, the CP commissioned the JINR Directorate to work out scenarios for possible redistribution of resources to ensure effective participation of JINR and employees with JINR affiliation in promising international collaborations on priority areas of the Seven-Year Plan.

The CP approved the presented Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030, commended by the Scientific Council and the JINR Finance Committee.

The CP approved the Topical Plan for JINR Research and International Cooperation for 2024.

Having heard and discussed the report "Draft budget of JINR for 2024, provisional contributions of the Member States for the years 2025, 2026, 2027" presented by N. Kalinin, Head of the JINR Budget and Economic Policy Department, the Committee of Plenipotentiaries approved the JINR budget for 2024, in accordance with the new expenditure structure, with the income amounting to US\$ 214 124.5 thousand and the expenditure

об ориентировочных взносах государств-членов ОИЯИ на 2025, 2026, 2027 гг.», КПП утвердил бюджет ОИЯИ в соответствии с новой структурой расходов на 2024 г. по доходам в сумме 214 124,5 тыс. долларов США и расходам в сумме 253 672,8 тыс. долларов США с итоговым отрицательным сальдо в размере 39 548,3 тыс. долларов США.

КПП разрешил директору Института в 2024 г. вносить корректировки в бюджет ОИЯИ, включая корректировки статей расходов по заработной плате и международному сотрудничеству, в рамках утвержденного бюджета в соответствии с регламентом внесения корректировок в бюджет ОИЯИ.

КПП утвердил взносы и шкалу взносов государств-членов ОИЯИ на 2024 г., а также ориентировочные взносы государств-членов на 2025 и 2026 гг.

КПП утвердил бюджет на 2024 г. по созданию и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA за счет целевых средств Российской Федерации, выделенных в соответствии с Соглашением между Правительством РФ и ОИЯИ, в сумме 1 993 342,0 тыс. рублей.

КПП одобрил сводную корректировку бюджета ОИЯИ на 2023 г. за 9 месяцев.

КПП разрешил директору ОИЯИ проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы работников Института с учетом возможно-

стей бюджета ОИЯИ на 2024 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2023–2026 гг.

Заслушав доклад председателя Финансового комитета А. В. Омельчука «Об итогах заседания Финансового комитета ОИЯИ от 9 ноября 2023 г.», КПП поручил дирекции Института и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ проработать механизм квотирования специалистов государств-членов, предусмотренный Уставом ОИЯИ, и вопрос практического применения правила нижних пределов взносов и представить для рассмотрения на заседании Финансового комитета и сессии КПП в ноябре 2024 г.

КПП поручил дирекции Института доработать предложения по изменению Правил процедуры Финансового комитета, Правил процедуры КПП ОИЯИ и представить для рассмотрения на заседании Финансового комитета и утверждения на сессии КПП в марте 2024 г.

КПП утвердил аудиторское заключение по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ и бухгалтерский отчет Института за 2022 г.

КПП включил представителей Республики Армения и Арабской Республики Египет в состав рабочей группы при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ.

amounting to US\$ 253 672.8 thousand with the closing negative balance amounting to US\$ 39 548.3 thousand.

The CP authorized the Director of JINR to make adjustments to the JINR budget for 2024, including adjustments to the personnel remuneration and costs for international cooperation within the approved budget in compliance with the Regulations for the Introduction of Adjustments to the Budget of JINR.

The CP approved the scale of contributions of the JINR Member States for 2024, as well as the provisional contributions of the Member States for the years 2025 and 2026.

The CP approved the budget for 2024 on the construction and exploitation of the NICA Complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams with the special-purpose funds of the Russian Federation, provided in accordance with the Agreement between the Government of the Russian Federation and JINR, in the amount of 1 993 342.0 thousand rubles.

The CP approved the consolidated adjustment of the JINR budget for 2023 over 9 months.

The CP authorized the Director of JINR to index the salary and tariff parts of the remuneration package of the Institute's employees, taking into account the possibili-

ties of the JINR budget for 2024, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement for 2023–2026.

Having heard and discussed the report “Results of the meeting of the JINR Finance Committee held on 9 November 2023” presented by A. Omelchuk, Chair of the Finance Committee, the Committee of Plenipotentiaries commissioned the JINR Directorate and the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to work out a quota mechanism for specialists from the Member States, provided for by the JINR Charter, and the issue of practical application of the regulation for the lower limits of contributions, and submit them for consideration at the meeting of the Finance Committee and the CP session in November 2024.

The CP commissioned the JINR Directorate to finalize proposals for amending the Rules of Procedure of the Finance Committee and the Rules of Procedure of the Committee of Plenipotentiaries of JINR and submit them for consideration at the meeting of the Finance Committee and approval at the CP session in March 2024.

The CP approved the audit report based on the results of the audit of JINR's financial activities for 2022.

Заслушав доклад главного ученого секретаря Института С.Н.Неделько «О рекомендациях 134-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2023 г.)», КПП утвердил рекомендации 133-й и 134-й сессий Ученого совета ОИЯИ.

Заслушав доклад директора Института Г.В.Трубникова «Об изменении в составе Ученого совета ОИЯИ», КПП избрал членом Ученого совета ОИЯИ З.Вилакази (Университет Wits, Йоханнесбург, Южно-Африканская Республика) на срок полномочий действующего состава Ученого совета.

Заслушав доклад главного ученого секретаря Института С.Н.Неделько «О внесении изменений в Положение о порядке присуждения ежегодных премий ОИЯИ», КПП утвердил измененный текст положения.

Со 2 по 6 октября представительная делегация ОИЯИ находилась в Белграде (Республика Сербия), где принимала участие в международной школе «Дни NICA 2023», проходившей в смешанном формате в Институте ядерных наук «Винча» 2–3 октября в преддверии 12-го коллаборационного совещания MPD, которое состоялось в Белграде 4–6 октября. Организаторами мероприятия выступили Институт ядерных наук «Винча» и ОИЯИ.

2 октября состоялась встреча делегации ОИЯИ с высокопоставленными представителями научного руководства Республики Сербии, посвященная обсуждению широкого спектра вопросов, связанных с углублением сотрудничества между ОИЯИ и сербскими научными организациями, а также с постепенным изменением статуса Сербии в ОИЯИ от ассоциированного до полноправного члена.

Были отмечены исторически теплые и тесные связи между ОИЯИ и Сербией, положительный опыт участия специалистов из Сербии в эксперименте MPD по изучению коллективных эффектов в столкновениях тяжелых ядер через измерение многочастичных корреляций. Был озвучен ряд предложений по повышению мобильности участвующих в совместных исследованиях групп и проведению студенческих обменов для более эффективного привлечения к исследованиям молодых специалистов. В заключение стороны подчеркнули необходимость

The CP included the representatives of the Republic of Armenia and the Arab Republic of Egypt in the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues.

Having heard and discussed the report “Recommendations of the 134th session of the JINR Scientific Council (September 2023)” presented by S.Nedelko, Chief Scientific Secretary of JINR, the Committee of Plenipotentiaries approved the recommendations of the 133rd and 134th sessions of the JINR Scientific Council.

Having heard and discussed the report “Changes in the membership of the JINR Scientific Council” presented by G.Trubnikov, Director of JINR, the Committee of Plenipotentiaries elected Z.Vilakazi (Wits University, Johannesburg, Republic of South Africa) as a member of the JINR Scientific Council for the term of office of the current membership of the Scientific Council.

Having heard and discussed the report “Amendments to the Regulation on the Procedure for Awarding JINR Annual Prizes” presented by S.Nedelko, Chief Scientific Secretary of JINR, the Committee of Plenipotentiaries approved the amended text of the Regulation on the Procedure for Awarding JINR Annual Prizes.

From 2 to 6 October, a representative delegation of JINR was in Belgrade (Republic of Serbia) where it took part in the International School “NICA Days 2023” which was held on 2–3 October in a mixed format at the Vinča Institute of Nuclear Sciences before the 12th Collaboration meeting of the MPD experiment held in Belgrade on 4–6 October. The organizers of the event were the Vinča Institute of Nuclear Sciences and JINR.

On 2 October, the JINR delegation met with high-ranking science leaders of the Republic of Serbia in Belgrade. The meeting focused on discussing a wide range of issues related to enhancing the scientific and practical cooperation between JINR and Serbian scientific organizations with the primary goal of gradually advancing Serbia’s status in JINR from an Associate Member to a fully-fledged Member State.

Both parties highlighted historically warm and close ties between JINR and Serbia and the positive experience of the participation of specialists from Serbia in the MPD experiment, in which they study the collective effects in collisions of heavy nuclei through the measurement of multiparticle correlations. Representatives of JINR and Serbia made proposals to increase the mobility of groups of participants in joint

в проведении регулярных встреч и поддержке постоянных контактов.

С сербской стороны во встрече приняли участие государственный секретарь Министерства образования, науки и технологического развития В.Гроздич со старшим советником С.Богданович, директор Института ядерных наук «Винча» С.Пайович и и.о.помощника министра международного сотрудничества и европейской интеграции И.Вукашинович. ОИЯИ представляли вице-директор Института В.Д.Кекелидзе, заместитель директора ЛФВЭ ОИЯИ по научной работе А.С.Сорин, председатель Программно-консультативного комитета по физике частиц И.Церруя, председатель совета институтов коллаборации MPD А.Аяла, руководитель коллаборации MPD В.Г.Рябов, а также сотрудник Департамента международного сотрудничества ОИЯИ О.М.Коротчик.

В тот же день стартовала международная школа «Дни NICA 2023», нацеленная на привлечение новых ученых и студентов в мегасайенс-проект по созданию ускорительного комплекса NICA. На открытии школы участники приветствовали вице-директор ОИЯИ В.Д.Кекелидзе и директор Института ядерных исследований «Винча» С.Пайович, которая, в частности, подчеркнула, что в год 75-летия института «Винча» его ученые принимают участие в организации «Дней NICA 2023».

На школе ведущие ученые Института рассказали о статусе проекта NICA и его экспериментальных установок: BM@N, MPD и SPD; был прочитан цикл лекций, посвященных обзору физических явлений, изучаемых при столкновениях тяжелых ионов, и экспериментальных методов, используемых для измерения интересующих физиков сигналов, которые имеют отношение к проекту NICA.

16 октября состоялась встреча Чрезвычайного и Полномочного Посла Республики Индии в РФ П.Капура и директора ОИЯИ академика Г.В.Трубникова, на которой стороны обсудили аспекты укрепления сотрудничества ОИЯИ–Индия.

Во встрече в дирекции ОИЯИ со стороны посольства Индии также принял участие второй секретарь посольства Б.Ядав. Со стороны ОИЯИ участниками дискуссии стали вице-директор Л.Костов, главный ученый секретарь С.Н.Неделько, руководитель Департамента международного сотрудничества О.-А.Куликов. Индийская делегация была ознакомлена с реализацией мегасайенс-проекта NICA в ходе экскурсии в ЛФВЭ.

Визит индийского посла в Объединенный институт был приурочен к открытию научного совещания «Индия–ОИЯИ: на переднем крае фундаментальных и прикладных исследований», участие в котором приняли порядка 200 ученых из ОИЯИ и исследовательских центров Индии.

research and organize student exchanges to attract young specialists to ongoing research more effectively. In conclusion, a need to schedule regular meetings and maintain constant contacts was noted.

Representing Serbia, State Secretary of the Ministry of Education, Science, and Technological Development V. Grozdić, Senior Advisor S. Bogdanović, Director of the Vinča Institute of Nuclear Sciences S. Pajović, as well as Acting Assistant Minister for International Cooperation and European Integration I. Vukašinović took part in the meeting. JINR was represented by Vice-Director of the Joint Institute V. Kekelidze, VBLHEP JINR Deputy Director for Scientific Work A. Sorin, Chairman of the JINR Programme Advisory Committee for Particle Physics I. Tserruya, Chairman of the Council of Institutes of the MPD Collaboration A. Ayala, Head of the MPD Collaboration V. Ryabov, as well as an employee of the JINR International Cooperation Department O. Korotchik.

The same day, the International School “NICA Days 2023” started in a mixed format at the Vinča Institute of Nuclear Sciences, aimed at the attraction of new scientists and students to the megascience project to develop the NICA Accelerator Complex. At the open-

ing of the school, JINR Vice-Director V. Kekelidze and S. Pajović, Director of the Vinča Institute of Nuclear Sciences, greeted the participants. S. Pajović marked that in the year of the 75th anniversary of the Vinča Institute, its scientists took part in the organization of the “NICA Days 2023”.

Leading scientists of the Institute spoke about the status of the NICA project and its experimental facilities: BM@N, MPD, and SPD. A course of lectures was given devoted to the review of physical phenomena in heavy-ion collisions and of experimental methods used to measure signals related to the NICA project that are of interest for physicists.

On 16 October, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of India to the Russian Federation P. Kapoor and JINR Director Academician G. Trubnikov met to discuss aspects of strengthening JINR–India cooperation.

Second Secretary of the Embassy B. Yadav also represented the Embassy of India at the meeting at the JINR Directorate. On behalf of JINR, Vice-Director L. Kostov, Chief Scientific Secretary S. Nedelko, Head of the International Cooperation Department O.-A. Culicov participated in the discussion. The Indian delegation had a tour to the Laboratory of High Energy

17 октября в Мехико (Мексика) в Национальном совете по науке и технологиям Мексики (CONACYT) в гибридном формате состоялось расширенное заседание объединенного координационного комитета (ОКК) ОИЯИ–Мексика. В ходе заседания членами комитета были заслушаны доклады представителей университетов и исследовательских институтов Мексики и ОИЯИ, посвященные перспективным направлениям для расширения сотрудничества.

Делегацию ОИЯИ возглавлял вице-директор и сопредседатель комитета В. Д. Кекелидзе. По итогам заседания члены ОКК определили пять проектов в качестве основы для развития кооперации

ОИЯИ–Мексика. Тематика проектов охватывает физику высоких энергий, материаловедение, радиационные и радиохимические исследования, радиобиологию, ядерную физику и ускорительные технологии. Проекты предполагают взаимные визиты и возможности для участия студентов и молодых ученых.

23 октября ОИЯИ посетил заместитель директора ускорительного центра iThemba LABS (ЮАР) д-р Р. Немутуди. Программа визита началась с его знакомства с научной инфраструктурой лабораторий ОИЯИ и продолжилась круглым столом с участием гостя и представителей руководства ОИЯИ.

Мехико (Мексика), 17 октября.

Участники расширенного заседания объединенного координационного комитета ОИЯИ–Мексика



Mexico City (Mexico), 17 October. Participants of the expanded meeting of the JINR–Mexico Joint Coordination Committee

Physics, where they were introduced to the implementation of the NICA megascience project.

The visit of the Indian Ambassador to JINR was dedicated to the opening of the Forum “India–JINR: Frontiers of Basic and Applied Research”. About 200 scientists from JINR and research centres of India took part in the event.

On 17 October, an expanded meeting of the JINR–Mexico Joint Coordination Committee (JCC) took place in a hybrid format at CONACYT in Mexico City (Mexico). During the JCC meeting, the members of the Committee heard reports delivered by representatives of universities and research centres of Mexico and the Joint Institute for Nuclear Research, which were fo-

cused on promising areas for the JINR–Mexico cooperation development.

JINR Vice-Director and Co-Chairman of the Committee V. Kekelidze headed the JINR delegation. Following the meeting, the JCC members identified five projects as the basis for the JINR–Mexico cooperation development. Topics of the projects cover high-energy physics, materials science, radiation and radiochemical research, radiobiology, nuclear physics, and accelerator technologies. The projects involve mutual visits and include opportunities for students and young scientists.

On 23 October, Dr. R. Nemutudi, Deputy Director of the iThemba LABS accelerator centre of the Republic of South Africa, visited JINR. The visit started

В круглом столе приняли участие специальный представитель директора ОИЯИ по сотрудничеству с международными и российскими научными организациями Б.Ю. Шарков, руководитель Департамента международного сотрудничества О.-А. Куликов и руководитель группы южноафриканских сотрудников в ОИЯИ А. Россоу. Стороны рассмотрели наиболее актуальные направления расширения сотрудничества ОИЯИ и iThemba LABS, среди которых особый интерес представляют возможности участия южно-

африканских молодых ученых в программе стипендиатов ОИЯИ, а также в стажировке JEMS.

С 23 по 25 октября в г. Стелленбос (ЮАР) проходила 5-я встреча рабочей группы БРИКС по исследовательской инфраструктуре (BRICS GRAIN), в которой приняли участие представители ОИЯИ: главный ученый секретарь С. Н. Неделько, директор УНЦ Д. В. Каманин и заместитель главного ученого секретаря А. С. Жемчугов.

Дубна, 23 октября. Визит в ОИЯИ заместителя директора ускорительного центра iThemba LABS (ЮАР) д-ра Р. Немутуди. Экскурсия в ЛФВЭ



Dubna, 23 October. A visit to JINR by Dr. R. Nemutudi, Deputy Director of the iThemba LABS accelerator centre (RSA). An excursion to VBLHEP

with excursions to the scientific infrastructure of JINR Laboratories. In addition, a round-table discussion between R. Nemutudi and representatives of the JINR leadership took place.

Special Representative of the JINR Director for Cooperation with International and Russian Scientific Organizations B. Sharkov, Head of the International Cooperation Department O.-A. Culicov, and Head of the Group of South African Employees at JINR A. Rossouw attended the round table. The parties considered the most relevant areas of expanding cooperation between JINR and iThemba LABS, among which the opportunities for participation of South African young

scientists in the JINR Fellowship Programme and the JEMS training programme are of particular interest.

JINR representatives participated in the 5th Meeting of the BRICS Working Group on Research Infrastructure (BRICS GRAIN), which took place **from 23 to 25 October** in Stellenbosch (RSA). Chief Scientific Secretary of JINR S. Nedelko, Director of the University Centre D. Kamanin, and Deputy Chief Scientific Secretary A. Zhemchugov represented the Joint Institute for Nuclear Research at the event.

Information on the current state of the JINR research infrastructure and plans for its further develop-

На встрече была заслушана информация о текущем состоянии исследовательской инфраструктуры ОИЯИ и планах ее дальнейшего развития. Прозвучали доклады о возможностях для международного научного сотрудничества и программах подготовки кадров. Глава делегации ОИЯИ С.Н.Неделько сделал сообщение о статусе реализации ускорительного комплекса NICA и четырех коллаборациях этого мегасайенс-проекта. В частности, впервые члены рабочей группы по BRICS GRAIN смогли ознакомиться с работами в рамках коллаборации по прикладным исследованиям ARIADNA, ее планами и перспективами. Состоялся ряд встреч делегации ОИЯИ с коллегами из других стран, направленных на развитие партнерской сети в странах БРИКС.

Программа пребывания делегации ОИЯИ включала также рабочие визиты на объекты исследовательской инфраструктуры в районе Кейптауна: в ускорительную лабораторию iThemba LABS, центр высокопроизводительного компьютеринга CHPC, а также в офис Южноафриканской инфраструктурной сети демографических исследований SAPRIN.

В конце октября делегация ОИЯИ под руководством вице-директора Л.Костова посетила Арабскую Республику Египет (АРЕ), где состоялся ряд встреч в Академии научных исследований и технологий (ASRT), Египетском агентстве по атомной энергии (ЕАЕА), Городе науки, технологий и

инноваций Зевейл и Национальном исследовательском центре (NRC). В состав делегации входили директор ЛНФ Е.В.Лычагин, заместитель директора ЛНФ С.А.Куликов, руководитель национальной группы АРЕ в ОИЯИ В.Бадави, председатель НТС ОИЯИ Е.А.Колганова и руководитель Департамента международного сотрудничества О.-А.Куликов.

Во время визита в Египетское агентство по атомной энергии делегация ОИЯИ встретилась с его руководством, а также была ознакомлена с инфраструктурой на базе многофункционального реактора ETRR-2: установкой нейтронного активационного анализа и нейтронной томографии, лабораторией для производства медицинских изотопов и цехом по производству топливных сборок для реактора. Стороны обсудили необходимость подготовки кадров для расчета, создания, эксплуатации и проведения экспериментов на запланированных новых станциях нейтронного рассеяния на реакторе ETRR-2, возможности проведения совместных экспериментов и научных мероприятий.

Состоялось 2-е заседание объединенного координационного комитета (ОКК) по сотрудничеству с Арабской Республикой Египет под руководством полномочного представителя Правительства АРЕ в ОИЯИ М.Сакра и вице-директора ОИЯИ Л.Костова. Члены ОКК подвели результаты сотрудничества с египетскими научными партнерами за последние два

ment was presented at the meeting. The participants of the event heard presentations on opportunities for international scientific cooperation and training programmes. The head of the JINR delegation S.Nedelko made a report on the status of the NICA Accelerator Complex implementation and four collaborations of this megascience project. In particular, for the first time, members of the BRICS Working Group had an opportunity to learn about the works, plans, and prospects of the ARIADNA applied research collaboration. The delegation of the Joint Institute held a number of meetings aimed at developing a partner network in the BRICS countries.

The delegation's programme included work visits to research infrastructure facilities in the Cape Town area: the iThemba LABS accelerator laboratory, the Centre for High Performance Computing (CHPC), and the South African Population Research Infrastructure Network (SAPRIN) office.

At the end of October, a JINR delegation led by Vice-Director L.Kostov visited the Arab Republic of Egypt (ARE), where a number of meetings took place at the Academy of Scientific Research and Technology (ASRT), the Egyptian Atomic Energy Authority (EAEA), Zewail City of Science, Technology, and Innovation,

and the National Research Centre (NRC). The delegation included FLNP Director E.Lychagin, FLNP Deputy Director S.Kulikov, Head of the National Group of Egypt at JINR, FLNP senior researcher W.Badawy, Chairman of the JINR Science and Technology Council, BLTP leading researcher E.Kolganova, and Head of the International Cooperation Department O.-A.Culicov.

During the visit to the Egyptian Atomic Energy Authority, the JINR delegation met with its leaders and got acquainted with the existing infrastructure based on the multifunctional ETRR-2 reactor, namely a neutron activation analysis and neutron tomography facility, a laboratory for the production of medical isotopes, and a workshop for the production of fuel assemblies for the reactor. The parties discussed the need to train staff to calculate, create, operate and carry out experiments at the planned new neutron scattering stations at the ETRR-2 reactor, the possibility of conducting joint experiments and scientific events.

The second meeting of the Joint Coordination Committee (JCC) on Cooperation with the Arab Republic of Egypt took place under the leadership of Plenipotentiary of the Government of the Arab Republic of Egypt in JINR M.Sakr and JINR Vice-Director L.Kostov. The JCC members summed up the re-

года, а также наметили дальнейшие шаги по развитию новых механизмов взаимодействия.

Делегация из Дубны с особым интересом посетила Национальный исследовательский центр, который участвует в ряде совместных проектов, встретила с руководством центра в лице его президента проф. Х. Дарвиша и вице-президента М. Моавада Али и посетила некоторые лаборатории, работающие на стыке физики, химии и биологии для решения задач в области материаловедения, медицины, продовольственной и экологической безопасности.

В начале ноября в Узбекистане проводилась «Неделя инновационных инсайтов молодых ученых: формирование будущего науки и технологий», в рамках которой на заседании Совета молодых ученых МААН состоялось торжественное подписание Письма о намерениях между Объединением молодых ученых и специалистов ОИЯИ и Советом молодых ученых Академии наук Республики Узбекистан. Его подписали член совета ОМУС от ЛФВЭ М. М. Шандов и председатель СМУ АН РУз С. Гулямов.

Документ предполагает установление долгосрочного сотрудничества между сторонами, на-

Ташкент (Узбекистан), 2 ноября. После подписания Письма о намерениях между ОМУС ОИЯИ и Советом молодых ученых Академии наук Республики Узбекистан



Tashkent (Uzbekistan), 2 November. After signing of the Letter of Intent between AYSS JINR and the Council of Young Scientists of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan

sults of cooperation with Egyptian scientific partners over the past two years. In addition, they outlined further steps to develop new interaction mechanisms.

With special interest the delegation from Dubna visited the National Research Centre, with which a number of joint projects are being developed. The delegation had the opportunity not only to meet with the leaders of the Centre, namely its President Prof. H. Darwish and Vice-President M. Moawad Ali, but also visit some laboratories working at the intersection of physics, chemistry, and biology to solve interdisciplinary problems in materials science, medicine, food and environmental safety.

A festive signing of the Letter of Intent between the Association of Young Scientists and Specialists (AYSS) of JINR and the Council of Young Scientists of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan took place at a meeting of the Council of Young Scientists of the International Association of Academies of Sciences as part of the “Week of innovative insights of young scientists: shaping the future of science and technology” in Uzbekistan **at the beginning of November**. M. Shandov, an AYSS Council member from the Laboratory of High Energy Physics of JINR, and S. Gulyamov, Chairman of the Council of Young Scientists of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, signed the document.

правленного на эффективную координацию исследовательской деятельности молодых ученых, обмен опытом, совместную реализацию научных проектов и других мероприятий в интересах развития науки.

В течение недели проводилось активное обсуждение вопросов сотрудничества и обмена опытом в области искусственного интеллекта и машинного обучения, нанотехнологий, разработки новых материалов, применения технологий виртуальной и дополненной реальности, инновационных разработок в сфере медицины и др. В мероприятиях приняли участие молодые ученые из Узбекистана, России, Белоруссии, Армении, Азербайджана, Кыргызстана, ОИЯИ, МГУ, НИЦ «Курчатовский институт».

2–8 ноября проходил визит в ОИЯИ координатора группы исследований ОИЯИ–ЮАР по ядерной физике д-ра И. Усман (Университет Витватерсранда, Йоханнесбург, ЮАР), которая выступила с докладом на семинаре по ядерной физике низких энергий в ЛТФ, а также посетила ЛЯР, где ознакомились с экспериментальными установками фабрики СТЭ: MAVR, SHELLS, CORSET, ACCULINNA-2, и встретилась с руководством лаборатории для обсуждения возможностей реализации новых совместных проектов между Университетом Витватерсранда и ЛЯР, перспектив сотрудничества с другими научными центрами ЮАР и участия студентов из ЮАР в программах ОИЯИ.

В числе представляющих взаимный интерес исследование гигантских дипольных резонансов на спектрометре MAVR и теоретические исследования в коллаборации с учеными ЛТФ. Об успехе сотрудничества свидетельствуют многочисленные публикации в ведущих научных журналах. В ходе встреч стороны согласовали план работы на следующие три года: планируется продолжить всесторонний анализ полученных iThemba LABS экспериментальных данных и разработать потенциальные направления для дальнейших проектов. Национальный исследовательский фонд ЮАР активно поддерживает кооперацию и академический обмен ученых ЮАР и ОИЯИ и также выдвинул несколько предложений для новых совместных проектов, которые позволят продолжать взаимовыгодное сотрудничество, наносить взаимные визиты и пополнять багаж знаний в области ядерных исследований.

7 ноября в Астане прошли встречи директора ОИЯИ Г. В. Трубникова с министром энергетики Республики Казахстан А. Саткалиевым и министром науки и высшего образования РК С. Нурбеком. В делегацию ОИЯИ входили вице-директор ОИЯИ Л. Костов, руководитель Департамента международного сотрудничества О.-А. Куликов, главный инженер ОИЯИ Б. Н. Гикал, директор ЛЯР ОИЯИ С. И. Сидорчук и руководитель национальной группы Казахстана в ОИЯИ Е. Мухамеджанов. С казахстанской

The purpose of the Letter of Intent is to establish long-term cooperation between the parties aimed at effective coordination of research activities of young scientists, exchange of experience, joint implementation of scientific projects, and other activities in the interests of science development.

During the week, the participants were actively discussing cooperation and exchange of experience in the fields of artificial intelligence and machine learning, nanotechnology, development of new materials, application of virtual and augmented reality technologies, innovative developments in medicine, etc. Young scientists from Uzbekistan, Russia, Belarus, Armenia, Azerbaijan, Kyrgyzstan, JINR, Moscow State University, and the NRC "Kurchatov Institute" took part in the event.

The RSA–JINR Board coordinator for nuclear physics, Dr. I. Usman (University of Witwatersrand (Wits) Johannesburg, RSA), visited the Joint Institute for Nuclear Research **on 2–8 November**. During her visit, Dr. I. Usman presented a report at a Low-Energy Nuclear Physics Seminar at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics (BLTP) and visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions (FLNR) where she got acquainted with experimental facilities of the SHE Factory: MAVR, SHELLS, CORSET, and

ACCULINNA-2. While there, she discussed with the leaders of the Laboratory the possibility of new joint projects between Wits and FLNR researchers and opportunities for other RSA universities as well.

Mutual interest in joint experiments was discussed: new scientific projects, such as the Giant Dipole Resonances at the MAVR spectrometer and theoretical analysis in collaboration with BLTP. Numerous publications in leading scientific journals demonstrate the success of the collaboration. During the meetings, the parties discussed the plan of cooperation for the following three years: it is planned to continue the analysis of the experimental data obtained by iThemba LABS and work out potential directions for further projects. The National Research Foundation of South Africa also encourages the collaboration and exchange of scientists from South Africa with those of JINR and has ongoing calls for proposals of new joint projects. It suggested several ideas for new joint projects that will allow the continuation of mutual fruitful cooperation, reciprocal visits and will enrich knowledge amount in nuclear research.

On 7 November, in Astana, Director of the Joint Institute G. Trubnikov met with Minister of Energy of the Republic of Kazakhstan A. Sätqaliev and Minister

стороны присутствовали заместитель председателя Комитета науки Министерства науки и высшего образования РК А. Бибосинов, генеральный директор РГП «Институт ядерной физики» Министерства энергетики (МЭ) Республики Казахстан, полномочный представитель Правительства Казахстана в ОИЯИ С. Сахиев и руководитель Астанинского филиала ИЯФ МЭ РК М. Здоровец. На встречах обсуждалось сотрудничество ОИЯИ и казахстанских научных и высших образовательных организаций.

На встрече с министром энергетики А. Саткалиевым были рассмотрены перспективы проведения совместных прикладных исследований, в частности, в сфере экологии. Так, министр выразил заинтересованность опытом ОИЯИ в развитии экологических проектов с другими странами-участниками Института.

В этот же день состоялась встреча с министром науки и высшего образования РК С. Нурбеком, в ходе которой он подчеркнул особую роль ОИЯИ в развитии науки в Казахстане, а также акцентировал важность развития науки в университетской среде и увеличения количества частных инвестиций в науку.

14 ноября на заседании Президиума Российской академии наук состоялось награждение молодых ученых ОИЯИ Л. Д. Колупаевой и Е. А. Бушминой

за работы в области ядерной физики. Награды исследователям вручил президент РАН академик Г. Я. Красников.

Заместитель начальника научно-экспериментального отдела физики элементарных частиц ЛЯП Л. Д. Колупаева награждена за цикл работ «Изменение параметров осцилляций в ускорительных нейтринных экспериментах с длинной базой».

Стажер-исследователь ЛФВЭ ОИЯИ Е. А. Бушмина удостоена медали за цикл работ «Исследование взаимодействия ионизирующего излучения с пластиковыми объектами, изготовленными методом трехмерной печати, для задач медицинской физики».

15 ноября было заключено Соглашение о сотрудничестве между ОМУС ОИЯИ и Советом молодых ученых Национальной академии наук (СМУ НАН) Белоруссии. Документ был подписан на рабочей сессии руководителей СМУ, прошедшей в рамках Международного фестиваля науки Союзного государства России и Белоруссии.

Соглашение придаст стимул сотрудничеству молодых ученых ОИЯИ и НАН Белоруссии в целях достижения высоких научных результатов и популяризации науки за счет организации совместных меро-



Астана (Казахстан), 7 ноября. На встрече директора ОИЯИ Г. В. Трубникова с министром науки и высшего образования РК С. Нурбеком (в центре)

Astana (Kazakhstan), 7 November. At the meeting of JINR Director G. Trubnikov with Minister of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan S. Nurbek (in the centre)

Москва, 14 ноября.
Церемония награждения медалями РАН
молодых ученых и студентов по итогам конкурса 2022 г.
Президент РАН Г. Я. Красников, стажер-исследователь
ЛФВЭ ОИЯИ Е. А. Бушмина. Фото © <https://new.ras.ru/>

Moscow, 14 November. The ceremony
of awarding the medals of the Russian Academy
of Sciences to young scientists and students
based on the results of the 2022 competition. RAS President
G. Krasnikov, an intern researcher at the VBLHEP JINR
E. Bushmina. Photo © <https://new.ras.ru/>



of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan S. Nurbek. The JINR delegation was represented by JINR Vice-Director L. Kostov, Head of the International Cooperation Department O.-A. Culi-cov, JINR Chief Engineer B. Gikal, FLNR JINR Director S. Sidorchuk, and Head of the National Group of Kazakhstan at JINR Ye. Mukhamejanov. Kazakhstan's party included Deputy Chairman of the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan A. Bibosinov, Director General of the Institute of Nuclear Physics (INP) of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, Plenipotentiary of the Government of the Republic of Kazakhstan in JINR S. Sakhiyev, and Head of the Astana branch of the INP of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan M. Zdorovets. During the meetings, they discussed scientific and technological cooperation between JINR and Kazakhstani scientific and higher educational institutions.

At the meeting with Minister of Energy A. Sätqaliev, the prospects of conducting joint applied research, particularly that in the field of ecology, were considered. Thus, the Minister expressed interest in JINR's experience in developing environmental projects with other Member States of the Institute.

On the same day, a meeting took place with Minister of Science and Higher Education of the

Republic of Kazakhstan S. Nurbek, during which he stressed the important role of the Joint Institute in the advancement of science in Kazakhstan. S. Nurbek emphasised the significance of developing science in universities and increasing the number of private investments in science.

On 14 November, at the RAS Presidium meeting, two young JINR scientists, L. Kolupaeva and E. Bushmina, were awarded for their work in nuclear physics. RAS President Academician G. Krasnikov presented the awards.

L. Kolupaeva, Deputy Head of the Experimental Department of Physics of Elementary Particles at DLNP JINR, received a medal for a series of papers "Measurement of oscillation parameters in long-baseline accelerator neutrino experiments".

An intern researcher at VBLHEP JINR E. Bushmina received a medal for a series of papers "On the interaction of ionising radiation with plastic objects made through three-dimensional printing for problems of medical physics".

On 15 November, AYSS JINR and the Council of Young Scientists of the National Academy of Sciences (CYS NAS) of Belarus signed a cooperation agreement. The document was signed at a working session of CYS chairmen that was part of the International

приятый, обмена специалистами, информирования друг друга о проводимых школах и конференциях.

Фестиваль науки, проходивший с 14 по 16 ноября в Минске, был направлен на активизацию сотрудничества и вовлечение молодых исследователей в решение социально значимых задач развития Союзного государства. В сессии руководителей СМУ приняли участие представители ОИЯИ, НАН Белоруссии, проектного офиса «Россия–Белоруссия» и российских вузов и объединений: Российского университета дружбы народов, Санкт-

Минск, 15 ноября. После подписания соглашения о сотрудничестве между ОМУС ОИЯИ и Советом молодых ученых НАН Белоруссии



Minsk, 15 November. After signing the cooperation agreement between AYSS JINR and the Council of Young Scientists of NAS of Belarus

Science Festival of the Union State of Russia and Belarus.

The agreement is to stimulate cooperation between young scientists of JINR and NAS of Belarus in order to achieve significant scientific output and promote science through efforts to organize joint events, exchange specialists, and inform each other about ongoing schools and conferences.

The Science Festival, held from 14 to 16 November in Minsk, was aimed to intensify cooperation and in-

Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, Северного (Арктического) федерального университета и СМУ Нижегородской области. В ходе встречи были намечены основные направления сотрудничества и определены наиболее значимые задачи и проекты на ближайшее будущее и перспективу.

23 ноября ОИЯИ посетил Чрезвычайный и Полномочный Посол Аргентинской Республики в РФ Э.А.Зуайн в сопровождении второго секретаря посольства, начальника политического и научно-технологического отделов Л.Х.Льендо. На дипломатической встрече в дирекции Института присутствовали руководители Департамента международного сотрудничества и УНЦ ОИЯИ, а также сотрудники ОИЯИ из Республики Кубы и Мексики.

В ходе встречи обсуждались возможности проведения совместных мероприятий, а также проекты УНЦ, представляющие интерес для образовательных центров Аргентины. Стороны обменялись мнениями по поводу возможных дальнейших действий по расширению вовлеченности аргентинских ученых в научные проекты ОИЯИ. В частности, обсуждалась возможность организации научного онлайн-форума для ученых Аргентины, на котором будут представлены основные проекты ОИЯИ и определены тематические направления совместных фундаментальных и прикладных исследований.

involve young researchers in solving socially significant tasks of the development of the Union State. The working session of CYS chairmen was attended by representatives of JINR, NAS of Belarus, Project Office “Russia–Belarus”, and Russian universities and associations, including: the Peoples’ Friendship University of Russia, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, the Northern (Arctic) Federal University, and CYS of the Nizhny Novgorod Region. During the meeting, the parties outlined the main areas of cooperation and identified the most significant short- and long-term tasks and projects.

On 23 November, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Argentine Republic to the Russian Federation E.A.Zuain and Second Secretary of the Embassy and Head of the Political and Scientific and Technological Departments L.J.Liendo visited JINR. Members of the Institute’s Directorate, heads of the International Cooperation Department and the JINR University Centre, and JINR employees from the Republic of Cuba and Mexico attended the meeting.

The parties discussed opportunities to hold joint events and projects of UC that are interesting for educational centres of Argentina. The participants exchanged views on possible further actions to expand

Кроме того, научному и университетскому сообществам Аргентины могут быть интересны международные студенческие программы, программы для стажеров и молодых ученых, реализуемые в ОИЯИ.

Посол Аргентины, со своей стороны, выразил готовность содействовать установлению и развитию научных контактов между научными организациями Аргентины и международным сообществом ОИЯИ. Высокие гости посетили ЛФВЭ, где ознакомились с реализацией ускорительного комплекса NICA.

28–30 ноября руководители и молодые ученые ОИЯИ принимали участие в мероприятиях III Конгресса молодых ученых в Парке науки и искусства «Сириус» (Краснодарский край, Россия).

Директор ОИЯИ академик Г.В.Трубников выступил с докладами на четырех сессиях конгресса, посвященных инфраструктуре класса мегасайенс в Российской Федерации, развитию наукоградов России, роли фундаментальных научных исследований в научно-технологическом развитии страны и роли женщин в науке.

Научный руководитель ЛЯР академик Ю.Ц.Оганесян в формате онлайн-трансляции ответил на вопросы молодых ученых. Аудитория узнала о том, что быть знаменитым — «это больше отвлекает, чем помогает», о том, как мотивировать учеников к науке, а также получила рецепт для тех, кто усомнился в научных идеалах и думает, продолжать ли путь в науке.

Была подписана декларация о намерениях между ОИЯИ и НИЦ «Курчатовский институт», направленных на совместное и полноправное участие в создании и использовании научно-исследовательской инфраструктуры класса мегасайенс: мегапроектов ОИЯИ и МЦНИ ПИК, а также о готовности разрабатывать совместную программу научных исследований.

30 ноября и 1 декабря в Белграде проходила 9-я сессия объединенного комитета по сотрудничеству ОИЯИ–Сербия в рамках визита в Республику Сербию делегации Института во главе с главным ученым секретарем ОИЯИ С.Н.Неделько. В составе делегации ОИЯИ в сессии приняли участие главный инженер Института Б.Н.Гикал, соруководитель совместного проекта по сотрудничеству в области ускорительных технологий, директор ЛРБ А.Н.Бугай, руководитель Департамента международного сотрудничества О.-А.Куликов и директор УНЦ Д.В.Каманин.

Программа визита делегации ОИЯИ началась с посещения Института ядерных наук «Винча», где состоялась встреча с его директором С.Пайович, посвященная вопросам сотрудничества между двумя институтами. Затем делегация ОИЯИ приняла участие в рабочей встрече, собравшей более 30 руководителей действующих и новых совместных проектов из Белграда, Нови-Сада, Ниша и Крагуеваца.

the involvement of Argentine scientists in JINR scientific projects, in particular, the prospect of organizing an online scientific forum for Argentine scientists where the main JINR projects and aim to identify thematic areas of fundamental and applied research of mutual interest are presented. In addition, the scientific and university communities of Argentina may be interested in international student programmes and programmes for interns and young scientists implemented at JINR. Ambassador of Argentina, in his turn, expressed readiness to promote the establishment and development of scientific relations between scientific organizations of Argentina and the JINR international community. The guests visited the Laboratory of High Energy Physics and reviewed the implementation of NICA Accelerator Complex.

On 28–30 November, leaders and young scientists of JINR took part in III Congress of Young Scientists in the Sirius Park of Science and Art (Krasnodar Region, Russia).

JINR Director Academician G.Trubnikov made reports at four sessions of the Congress dedicated to the infrastructure of the megascience class in the Russian Federation, development of science cities in Russia, the role of fundamental scientific research in

the scientific technological development of the country, and the role of women in science.

The Scientific Leader of FLNR Academician Yu.Oganessian answered questions of young scientists in the form of an online broadcast. The audience learned that to be famous “distracts more than helps”, how to motivate pupils to science and got advice for those who started doubting scientific ideals and considered if it is worth to continue their way in science.

A Declaration of Intent between JINR and NRC “Kurchatov Institute” was signed aimed at joint and full participation in development and use of scientific research infrastructure of the megascience class: the megaprojects of JINR and MCNR PIK and readiness to work out the joint programme of scientific research.

The 9th session of the JINR–Serbia Joint Coordination Committee on Cooperation took place **on 30 November and 1 December** in Belgrade as part of the visit of the Institute’s delegation to the Republic of Serbia. JINR Chief Scientific Secretary S.Nedelko headed the delegation. The JINR delegation included JINR Chief Engineer B.Gikal, Co-Head of the joint project on cooperation in the field of accelerator technologies, LRB Director A.Bugay, Head of the JINR

Координатор по сотрудничеству с ОИЯИ Л.Хаджиевский подвел итоги года. Участники встречи выдвинули ряд инициатив, направленных на развитие сотрудничества, обсудили организационные моменты, связанные с финансированием проектов, участием студентов, привлечением третьих сторон, оценкой результативности проектов. Была отмечена высокая активность и заинтересованность сторон в продолжении и углублении сотрудничества.

Заключительное заседание комитета прошло в Министерстве науки, технологического развития и инноваций Республики Сербии в формате встречи с госсекретарем В.Гроздичем. Госсекретарь подтвердил намерение министерства способствовать дальнейшему укреплению научных связей с ОИЯИ,

в частности, в сфере образования и подготовки кадров. Участники встречи отметили хорошие результаты выполнения совместных исследовательских проектов в 2023 г. и заметную позитивную динамику развития научно-технической кооперации в целом. 9-я сессия объединенного комитета дала старт 12 новым совместным проектам.

1 декабря в Минске представители ОИЯИ приняли участие в международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения научно-технологической безопасности», посвященной 30-летию образования Государственного комитета по науке и технологиям (ГКНТ) Республики Белоруссии. Докладчики от ОИЯИ представили мегасайенс-проект NICA и крупную IT-инфраструктуру ОИЯИ.

Белград (Сербия), 30 ноября – 1 декабря. 9-я сессия объединенного комитета по сотрудничеству ОИЯИ–Сербия



Belgrade (Serbia), 30 November – 1 December. The 9th meeting of the JINR–Serbia Joint Coordination Committee on Cooperation

International Cooperation Department O.-A.Culicov and UC JINR Director D.Kamanin.

The JINR delegation started the visit from the Vinča Institute of Nuclear Sciences where its Director S.Pajović welcomed the guests. The parties exchanged views on issues of cooperation between the Institutes. The visit continued with a working meeting that brought together over 30 leaders of ongoing and new joint projects from Belgrade, Novi Sad, Niš, and Kragujevac. The participants of the meeting put forward a number of initiatives aimed at developing cooperation and discussed organizational issues related to project financing, student participation, involvement of the third parties, and evaluation of the effectiveness

of projects. All parties showed active interest in continuing and deepening cooperation.

The final session of the Committee included a meeting with State Secretary V.Grozdić at the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia. The State Secretary confirmed the Ministry's intention to further strengthen scientific ties with JINR, particularly in the field of education and personnel training. The participants of the meeting noted the good results of joint research projects in 2023 and the noticeable progress in the development of overall scientific and technical cooperation. The 9th session of the Joint Committee launched 12 new projects.

ОИЯИ представляли директор Института Г. В. Трубников, вице-директор В. Д. Кекелидзе, научный руководитель ЛИТ В. В. Кореньков, специальный представитель директора Института по образовательной политике С. Арутюнян и заместитель начальника отделения ЛФВЭ по научной работе О. В. Белов.

В своем поздравлении по случаю юбилея Г. В. Трубников подчеркнул, что ГКНТ является партнером ОИЯИ со дня его основания, а также участником международного инновационного нанотехнологического центра «Дубна». ГКНТ способствовал развитию сотрудничества ОИЯИ с вузами Белоруссии: за 30 лет было подготовлено несколько тысяч высококвалифицированных исследователей.

Со стороны ОИЯИ на конференции прозвучало несколько докладов. О. В. Белов рассказал, как на примере мегасайенс-проекта комплекса NICA решаются вопросы обеспечения национальной научно-технологической безопасности. Доклад В. В. Коренькова был посвящен географически распределенным компьютерным инфраструктурам для крупных научных проектов. С. Арутюнян рассказал о роли сетевых исследовательских университетов в подготовке высококвалифицированных научных кадров.

4 декабря в Тунисе состоялось официальное открытие Информационного центра ОИЯИ и виртуальной лаборатории Института в штаб-квартире

Арабского агентства по атомной энергии (АААЭ). Директор ОИЯИ Г. В. Трубников и генеральный директор АААЭ С. Хамди подписали меморандум о взаимопонимании в связи с окончанием срока действия аналогичного документа, подписанного в 2016 г. Все положения прежнего меморандума были признаны успешно выполненными, после чего стороны подписали новый — бессрочный. В этот же день Г. В. Трубников принял участие в заседании Исполнительного совета АААЭ, представив доклад об основных направлениях деятельности Института.

Выступая на торжественной церемонии открытия Инфоцентра ОИЯИ, директор ОИЯИ Г. В. Трубников, в частности, сообщил, что в ближайшее время в рамках работы Инфоцентра для стран-участниц АААЭ планируется запуск новой образовательной программы трехмесячных стажировок ASPYRE для молодых исследователей и инженеров.

С. Хамди подчеркнул, что сотрудничество ОИЯИ и АААЭ идет по нарастающей, назвав открытие ИЦ и виртуальной лаборатории историческим моментом. Руководитель нового ИЦ И. Халифа, который прошел обучение по использованию возможностей виртуальной лаборатории Института в УНЦ ОИЯИ, рассказал о совместных планах ОИЯИ и АААЭ на 2024 г., а также о возможностях, которые дает Инфоцентр ОИЯИ странам-участницам агентства. Инженер-программист ЛФВЭ ОИЯИ Н. Е. Сидоров

On 1 December, representatives of JINR took part in the International Scientific Practical Conference “Urgent issues of provision of scientific-technological safety” in Minsk dedicated to the 30th anniversary of establishment of the State Committee on Science and Technology (SCST) of the Republic of Belarus. The speakers from JINR presented the NICA megascience project and the large IT-infrastructure of JINR.

The JINR delegation was represented by Director of the Institute G. Trubnikov, Vice-Director V. Kekelidze, MLIT Scientific Leader V. Korenkov, Special Representative of the JINR Director on Educational Policy S. Arutyunian, and Deputy Chief of the VBLHEP Department on Science O. Belov.

In his congratulation on the jubilee, G. Trubnikov stressed that SCST has been a partner of JINR since the day of its foundation and a participant of the International Innovation Nanotechnological Centre “Dubna”. SCST promoted the development of JINR cooperation with higher educational institutions of Belarus: several thousands of high quality researchers have been trained for 30 years.

From the JINR side, several reports were made. O. Belov spoke about issues of provision of the national scientific technological safety solved on the ex-

ample of the NICA megascience complex. The report of V. Korenkov was devoted to computer infrastructure distributed geographically. S. Arutyunian spoke about the role of net research universities in training of high quality scientific staff.

On 4 December, the JINR Information Centre and Virtual Laboratory officially opened at the headquarters of the Arab Atomic Energy Agency (AAEA) in Tunisia. JINR Director G. Trubnikov and AAEA General Director S. Hamdi signed a Memorandum of Understanding due to the expiration of the previous one signed in 2016. The parties concluded they had successfully implemented all the provisions of the 2016 Memorandum and signed a new, permanent agreement. On the same day, G. Trubnikov participated in an AAEA Executive Board meeting and made a report on the Institute’s focus areas.

At the ceremony, G. Trubnikov noted that a new educational programme, the three-month ASPYRE internship for young scientists and engineers of the AAEA member countries, will be launched in the near future as part of the work of the Infocentre.

S. Hamdi stressed that the JINR–AAEA cooperation was on the rise and called the opening of the JINR Information Centre and Virtual Laboratory at the



Тунис, 4 декабря. На церемонии открытия Информационного центра и виртуальной лаборатории Института в штаб-квартире Арабского агентства по атомной энергии

Tunisia, 4 December. At the opening ceremony of the Information Centre and Virtual Laboratory of the Institute at the headquarters of the Arab Atomic Energy Agency

Agency's headquarters a historic moment. Head of the new IC I.Khalifa has undergone training at the JINR University Centre in order to study the potential of the Virtual Laboratory. During the opening ceremony, he delivered a speech on joint plans of JINR and AAEA for 2024 and outlined opportunities provided by the JINR IC to the Agency's member countries. N.Sidorov, a software engineer of VBLHEP JINR, made a report on the work of JINR Information Centres, principles of operation of the Virtual Laboratory, and the activities of the JINR University Centre.

On 12–13 December, representatives of JINR took part in jubilee events in Tashkent on the occasion of the 80th anniversary of foundation of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (AS RUz) and became the participants of the International Conference "Science is the basis of the New Uzbekistan". They also visited the exhibition of innovation elaborations and the exposition about the history of AS RUz.

Congratulating AS RUz on behalf of the multinational community of JINR, Head of the JINR delegation Vice-Director L.Kostov stressed that scientists of Uzbekistan take an active part in implementation of the scientific programme of JINR and make big contribution to its scientific achievements of the world level.

On 25 December, a regular meeting of the STC JINR was held at the JINR International Conference

Centre. Results achieved during the year and plans for the nearest future were discussed at the event, as well as the establishment of a peer-reviewed scientific journal in electronic format at JINR. Several JINR staff members were presented municipal awards.

JINR Director spoke about the latest bright achievements of the Institute's Laboratories. In the second issue of the agenda, the FLNP researcher A.Nezvanov made a report "On approaches to the establishment of a new scientific journal of JINR". In the discussion of the necessity to establish a new journal, the following persons took part: V.Kekelidze, S.Shmatov, D.Peshkhonov, D.Kazakov, I.Meshkov, V.Aksenov, O.Teryaev, T.Strizh, A.Bednyakov, A.Aparin, and A.Novoselov.

In conclusion of the STC meeting, awards were presented to the following staff members of the Institute: the Certificate of Honour of the city region of Dubna was awarded to FLNP Director E.Lychagin, VBLHEP Scientific Secretary A.Cheplakov, BLTP Scientific Secretary A.Andreev, DLNP Directorate Advisor G.Pontecorvo, Head of Sector of ion collisions reconstruction of VBLHEP O.Rogachevsky, VBLHEP Leading Specialist in office work N.Gorelikova, Leading Electronics Engineer of VBLHEP A.Kirichenko. Head of Group of heat and water supply and ventilation of VBLHEP V.Chernyaev was marked with Gratitude of the Council of Deputies of the city region of Dubna.

представил доклад на тему информационного наполнения деятельности информационных центров ОИЯИ, о принципах работы виртуальной лаборатории, а также о направлениях деятельности УНЦ.

12 и 13 декабря в Ташкенте представители ОИЯИ приняли участие в юбилейных мероприятиях по случаю 80-летия со дня основания Академии наук Республики Узбекистан (АН РУз), а также стали участниками международной конференции «Наука — фундамент Нового Узбекистана», посетили выставку инновационных разработок и экспозицию, посвященную истории АН РУз.

Поздравляя АН РУз от имени многонационального коллектива Объединенного института, глава делегации ОИЯИ, вице-директор Л. Костов отметил, что ученые Узбекистана принимают активное участие в реализации научной программы ОИЯИ и вносят достойный вклад в ее научные достижения мирового уровня.

25 декабря в Доме международных совещаний ОИЯИ прошло заседание НТС ОИЯИ. На нем были представлены результаты, достигнутые за год, и планы на ближайшее будущее, а также обсуждалось создание в ОИЯИ рецензируемого научного журнала в электронном формате. Нескольким сотрудникам Института были вручены муниципальные награды.

Директор ОИЯИ представил последние яркие достижения лабораторий Института. По второму вопросу повестки дня научный сотрудник ЛНФ А.Ю.Незванов представил доклад «О подходах к созданию нового научного журнала ОИЯИ». В обсуждении необходимости создания нового журнала приняли участие В.Д.Кекелидзе, С.В.Шматов, Д.В.Пешехонов, Д.И.Казаков, И.Н.Мешков, В.Л.Аксенов, О.В.Теряев, Т.А.Стриж, А.В.Бедняков, А.А.Апарин и А.С.Новоселов.

В завершение заседания НТС состоялось вручение наград сотрудникам Института. Почетной грамотой главы городского округа Дубна награждены директор ЛНФ Е.В.Лычагин, ученый секретарь ЛФВЭ А.П.Чеплаков, ученый секретарь ЛТФ А.В.Андреев, советник при дирекции ЛЯП Д.Понтекорво, начальник сектора реконструкции ионных столкновений ЛФВЭ О.В.Рогачевский, ведущий специалист по делопроизводству ЛФВЭ Н.А.Гореликова, ведущий электроник ЛФВЭ А.Е.Кириченко. Благодарностью Совета депутатов городского округа Дубна отмечен начальник группы тепловодоснабжения и вентиляции ЛФВЭ В.П.Черняев.



Ташкент, 12 декабря. Вице-директор ОИЯИ Л. Костов выступает на торжественном собрании по случаю 80-летия со дня основания Академии наук Республики Узбекистан

Tashkent, 12 December. JINR Vice-Director L. Kostov speaks at the festive meeting on the occasion of the 80th anniversary of foundation of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan



Ученые ОИЯИ В. В. Шалаев (ЛФВЭ) и А. Ю. Незванов (ЛНФ) — лауреаты конкурса на соискание ежегодных премий губернатора Московской области в сферах науки, технологии, техники и инноваций для молодых ученых и специалистов в 2023 г.

JINR scientists V. Shalaev (VBLHEP) and A. Nezvanov (FLNP) — laureates of the competition for the annual prizes of the Governor of the Moscow Region in the fields of science, technology, engineering and innovation for young scientists and specialists in 2023

Ученые ОИЯИ **А. Ю. Незванов** и **В. В. Шалаев** стали лауреатами конкурса на соискание ежегодных премий губернатора Московской области в сферах науки, технологии, техники и инноваций для молодых ученых и специалистов в 2023 г.

JINR scientists **A. Nezvanov** and **V. Shalaev** became laureates of the competition for the annual prizes of the Governor of the Moscow Region in the fields of science, technology, engineering and innovation for young scientists and specialists in 2023.

Научному сотруднику ЛНФ А. Ю. Незванову губернаторская премия присуждена за цикл работ по исследованию особенностей взаимодействия нейтронов низких энергий с нанодисперсными средами. Полученные результаты открывают широкие возможности в применении отражателей очень холодных нейтронов на основе нанопорошков для создания новых интенсивных источников нейтронов низких энергий, формирования и направленного извлечения нейтронов из источников, транспортировки и фокусировки пучков.

A. Nezvanov, a FLNP researcher, was awarded the Governor's Prize for a series of papers on the study of the interaction of low-energy neutrons with nanodispersed media. The results obtained open up wide possibilities in the use of very cold neutron reflectors based on nanopowders for the creation of new intensive sources of low-energy neutrons, the formation and directional extraction of neutrons from sources, beam transportation and focusing.

Младший научный сотрудник ЛФВЭ В. В. Шалаев представил на конкурс работу по созданию программных инструментов для изучения процессов с парой лептонов в конечном состоянии на ускорителях LHC и NICA. Как участник эксперимента CMS на LHC (ЦЕРН), он занимается выявлением закономерностей в пространственном распределении частиц (лептонов) после столкновения протонов с рекордными энергиями на Большом адронном коллайдере. Кроме того, группа, в которой работает ученый, присоединилась к изучению возможных дилептонных процессов в эксперименте SPD на NICA.

V. Shalaev, a VBLHEP junior researcher, submitted to the competition a paper on the creation of software tools for studying processes with a pair of leptons in the final state at the LHC and NICA accelerators. As a participant in the CMS experiment at the LHC (CERN), he is engaged in identifying patterns in the spatial distribution of particles (leptons) after the collision of protons with record energies at the Large Hadron Collider. In addition, the group in which the scientist works has joined the study of possible dilepton processes in the SPD experiment at NICA.

Конкурс на соискание премий губернатора Московской области в сферах науки, технологии, техники и инноваций для молодых ученых и специалистов проходит уже двенадцатый год. За это время награду получили более 170 талантливых молодых специалистов.

The competition for the prizes of the Governor of the Moscow Region in the fields of science, technology, engineering and innovation for young scientists and specialists has been held for the twelfth year. During this time, more than 170 talented young professionals have received the award.



Москва, 26 октября. Сотрудник ОИЯИ П. Д. Ширков — лауреат всероссийской премии «За верность науке» в номинации «Наставник». Фото © Минобрнауки России

Moscow, 26 October. JINR staff member P. Shirkov — winner of the All-Russian Award “For Loyalty to Science” in the Mentor nomination. Photo © Ministry of Education and Science of Russia

Кандидат физико-математических наук **Петр Дмитриевич Ширков**, ведущий методист отдела научно-образовательных проектов и программ УНЦ, стал лауреатом всероссийской премии «За верность науке», победив в номинации «Наставник». 26 октября в московском зале «Зарядье» состоялась торжественная церемония, на которой президент Российской академии образования О. Ю. Васильева вручила П. Д. Ширкову награду, процитировав слова великого педагога П. Ф. Каптерева о том, что учитель является проводником между наукой и учащимися.

В 2023 г., объявленном в России годом педагога и наставника, отмечалось 80-летие Российской академии образования (РАО). Номинация «Наставник», организованная по инициативе РАО, была объявлена впервые также в 2023 г.

П. Д. Ширков, который обладает огромным опытом педагогической деятельности, организации и управления образовательными программами, получил награду в том числе за вклад в создание и развитие Международной компьютерной школы (МКШ), основанной почти 35 лет назад. За время существования ее участниками стали более 2000 детей из России, США, Швеции и других стран мира.

Ежегодная всероссийская премия «За верность науке» вручается с 2015 г. за выдающиеся достижения в области научной коммуникации, популяризации науки и поддержки престижа деятельности ученых и инженеров в Российской Федерации.

Candidate of Physics and Mathematics **Petr Dmitrievich Shirkov**, a leading methodologist of the Department of Scientific and Educational Projects and Programmes of the University Centre, won the All-Russian Award “For Loyalty to Science” in the Mentor nomination. On 26 October, a festive ceremony was held at the Zaryadye Concert Hall, at which O. Vasilyeva, President of the Russian Academy of Education, presented the award to P. Shirkov, quoting the words of the great teacher P. Kapterev that a teacher is a guide between science and students.

In 2023, declared the Year of the Teacher and Mentor in Russia, the 80th anniversary of the Russian Academy of Education (RAE) was celebrated. The Mentor nomination, organized on the initiative of RAE, was also announced for the first time in 2023.

P. Shirkov, who has extensive experience in teaching, organizing and managing educational programmes, received the award, among other things, for his contribution to the creation and development of the International Computer School (ICS) founded almost 35 years ago. More than 2000 children from Russia, Sweden, the USA, and other countries of the world have participated in the ICS since its creation.

The annual All-Russian Award “For Loyalty to Science” has been presented since 2015 for outstanding achievements in the fields of scientific communication and science popularization with the aim to support the prestige of scientists and engineers in the Russian Federation.



Москва, 19 декабря. Заместитель директора по научной работе ЛФВЭ Г. Г. Ходжибагиан — лауреат первой национальной премии в области будущих технологий «Вызов» в номинации «Инженерное решение»

Moscow, 19 December. VBLHEP Deputy Director for Scientific Work H. Khodzhibagiyan — winner of the first Vyzov National Award in the field of future technologies in the Engineering Solution nomination

19 декабря состоялось вручение первой национальной премии в области будущих технологий «Вызов». Лауреатом премии в номинации «Инженерное решение» стал заместитель директора по научной работе ЛФВЭ кандидат технических наук **Гамлет Георгиевич Ходжибагиан**. Награда была вручена ученому за разработку магнитных систем на основе высокотемпературных сверхпроводников для ускорителей заряженных частиц и сверхмощных накопителей энергии. Соавторами работы являются директор ОИЯИ академик РАН Г. В. Трубников и начальник сектора высокотемпературных сверхпроводящих магнитов ЛФВЭ кандидат технических наук М. С. Новиков.

В научный комитет премии входят научный руководитель ЛЯР ОИЯИ академик Ю. Ц. Оганесян и академик НАН Белоруссии, сопредседатель Ученого совета ОИЯИ С. Я. Килин.

Ежегодно премия вручается ученым, работающим в области физики, математики, компьютерных наук, наук о жизни и материаловедения, при этом учитываются работы, сделанные за последние 10 лет. Премия призвана отметить фундаментальные прорывы, идеи и изобретения, меняющие ландшафт современной науки и жизнь каждого человека.

On 19 December, the first Vyzov National Award in the field of future technologies was presented. VBLHEP Deputy Director for Scientific Work **Hamlet Georgievich Khodzhibagiyan** became the winner of the award in the Engineering Solution nomination. It was presented to the scientist for the development of magnetic systems based on high-temperature superconductors for charged particle accelerators and high-power energy storage devices. The co-authors of the work are JINR Director Academician G. Trubnikov and VBLHEP Head of the Sector of High-Temperature Superconducting Magnets, Candidate of Technical Sciences M. Novikov.

The Scientific Committee of the Award included FLNR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian and NAS Academician of Belarus, Co-Chairman of the JINR Scientific Council S. Kilin.

The prize is awarded annually to scientists working in the fields of physics, mathematics, computer science, life sciences and materials science, taking into account the work done over the past ten years. The award is designed to celebrate fundamental breakthroughs, ideas and inventions that are changing the landscape of modern science and the life of every person.



Москва, 26 декабря. Президент РАН академик Г. Я. Красников и профессор А. И. Малахов — лауреат премии им. П. А. Черенкова

Moscow, 26 December. RAS President Academician G. Krasnikov and Professor A. Malakhov — winner of the Cherenkov Prize

26 декабря на заседании Президиума РАН состоялась церемония награждения премиями РАН имени выдающихся деятелей науки. Дипломы ученым вручил президент РАН академик Г. Я. Красников.

Начальнику научно-экспериментального отдела физики тяжелых ионов Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина ОИЯИ профессору **Александр Иванович Малахову** была вручена премия им. П. А. Черенкова, присужденная ему 19 сентября по решению Президиума РАН за цикл исследований в релятивистской ядерной физике, проведенных в ОИЯИ и зарубежных центрах и положенных в основу физической программы ускорительного комплекса NICA.

Премия им. П. А. Черенкова, выдающегося советского физика и академика АН СССР, с 1999 г. присуждается Российской академией наук за выдающиеся работы в области экспериментальной физики высоких энергий.

On 26 December, at the meeting of the RAS Presidium, the award ceremony of the RAS prizes named after outstanding scientists took place. The diplomas were presented to the scientists by the RAS President Academician G. Krasnikov.

Head of the Scientific and Experimental Department of Heavy-Ion Physics at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics of JINR, **Alexander Ivanovich Malakhov**, was presented the Cherenkov Prize, awarded to him on 19 September by the decision of the RAS Presidium for the cycle of research in relativistic nuclear physics carried out at JINR and foreign centres that provided the basis for the physical programme of the NICA Accelerator Complex.

The Prize named after P.A. Cherenkov, an outstanding Soviet physicist and Academician of the USSR Academy of Sciences, has been awarded by the Russian Academy of Sciences since 1999 for outstanding work in the field of experimental high-energy physics.



70 лет Л. К. Костову

11 октября исполнилось 70 лет со дня рождения вице-директора Объединенного института ядерных исследований Лъчезара Крумова Костова.

Дирекция ОИЯИ, коллеги и друзья сердечно поздравили юбиляра, пожелав ему крепкого здоровья, больших успехов в научной и научно-организационной деятельности, осуществления всех намеченных планов.

L. K. Kostov Is 70

On 11 October, Vice-Director of the Joint Institute for Nuclear Research Latchesar Krumov Kostov turned 70.

JINR Directorate, colleagues and friends cordially congratulated the hero of the day and wished him good health, great success in work and scientific-organizational activities, the implementation of all scheduled plans.



70 лет Б. Н. Гикалу

2 ноября свой 70-летний юбилей отметил ученый в области ускорительной физики и техники, доктор технических наук, главный инженер ОИЯИ Борис Николаевич Гикал.

Дирекция ОИЯИ, друзья и коллеги поздравили юбиляра, пожелав ему крепкого здоровья, успехов в дальнейшей работе, счастья и благополучия.

B. N. Gikal Is 70

On 2 November, a scientist in the fields of accelerator physics and technology, Doctor of Technical Sciences, JINR Chief Engineer Boris Nikolaevich Gikal celebrated his 70th anniversary.

JINR Directorate, friends and colleagues congratulated the hero of the day and wished him good health, success in his future work, happiness and well-being.



70 лет С. Н. Дмитриеву

17 января свой 70-летний юбилей отметил известный ученый в области химии трансурановых и сверхтяжелых элементов, вице-директор ОИЯИ, профессор, доктор физико-математических наук Сергей Николаевич Дмитриев.

Дирекция ОИЯИ поздравила Сергея Николаевича с 70-летием, пожелав ему крепкого здоровья, успехов в труде, счастья и благополучия.

S. N. Dmitriev Is 70

On 17 January, a well-known scientist in the field of the chemistry of transuranium and superheavy elements, JINR Vice-Director, Professor, Doctor of Physics and Mathematics Sergey Nikolaevich Dmitriev celebrated his 70th anniversary.

JINR Directorate congratulated Sergey Nikolaevich on his 70th birthday, wishing him good health, success in work, happiness and well-being.

Дубна, 12 декабря.
Торжественный вечер, посвященный
90-летию ученого, поэта, переводчика
Г. Л. Варденги

Dubna, 12 December.
A festive evening dedicated to the
90th anniversary of the scientist, poet,
translator G. Vardenga



Лаборатории физики высоких энергий — 70 лет

The Laboratory of High Energy Physics Is Turning 70

22 декабря в Доме культуры «Мир» ОИЯИ прошел торжественный семинар, посвященный 70-летию Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина.

В 1953 г. у засекреченного объекта, где велось строительство синхрофазотрона, появилось официальное название — Электрофизическая лаборатория АН СССР. В 1956 г. при создании Объединенного института ядерных исследований ЭФЛАН вошла в его состав как Лаборатория высоких энергий. В 2008 г. ЛВЭ была переименована в Лабораторию физики высоких энергий (ЛФВЭ). Сегодня ЛФВЭ ОИЯИ — известный всему миру исследовательский центр для проведения актуальных фундаментальных и прикладных работ по физике элементарных частиц и атомного ядра, который осуществляет широкое международное научное сотрудничество.

На открытии семинара выступили директор ОИЯИ академик Г. В. Трубников и и. о. директора ЛФВЭ А. В. Бутенко.

Директор ОИЯИ, в частности, отметил, что Объединенный институт и Дубна у всего научного мира связаны с синхрофазотроном и открытием на нем частицы антисигма-минус-гиперон. Среди других наиболее важных достижений лаборатории — создание первого в Европе сверхпроводящего синхротрона тяжелых ионов нуклотрона, а теперь — и претворение в жизнь проекта NICA.

А. В. Бутенко подчеркнул значимость коллектива сотрудников лаборатории в осуществлении самых грандиозных научных замыслов и поблагодарил за готовность решать даже кажущиеся нерешаемыми задачи, за смелость в этих решениях.

On 22 December, a festive seminar dedicated to the 70th anniversary of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics was held at the JINR Cultural Centre “Mir”.

In 1953, the classified facility where the synchrotron was being built had an official name — the Electrophysical Laboratory of the USSR Academy of Sciences (ELAS). In 1956, when the Joint Institute for Nuclear Research was established, ELAS became part of it as a Laboratory of High Energies (LHE). In 2008, the LHE was renamed the Laboratory of High Energy Physics (LHEP). Today, VBLHEP JINR is a world-famous research centre for conducting relevant fundamental and applied work on physics of elementary particles and atomic nucleus, which carries out extensive international scientific cooperation.

JINR Director Academician G. Trubnikov and VBLHEP Acting Director A. Butenko spoke at the opening of the seminar.

JINR Director, in particular, noted that the Joint Institute and Dubna are associated with the synchrotron and the discovery of the antisigma-minus-hyperon particle on it. Among the other most important achievements of the Laboratory is the creation of the first superconducting synchrotron of heavy ions in Europe, the Nuclotron, and now the implementation of the NICA project.

A. Butenko highlighted the importance of the Laboratory staff in the implementation of the most ambitious scientific ideas and thanked them for their willingness to solve even seemingly unsolvable tasks, for their courage in these decisions.



Дубна, 22 декабря. Торжественные мероприятия, посвященные 70-летию Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина

Dubna, 22 December. The festive events dedicated to the 70th anniversary of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics





Сотрудников Лаборатории физики высоких энергий поздравил глава администрации городского округа Дубна М. А. Тихомиров, пожелав благополучия и уюта в семье, которая является для каждого человека опорой в его работе.

Теплые слова в адрес ЛФВЭ произнесли заместитель председателя Совета депутатов г.о. Дубна А. В. Тамонов, представители коллектива ЛИТ во главе с заместителем научного руководителя ЛИТ Т. А. Стриж, директор ЛТФ Д. И. Казаков и директор ЛЯП Е. А. Якушев.

В научной части семинара прозвучало несколько докладов. Вице-директор ОИЯИ, директор ЛФВЭ в 2009–2021 гг. В. Д. Кекелидзе, выступая с докладом «70 лет успешной работы», отметил, в частности, что за 70 лет лаборатория «прошла славный путь, полный открытий и значимых научных достижений». Заместитель директора ЛФВЭ по научной работе Г. Г. Ходжибагиан подробно изложил аудитории историю создания сверхпроводящей магнитно-криостатной системы нуклотрона. С докладом «NICA — настоящее и будущее» выступил заместитель начальника ускорительного отделения ЛФВЭ по научной работе А. О. Сидорин. Главный научный сотрудник ЛФВЭ, руководитель коллаборации МРД В. Г. Рябов посвятил слушателей в подробности физики столкновений тяжелых ионов на NICA.

В завершение семинара состоялся показ документального фильма «Люди высоких энергий», в котором ветераны лаборатории рассказывают о знаковых в жизни лаборатории событиях, от возведения синхрофазотрона до NICA, в которых они принимали непосредственное участие.

В честь 70-летия ЛФВЭ 47 сотрудников лаборатории были награждены почетными дипломами ОИЯИ, почетными грамотами, благодарностями главы городского округа Дубна и городского Совета депутатов.

Завершающим аккордом торжественных мероприятий стал концерт Вадима Эйленкрига и группы «Eilenkrig Crew» в здании синхрофазотрона ОИЯИ. Музыканты представили свою программу «Лучшее и навсегда».

The employees of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics were congratulated by Head of the Dubna City Administration M. Tikhomirov, wishing well-being and comfort in the family, which is a support for everyone in their work.

Deputy Chairman of the Council of Deputies of Dubna A. Tamonov, representatives of the MLIT team headed by MLIT Deputy Scientific Leader T. Strizh, BLTP Director D. Kazakov, and DLNP Director E. Yakushev spoke warm words to VBLHEP.

Several reports were made in the scientific part of the seminar. JINR Vice-Director, VBLHEP Director in 2009–2021, V. Kekelidze, speaking with the report “70 years of successful work”, noted, in particular, that for 70 years the Laboratory “has passed a glorious path full of discoveries and significant scientific achievements”. VBLHEP Deputy Director for Scientific Work H. Khodzhbagiyan explained in detail to the audience the history of creating a superconducting magnetic-cryostat system of the Nuclotron. The report “NICA — present and future” was made by A. Sidorin, VBLHEP Deputy Head of the Accelerator Department for Scientific Work. VBLHEP Chief Researcher, Head of the MPD Collaboration V. Riabov initiated the audience into the details of the physics of heavy-ion collisions at NICA.

At the end of the seminar, a documentary film “High Energy People” was shown, in which Laboratory veterans talk about significant events in the life of the Laboratory, from the construction of the synchrophasotron to NICA, in which they were directly involved.

In honor of the 70th anniversary of VBLHEP, 47 Laboratory employees were awarded honorary JINR diplomas, certificates of honor, and commendations from the Head of the Dubna City and the Council of Deputies of Dubna.

The final chord of the celebrations was a concert by Vadim Eilenkrig and the Eilenkrig Crew in the JINR synchrophasotron building. The musicians presented their programme “The Best and Forever”.

16–19 октября в Доме международных совещаний ОИЯИ проходило совещание «Индия–ОИЯИ: на переднем крае фундаментальных и прикладных исследований», для участия в котором в Дубну приезжала делегация ученых из ведущих научных центров Индии, таких как VECC (Калькутта), TIFR (Мумбаи), NISER (Бхубанешвар), ИТ (Дели, Бхилаи, Бомбей, Индор, Канпур, Мадрас), NIT (Джаландхар, Патна), университетов (Университет Дели, Пенджабский университет, Индуистский университет Бенараса, Коттонский университет, Ассам), и многих других учебных заведений, представляющих почти все географические регионы Индии. Всего совещание собрало более 200 участников. Целью мероприятия было подтвердить большой взаимный интерес и найти новые перспективные формы сотрудничества, в том числе наладить более интенсивный научный обмен между учеными и аспирантами Индии и ОИЯИ.

В день открытия совещания с приветственными словами к его участникам обратились посол Индии в РФ П. Капур, прибывший с визитом в ОИЯИ, и директор Института Г. В. Трубников, высоко оценив эффективность взаимодействия ин-

дийских физиков и ученых ОИЯИ и перспективы развития партнерских отношений между ОИЯИ и Индией.

В ходе работы совещания ученые ОИЯИ и индийские коллеги заслушали и обсудили порядка 90 докладов по теоретическим и экспериментальным аспектам исследований в области физики элементарных частиц и ядерной физики, физики конденсированного состояния, информационных технологий, а также по направлениям прикладных исследований.

Для индийской делегации была организована экскурсия на ключевые объекты научной инфраструктуры ОИЯИ для ознакомления с флагманскими проектами, проводимыми исследованиями и планируемыми экспериментами.

3 ноября в дирекции ОИЯИ состоялась встреча директора Г. В. Трубникова и президента Академии наук Республики Узбекистан, полномочного представителя Правительства Узбекистана в ОИЯИ Б. С. Юлдашева. В ней приняли участие вице-директор ОИЯИ Л. Костов и руководитель национальной группы Узбекистана в ОИЯИ А. Х. Инояттов. По итогам обсуждений была достигнута договоренность

On 16–19 October, a Workshop “India–JINR: Frontiers of Basic and Applied Research” was held at the JINR International Conference Centre. A delegation of scientists from leading scientific centres of India, such as VECC (Kolkata), TIFR (Mumbai), NISER (Bhubaneswar), IITs (Delhi, Bhillai, Bombay, Indore, Kanpur, Madras), NITs (Jalandhar, Patna), universities (Delhi University, Panjab University, Banaras Hindu University, Cotton University, Assam) and many other educational institutions representing almost every geographical region of India, came to Dubna to participate in the event. In total, the workshop brought together more than 200 participants. The goal of the event was to confirm the great mutual interest and to find new promising forms of cooperation, including to establish a more intensive scientific exchange between scientists and graduate students of India and JINR.

On the opening day of the meeting, the Ambassador of India to Russia P. Kapoor, who arrived on a visit to JINR, and JINR Director G. Trubnikov addressed the participants with a welcoming speech, highly appreciating the effectiveness of cooperation between Indian

physicists and JINR scientists and prospects for the development of partnership relations between JINR and India.

During the meeting, JINR scientists and Indian colleagues heard and discussed about 90 reports on theoretical and experimental aspects of the studies of particle and nuclear physics, condensed matter physics, information technology, as well as in the areas of applied research.

An excursion to the basic facilities of the JINR scientific infrastructure was organized for Indian delegation to get acquainted with the flagship projects, leading studies, and future experiments.

On 3 November, a meeting of JINR Director G. Trubnikov and President of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Plenipotentiary of the Government of Uzbekistan in JINR B. Yuldashev was held at the JINR Directorate. The meeting was attended by JINR Vice-Director L. Kostov and Head of the National Group of Uzbekistan at JINR A. Inoyatov. As a result of the discussions, an agreement was reached on



Дубна, 16–19 октября.
Совещание «Индия–ОИЯИ: на переднем крае
фундаментальных и прикладных исследований»

Dubna, 16–19 October. A Workshop “India–JINR:
Frontiers of Basic and Applied Research”





Дубна, 3 ноября. Встреча директора ОИЯИ Г. В. Трубникова и президента Академии наук Республики Узбекистан, полномочного представителя Правительства Узбекистана в ОИЯИ Б. С. Юлдашева

Dubna, 3 November. Meeting of the JINR Director G. Trubnikov and President of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Plenipotentiary of the Government of Uzbekistan in JINR B. Yuldashev

the implementation of a joint research programme with the Institute of Nuclear Physics (INP) of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan on the radiation modification of the conductive properties of high-temperature superconducting tapes for JINR accelerator complexes.

At the meeting, the dynamic development of cooperation in the fields of nuclear analytics, structural analysis, information technology and seismology was noted, as well as JINR's contribution to the training of national personnel for academic institutions and universities of Uzbekistan. A unique highly sensitive facility for the structural analysis of substances by neutron radiography and tomography has been created at the Institute of Nuclear Physics of AS RUz together with specialists from FLNP JINR; with the support of MLIT JINR specialists, a cloud computing system was implemented, which made it possible to increase the efficiency of using hardware resources and integrate the INP computing centre into the JINR cloud network; installation and commissioning of precision inclinometers developed at DLNP JINR are planned at the control sites of the Institute of Seismology of AS RUz.

During the meeting, B. Yuldashev, being one of the authors, presented to G. Trubnikov a five-volume text-

book "Nuclear Technologies", the publication of which was timed to coincide with the 80th anniversary of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Among the reviewers of the publication are leading scientists of BLTP, FLNR and FLNP JINR.

On 11 November, the Institute of Nuclear Physics of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan officially launched the work of a new JINR cloud computing cluster at the INP as part of the guest JINR CP session. Representatives of the National Academy of Sciences under the President of the Republic of Kazakhstan and Al-Farabi Kazakh National University took part in the events.

The first JINR cloud computing cluster in the Republic of Kazakhstan and the 11th in the series was included in the distributed information computing environment (DICE) of the Joint Institute. The resources of the cloud cluster at the INP are available for employees of scientific institutes and universities of Kazakhstan for their own research and in the framework of the participation in JINR megascience projects — NICA and Baikal-GVD.

INP Director General, Plenipotentiary of the Government of the Republic of Kazakhstan in JINR S. Sakhiyev highlighted that the opening of JINR cloud

о реализации совместной с ИЯФ АН РУз программы исследований по радиационной модификации проводящих свойств высокотемпературных сверхпроводящих лент для ускорительных комплексов ОИЯИ.

На встрече было отмечено динамичное развитие сотрудничества в области ядерной аналитики, структурного анализа, информационных технологий и сейсмологии, а также вклад ОИЯИ в подготовку национальных кадров для академических институтов и вузов Узбекистана. В Институте ядерной физики АН РУз совместно со специалистами ЛНФ ОИЯИ создана уникальная высокочувствительная установка для структурного анализа веществ методом нейтронной радиографии и томографии; при поддержке специалистов ЛИТ ОИЯИ внедрена система облачных вычислений, позволившая повысить эффективность использования аппаратных ресурсов и интегрировать вычислительный центр ИЯФ в облачную сеть ОИЯИ; на контрольных площадках Института сейсмологии АН РУз запланированы работы по монтажу и вводу в действие прецизионных инклинометров, разработанных в ЛЯП ОИЯИ.

В ходе встречи Б. С. Юлдашев, будучи одним из авторов, представил Г. В. Трубникову пятитомный учебник «Ядерные технологии», издание которого

приурочено к 80-летию Академии наук Республики Узбекистан. В числе рецензентов издания — ведущие ученые ЛТФ, ЛЯР и ЛНФ ОИЯИ.

11 ноября в Институте ядерной физики Министерства энергетики Республики Казахстан в рамках проведения выездной сессии КПП ОИЯИ был дан официальный старт работе нового кластера облачных вычислений ОИЯИ в ИЯФ. Мероприятия проходили с участием представителей Национальной академии наук при Президенте Республики Казахстан и Казахского национального университета им. аль-Фараби.

Первый в Республике Казахстан и 11-й по счету кластер облачных вычислений ОИЯИ был включен в распределенную информационно-вычислительную среду (РИВС) Объединенного института. Ресурсы облачного кластера ИЯФ предназначены для использования сотрудниками научных институтов и университетов Казахстана как в рамках собственных исследований, так и в рамках участия в мегасайенс-проектах ОИЯИ NICA и Baikal-GVD.

Генеральный директор ИЯФ, полномочный представитель Правительства Республики Казахстан в ОИЯИ С. Сахиев подчеркнул, что открытие кластеров облачной инфраструктуры ОИЯИ позволяет объединять усилия и ресурсы стран-



Алматы, 11 ноября. Торжественное открытие нового кластера облачных вычислений ОИЯИ в ИЯФ

Almaty, 11 November. A festive opening of the new JINR cloud computing cluster at the INP

участниц ОИЯИ в решении фундаментальных и прикладных задач с целью быстрого выполнения сложных расчетов и обеспечения высокоточных результатов проводимых исследований.

В тот же день состоялось торжественное открытие Информационного центра ОИЯИ в ИЯФ МЭ РК, ставшего десятым в семье информационных представительств Объединенного института.

Для участников сессии КПП ОИЯИ была организована экскурсия по лабораториям Института ядерной физики и знакомство с его установками: исследовательским реактором ВВР-К, комплексом по производству радиофармацевтических препаратов и импульсным линейным ускорителем электронов ИЛУ-10.

20 ноября на совместном заседании Ученого совета МГУ им. М. В. Ломоносова и ОИЯИ было подписано Соглашение о сотрудничестве между ОИЯИ и МГУ. Подписи на документе поставили директор ОИЯИ Г. В. Трубников и ректор МГУ В. А. Садовничий. Соглашение расширяет взаимодействие между ОИЯИ и МГУ в реализации совместных научных проектов и использовании IT-инфраструктур,

в образовательной сфере, а также предусматривает активное развитие филиала МГУ в Дубне.

В соответствии с соглашением будут вестись совместные исследования по физике элементарных частиц и атомного ядра, физике конденсированного состояния вещества с использованием ядерно-физических методов, по астрофизике, радиобиологии, экологии, создаваться Grid-сегменты ОИЯИ и МГУ, а для решения совместных задач в сфере информационных технологий будет задействован потенциал нового суперкомпьютера «МГУ-270».

Планы по развитию филиала МГУ в Дубне представил Ученому совету МГУ директор ОИЯИ академик Г. В. Трубников. Он также поблагодарил В. А. Садовничего и его команду за поддержку в организации работы филиала. Г. В. Трубников вручил ректору МГУ мантию и диплом почетного доктора ОИЯИ.

Ректор МГУ академик В. А. Садовничий, в частности, отметил, что одной из важных причин для подписания соглашения с ОИЯИ являются усилия МГУ по созданию Инновационного научно-технологического центра «Воробьевы горы», где высокотехнологичные компании в объединении с учены-

infrastructure clusters made it possible to join the efforts and resources of the JINR Member States in solving fundamental and applied problems, in order to quickly perform complex calculations and ensure high-precision research results.

On the same day, an opening ceremony of the JINR Information Centre at the INP of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan took place. The Centre became the tenth in the family of JINR Information Centres.

A tour of the laboratories of the Institute of Nuclear Physics and its facilities, namely the WWR-K Nuclear Research Reactor, the Radiopharmaceutical Production Complex, and the ILU-10 Pulsed Linear Electron Accelerator, was organized for the participants of the JINR CP session.

On 20 November, at a joint meeting of the Scientific Council of Lomonosov Moscow State University and JINR, an Agreement on Cooperation was signed between JINR and MSU. The document was signed by JINR Director G. Trubnikov and Rector of Moscow

State University V. Sadovnichy. The document expands cooperation between JINR and MSU in the implementation of joint research projects and the use of IT infrastructures in the educational field, and also provides for the active development of the MSU branch in Dubna.

In accordance with the agreement, joint research will be conducted on the physics of elementary particles and the atomic nucleus, condensed matter physics using nuclear physics methods, astrophysics, radiobiology, ecology, Grid segments of JINR and Moscow State University will be created, and the potential of the new supercomputer MSU-270 will be used to solve joint tasks in the field of information technology.

JINR Director Academician G. Trubnikov presented plans for the development of the MSU branch in Dubna to the Scientific Council of the MSU. He also thanked V. Sadovnichy and his team for their support in organizing the work of the branch. G. Trubnikov presented the Rector of Moscow State University with the mantle and Diploma of the Honorary Doctor of JINR.

MSU Rector Academician V. Sadovnichy, in particular, noted that one of the important reasons for

ми МГУ будут проводить в жизнь прикладные проекты по самым передовым направлениям науки.

Заместитель директора филиала МГУ в Дубне А.Г.Ольшевский проинформировал о деятельности филиала, задачах и планах. Научный руководитель ОИЯИ академик В.А.Матвеев посвятил свое выступление истории успешного взаимодействия МГУ и ОИЯИ на базе филиала МГУ в Дубне и необходимости дальнейшего укрепления творческих научно-образовательных связей. Он подчеркнул, что общение студентов с учеными мирового масштаба и участие в исследованиях на передовых физических установках и в наши дни остается самой серьезной мотивацией для научной молодежи. Старший научный сотрудник ЛНФ В.Бадави рассказал об образовательной программе ОИЯИ, ре-

ализуемой в студенческих практиках и стажировках, программах для молодых ученых, представленных в УНЦ ОИЯИ и на 13 базовых кафедрах ОИЯИ в 6 российских вузах, а также на площадке 11 информационных центров Института во многих регионах России и ряде других государств-членов ОИЯИ.

Объединенный институт на совместном заседании Ученого совета МГУ и ОИЯИ представляли около 50 сотрудников, в том числе директора лабораторий Института и ученые, вовлеченные в совместные проекты и исследования, — представители России, Белоруссии, Болгарии, Египта и Казахстана.

Москва, 20 ноября.
Ректор МГУ им. М. В. Ломоносова
В. А. Садовничий и директор
ОИЯИ Г. В. Трубников подписали
Соглашение о сотрудничестве
между ОИЯИ и МГУ

Moscow, 20 November. MSU Rector
V. Sadovnichy and JINR Director
G. Trubnikov signed an Agreement on
Cooperation between JINR and MSU



signing the agreement with JINR is the efforts of MSU to create an Innovative Scientific and Technological Centre “Vorobyovy Gory”, where high-tech companies, in conjunction with scientists from MSU, will implement applied projects in the most advanced areas of science.

Deputy Director of the MSU branch in Dubna A. Olshevsky informed about the branch’s activities, tasks, and plans. JINR Scientific Leader Academician V. Matveev devoted his speech to the history of successful cooperation between MSU and JINR on the basis of the MSU branch in Dubna and the need to further strengthen creative scientific and educational ties. He highlighted that the communication of students with world-class scientists and participation in research at advanced physical facilities remains the

most serious motivation for scientific youth today. FLNP Senior Researcher W. Badawy spoke about the JINR educational programme implemented in student practices and internships, programmes for young scientists presented at UC JINR and at 13 JINR basic departments in six Russian universities, as well as at the site of 11 Information Centres of the Institute in many regions of Russia and a number of other JINR Member States.

The Joint Institute at the joint meeting of the MSU Scientific Council and JINR was represented by about 50 employees, including the directors of the Laboratories and scientists involved in joint projects and research — representatives of Russia, Belarus, Bulgaria, Egypt, and Kazakhstan.

В начале декабря директор ЛЯП Е. А. Якушев принял участие в конференции «Современные тенденции в физике – 2023», организованной Бакинским государственным университетом (Азербайджан). Во время визита в Баку Е. А. Якушев провел серию встреч и выступил на научном семинаре, на котором ознакомил слушателей с деятельностью Института и научными исследованиями ЛЯП.

В ходе встречи с полномочным представителем Правительства Азербайджанской Республики в ОИЯИ академиком НАН Азербайджана Арифом Мамед оглы Гашимовым стороны обсудили сотрудничество ОИЯИ с научными организациями Азербайджанской Республики.

4 октября в Белграде в Институте ядерных наук «Винча» состоялось открытие **12-го коллаборационного совещания по эксперименту MPD на установке NICA**.

Вице-директор ОИЯИ, руководитель проекта NICA В. Д. Кекелидзе, открывая мероприятие, отметил успешный итог пусконаладочного сеанса, завершеного в феврале 2023 г. В докладе члена управляющего совета Института ядерных наук «Винча» Л. Хаджиевского шла речь об участии и сфере деятельности сербских коллег в коллаборации MPD.

Текущий статус коллаборации и прогресс в реализации проекта MPD представил в своем докладе лидер коллаборации В. Г. Рябов. Проект объединяет уже более 500 участников из 35 институтов 11 стран. Кроме того, к коллаборации присоединились две новые научные организации — Санкт-Петербургский политехнический университет и Физико-технический институт (Алматы, Казахстан).

На совещании прозвучали отчеты физических групп о проделанной работе. Были представлены доклады по каждой из систем экспериментальной установки MPD. Участники обсудили программную и вычислительную инфраструктуры детектора, реконструкцию событий в эксперименте.

В мероприятии приняли участие более 120 ученых и специалистов из исследовательских центров Болгарии, Грузии, Египта, Израиля, Китая, Мексики, Монголии, России и Сербии.

In early December, DLNP Director E. Yakushev took part in the Conference “Modern Trends in Physics – 2023”, organized by Baku State University (Azerbaijan). During the visit to Baku, E. Yakushev held a series of meetings and spoke at a scientific seminar, where he familiarized the audience with the activities of the Institute and the scientific research at DLNP.

During the meeting with the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Azerbaijan in JINR, Academician of the National Academy of Sciences of Azerbaijan Arif Mamed oglu Hashimov, the parties discussed JINR cooperation with scientific organizations of the Republic of Azerbaijan.

On 4 October, the **12th Collaboration Meeting of the MPD Experiment at the NICA Facility** started at the Vinča Institute of Nuclear Sciences in Belgrade.

Opening the meeting, JINR Vice-Director, Leader of the NICA project V. Kekelidze noted the successful outcome of the commissioning run of the experiment completed in February 2023. Member of the Governing Council of the Vinča Institute of Nuclear Sciences L. Hadžievski spoke at the meeting about the participation and scope of activities of the Serbian colleagues in the MPD Collaboration.

The leader of the Collaboration V. Riabov reported on the status of the Collaboration and progress in the implementation of the MPD project. The project brings together more than 500 participants from 35 institutes in 11 countries. Moreover, two new scientific organizations joined the Collaboration — Saint Petersburg Polytechnic University and the Institute of Physics and Technology (Almaty, Kazakhstan).

The reports of the physical groups on the work done were heard at the meeting. Reports were presented on each system of the MPD experimental facility. The participants also discussed the software and computing infrastructure of the detector, as well as the reconstruction of events in the experiment.

19–20 октября в Дубне работала международная конференция *«Актуальные проблемы радиационной биологии. Молекулярно-генетические исследования в радиобиологии — к 70-летию открытия структуры ДНК»*. Организаторы конференции — Научный совет РАН по радиобиологии, Радиобиологическое общество при РАН, ЛРБ ОИЯИ.

В 2023 г. исполнилось 70 лет с момента опубликования в журнале «Nature» статьи Дж. Уотсона и Ф. Крика «Структура дезоксирибонуклеиновой кислоты», в которой впервые была предложена модель пространственной структуры ДНК. Открытие структуры ДНК стало возможным благодаря взаимодействию

основных естественно-научных дисциплин — физики, химии и биологии — и положило начало непрерывающемуся развитию новых научных направлений.

Конференция проходила в смешанном формате. В ее работе приняли участие более 100 ученых-радиобиологов из Азербайджана, Армении, Белоруссии, России и Сербии. К началу конференции был опубликован сборник материалов (Дубна: ОИЯИ, 2023. 129 с.). Было заслушано 2 вводных пленарных и 24 устных доклада, рассмотрено 7 стендовых сообщений, представленных молодыми учеными.

Участников конференции приветствовал директор ОИЯИ академик Г. В. Трубников, который отметил, что

Белград, 4 октября. Участники 12-го коллаборационного совещания по эксперименту MPD на установке NICA



Belgrade, 4 October. Participants of the 12th Collaboration Meeting of the MPD Experiment at the NICA Facility

More than 120 scientists and specialists from research centres of Bulgaria, China, Egypt, Georgia, Israel, Mexico, Mongolia, Russia, and Serbia participated in the event.

On 19–20 October, an International Conference *“Current Problems in Radiation Biology. Molecular Genetic Research in Radiobiology. To the 70th Anniversary of DNA Structure Discovery”* was held in Dubna. The conference was organized by the RAS Scientific Council on Radiobiology, RAS Radiobiological Society, and LRB JINR.

The year 2023 marked the 70th anniversary of the publication in the scientific journal “Nature” of J. Watson and F. Crick’s paper “Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid,” which first proposed a model of the spatial structure of DNA. The discovery of the DNA structure was made possible through the interaction of the major natural science disciplines — physics, chemistry, and biology — and initiated the ongoing development of new scientific directions.

The conference was held both offline and online. It was participated by more than 100 radiobiologists from



Дубна, 19–20 октября. Международная конференция «Актуальные проблемы радиационной биологии. Молекулярно-генетические исследования в радиобиологии — к 70-летию открытия структуры ДНК»

Dubna, 19–20 October. An International Conference “Current Problems in Radiation Biology. Molecular Genetic Research in Radiobiology. To the 70th Anniversary of DNA Structure Discovery”

круглая дата в названии конференции представляет хороший повод для обсуждения актуальных проблем не только генетики, но и молекулярной и радиационной биологии, и отдельно поблагодарил Отделение физиологических наук РАН и ЛРБ ОИЯИ за организацию мероприятия с привлечением максимального количества участников в режиме прямого присутствия.

Председатель Научного совета РАН по радиобиологии и научный руководитель ЛРБ ОИЯИ член-корреспондент РАН Е. А. Красавин во вступительном слове вспомнил видных ученых, открытия которых лежали в основе понимания феномена ДНК и формирования учения о репарации и стабильности генома.

Президент Радиобиологического общества академик И. Б. Ушаков отметил большой интерес к конференции со стороны всех радиобиологов, которые в той или иной степени используют молекулярно-генетические методы в исследованиях.

Научную программу конференции составили доклады ведущих российских ученых и специалистов, затронувших актуальные вопросы по различным направлениям исследований — от молекулярных повреждений ДНК до генетических и эпигенетических изменений, экспрессии генов и митохондриальной генетики при радиационных воздействиях.

В результате состоявшейся дискуссии участники приняли решение одобрить проведение ежегодных международных научных конференций цикла «Актуальные проблемы радиационной биологии».

23 октября в Самарском национальном исследовательском университете им. академика С. П. Королева начало свою работу **6-е совещание коллаборации SPD**, для участия в котором собралось более 150 ученых и специалистов. В рамках мероприятия состоялся семинар по информационным технологиям в естественных науках.

Приветствуя участников мероприятия, проректор Самарского университета по научно-исследовательской работе А. Б. Прокофьев отметил, что совещание станет очередным этапом долгосрочного и плодотворного сотрудничества между ОИЯИ и Самарским университетом.

Соруководитель коллаборации SPD А. В. Гуськов (ОИЯИ) представил новости коллаборации и результаты, достигнутые после предыдущего совещания в апреле 2023 г. Продолжается доработка технического проекта эксперимента SPD (SPD TDR), впервые представленного на 57-й сессии Программно-консультативного комитета по физике частиц ОИЯИ.

Armenia, Azerbaijan, Belarus, Russia, and Serbia. The Proceedings of the conference were published by its beginning (Dubna: JINR, 2023. 129 p.). Two introductory plenary and 24 oral reports were made, seven poster presentations authored by young scientists were considered.

The conference participants were welcomed by JINR Director Academician G. Trubnikov, who noted that the round date in the title of the conference is a good occasion to discuss current problems not only in genetics, but also in molecular and radiation biology. He specially thanked the RAS Department of Physiological Sciences and LRB JINR for organizing the event with the direct presence of a maximum number of participants.

Chairman of the RAS Scientific Council on Radiobiology and LRB Scientific Leader, RAS Corresponding Member E. Krasavin recalled in his opening speech prominent scientists whose discoveries formed the basis for understanding the phenomenon of DNA and the development of the concept of genome repair and stability.

President of the Radiobiological Society Academician I. Ushakov noted the great interest in the conference on the part of all radiobiologists who, to one degree or another, use molecular genetic methods in research.

The scientific programme of the conference included reports by leading Russian scientists and specialists who raised topical issues in various areas of research — from molecular DNA damage to genetic and epigenetic changes, gene expression, and mitochondrial genetics under radiation exposure.

As a result of the discussion, the participants decided to approve the conduction of annual international scientific conferences in the series “Current Problems in Radiation Biology”.

On 23 October, the **6th SPD Collaboration Meeting** started at Samara National Research University named after Academician S. P. Korolev. The event brought together more than 150 scientists and specialists. A workshop on information technologies in natural sciences was held within the framework of the meeting.

Welcoming the participants of the event, Vice-Rector for Research and Development of Samara University A. Prokofiev highlighted that the meeting would become the next stage of long-standing and fruitful cooperation between JINR and Samara University.

Подписаны меморандумы о взаимопонимании с 11 научными центрами; сейчас коллаборация SPD объединяет более 300 представителей из 14 стран.

Председатель совета коллаборации SPD Э. Томази-Густафссон в своем выступлении отметила рост количества докладов и материалов об эксперименте, представляемых на конференциях, и то, что активному развитию коллаборации SPD способствуют открытые научные гранты. Эксперимент SPD был включен в программу нового Семилетнего плана развития Института на 2024–2030 гг. и международную программу пост-доктов ОИЯИ. Профессор Э. Томази-Густафссон представила собравшимся А. Тумасяна (Национальная научная лаборатория им. А. И. Алиханяна, Армения), избранного на совещании коллаборации в апреле 2023 г. заместителем председателя совета коллаборации SPD.

В ходе совещания участники обсудили статус работ по подсистемам установки SPD, электронике и программному обеспечению эксперимента. Особое внимание было уделено рассмотрению физической программы SPD.

С 30 октября по 3 ноября в Дубне в очном формате работала **27-я Международная конференция молодых ученых и специалистов**, посвященная 110-летию со дня рождения выдающегося физика Б. М. Понтекорво.

На этот раз конференция принимала рекордное число участников — более 240 человек, из которых около 150 выступали с устными докладами, а 80 — с постерными. География участников обширная — представить свои работы и познакомиться с научными исследованиями коллег в Дубну приехали представители 45 университетов и научных организаций из семи стран.

Самара, 23 октября. Участники 6-го совещания коллаборации SPD



Samara, 23 October. Participants of the 6th SPD Collaboration Meeting

Co-Leader of the SPD Collaboration A. Guskov (JINR) presented the news of the Collaboration and the results achieved since the previous meeting in April 2023. The SPD Collaboration keeps updating the Technical Design Report of the SPD experiment (SPD TDR) that was presented for the first time at the 57th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics of JINR. Memoranda of Understanding with 11 scientific centres have been signed; today, the SPD Collaboration unites more than 300 representatives from 14 countries.

SPD Collaboration Board Chair E. Tomasi-Gustafsson noted in her speech the increasing number of reports and materials on the experiment presented at conferences, and the fact that open scientific grants also contribute to the active development of the SPD Collaboration. The SPD experiment has been included in the programme of the new Seven-Year Plan for the Development of JINR

for 2024–2030 and the JINR Postdoctoral Programme. Professor E. Tomasi-Gustafsson introduced A. Tumasyan (A. I. Alikhanyan National Science Laboratory, Armenia), who was elected SPD Collaboration Board Deputy Chair at the Collaboration meeting in April 2023, to the participants of the meeting.

During the meeting, the participants discussed the status of work on the SPD facility subsystems, electronics and software of the experiment. Special attention was paid to the consideration of the SPD physics programme.

On 30 October – 3 November, the **27th International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists (AYSS-2023)**, dedicated to the 110th anniversary of the birth of the outstanding physicist B. Pontecorvo was held in Dubna.

This time, the conference hosted a record number of participants — more than 240 people, about 150 of which

Программа конференции включала обзорные лекции о работе и жизни Бруно Понтекорво, Стандартной модели в современной науке, исследованиях темной материи, развитии и технике ускорителей, астрономии и космологии. Большой блок был посвящен исследованиям нейтрино и соответствующим экспериментам. Вся научная программа — и пленарные, и параллельные секции — транслировалась в информационные центры ОИЯИ, которые находятся в разных уголках мира.

Молодыми участниками были представлены доклады в девяти тематических секциях конференции: теоретическая физика, математическое моделирование и вычислительная физика, физика высоких энергий, ускорители частиц и ядерные реакторы, экспериментальная ядерная физика, информационные техно-

логии, физика конденсированных сред, прикладные исследования, науки о жизни. Члены жюри выбирали лучшие доклады в каждой тематической секции, а также лучший стендовый доклад; победителям были вручены памятные призы.

Научный руководитель ОИЯИ В. А. Матвеев отметил: «Очень большое впечатление производит и уровень лекторов, которые ярко и содержательно рассказали о современном состоянии науки, и уровень самих участников, которые задавали глубоко продуманные вопросы. Приятно, что у нас растет такая смена. Молодые ученые готовы делать открытия, рвутся к деятельности, поэтому для нас очень важно помочь им как можно скорее войти в реальную науку».

Для всех участников конференции была организована насыщенная культурная программа.

Дубна, 30 октября – 3 ноября. 27-я Международная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 110-летию со дня рождения Б. М. Понтекорво



Dubna, 30 October – 3 November. The 27th International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists, dedicated to the 110th anniversary of the birth of B. Pontecorvo

made oral presentations and 80 — posters. The geography of the participants is extensive — representatives of 45 universities and scientific organizations from seven countries came to Dubna to present their work and get acquainted with the scientific research of their colleagues.

The conference programme included overview lectures on the work and life of Bruno Pontecorvo, the Standard Model in modern science, dark matter research, accelerator development and technology, astronomy and cosmology. A large block was devoted to neutrino research and related experiments. The entire scientific programme — both plenary and parallel sections — was broadcast to JINR Information Centres located in different parts of the world.

Young participants presented reports in nine thematic sections of the conference: theoretical physics, mathematical modeling and computational physics, high energy

physics, particle accelerators and nuclear reactors, experimental nuclear physics, information technology, condensed matter physics, applied research, life sciences. The jury members selected the best reports in each thematic section, as well as the best poster presentation. The winners were awarded memorable prizes.

JINR Scientific Leader V. Matveev noted: “The level of the lecturers, who spoke vividly and meaningfully about the current state of science, and the level of the participants themselves, who asked deeply thoughtful questions, are very impressive. It’s nice that we have such a growing generation. Young scientists are ready to make discoveries and are eager to work, so it is very important for us to help them enter real science as soon as possible.” A rich cultural programme was organized for all participants of the conference.

28–30 ноября в ЛФВЭ проходило *11-е коллаборационное совещание по эксперименту BM@N на ускорительном комплексе NICA*. Участники обсудили текущий статус эксперимента BM@N, результаты, достигнутые после проведения 10-го совещания коллаборации в мае, и дальнейшие планы.

Совещание было посвящено анализу событий взаимодействий ядер ксенона (Xe) с энергией 3,8А ГэВ с ядрами мишени из иодида цезия (CsI), идентификации странных нейтральных частиц, а также заряженных мезонов и ядерных фрагментов, зарегистрированных в ходе эксперимента BM@N в пучке ионов ксенона. Обсуждались результаты физического анализа

ранее зарегистрированных данных аргон-ядерных взаимодействий. Большое внимание было уделено обсуждению физической программы и развитию установки к следующему экспериментальному сеансу BM@N.

Работу совещания открыл вице-директор Института В. Д. Кекелидзе. Руководитель коллаборации М. Н. Капишин выступил с докладом о работе коллаборации, планах и итогах, полученных после предыдущего коллаборационного совещания. Он проинформировал о том, что в состав коллаборации были приняты еще две организации: Физико-технический институт АН Узбекистана и Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». К настояще-

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 28–30 ноября.
11-е коллаборационное совещание по эксперименту BM@N на ускорительном комплексе NICA



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 28–30 November. The 11th Collaboration Meeting of the BM@N Experiment at the NICA Facility

On 28–30 November, the *11th Collaboration Meeting of the BM@N Experiment at the NICA Facility* was held at VBLHEP. The participants discussed the current status of the BM@N experiment, the results achieved since the 10th meeting of the Collaboration in May, and future plans.

The meeting was devoted to the analysis of the events of interactions of xenon (Xe) nuclei with an energy of 3.8A GeV with caesium iodide (CsI) target nuclei, identification of strange neutral particles, as well as charged mesons and nuclear fragments recorded during the BM@N experiment in a xenon ion beam. The results of the physi-

cal analysis of previously recorded data on argon-nucleus interactions were discussed at the meeting. Much attention was paid to the discussion of the physical programme and the development of the setup for the next experimental session of BM@N.

JINR Vice-Director V. Kekelidze opened the meeting. Head of the Collaboration M. Kapishin made a report on the work of the Collaboration, plans and results achieved since the previous Collaboration meeting. He informed the audience that two more organizations had been accepted into the Collaboration: the Institute of Physics and Technology

му времени коллаборация $BM@N$ включает 13 институтов и 206 участников из пяти стран.

Докладчик сообщил о прогрессе, достигнутом при оптимизации алгоритма реконструкции треков частиц в центральной и внешней трековой системе $BM@N$ с использованием недавно измеренной карты магнитного поля. Подготовлена версия программы реконструкции экспериментальных данных, и осуществлена полная реконструкция событий, зарегистрированных в сеансе в пучке ионов ксенона, с использованием системы DIRAC на компьютерном кластере Tier ЛИТ.

Заместитель начальника научно-экспериментального отдела многоцелевого детектора ЛФВЭ С. М. Пиядин рассказал о модернизации детекторов $BM@N$. Главный инженер комплекса NICA Е. М. Сыресин доложил о статусе проекта NICA, текущем развитии бустера и нуклотрона. В рамках совещания состоялось заседание институционального совета, на котором были обсуждены организационные вопросы коллаборации $BM@N$.

12 декабря в НИЯУ МИФИ в гибридном формате прошло *рабочее совещание МИФИ–ОИЯИ по компьютерингу для мегасайенс-проекта NICA*, посвященное обсуждению вопросов, связанных с организацией процесса обработки, анализа, хранения, передачи и управления данными, которые будут получены в ходе реализации программы физических исследований в экспериментах на NICA.

В совещании приняли участие более 50 человек, в том числе руководители и координаторы разработки программного обеспечения и компьютеринга всех трех основных экспериментов NICA: $BM@N$, MPD и SPD, а также эксперты из ЛИТ, ЛФВЭ, ЛЯП ОИЯИ и специалисты МИФИ, которые вовлечены в эти три проекта и принимают участие как в создании самих детекторных комплексов, так и в разработке программного обеспечения для обработки данных и физического анализа.

На открытии совещания с приветственным словом к участникам обратилась проректор НИЯУ МИФИ Н. С. Барбашина, особо подчеркнув важность сотрудничества между МИФИ и ОИЯИ. Открыл мероприятие доклад доцента НИЯУ МИФИ А. В. Тараненко, посвященный активному участию сотрудников, аспирантов и студентов МИФИ в экспериментах $BM@N$, MPD и SPD на NICA. Директор ЛИТ С. В. Шматов

of the Academy of Sciences of Uzbekistan and the National Research University — Higher School of Economics. At the moment, the $BM@N$ Collaboration includes 13 institutes and 206 participants from five countries.

The speaker reported on the progress made in optimizing the algorithm for reconstructing particle tracks in the central and external $BM@N$ track system using a recently measured magnetic field map. A version of the experimental data reconstruction programme has been prepared and a complete reconstruction of the events recorded in the session in a xenon ion beam has been carried out using the DIRAC system on the MLIT Tier computer cluster.

Deputy Head of the Scientific and Experimental Department of the VBLHEP multipurpose detector S. Piyadin spoke about the modernization of the $BM@N$ detectors. Chief Engineer of the NICA Complex E. Syresin reported on the status of the NICA project, the current development of the Booster and the Nuclotron. Within the framework of the meeting, a session of the institutional council was held, at which organizational issues of the $BM@N$ Collaboration were discussed.

On 12 December, the *MEPhI–JINR Workshop on Computing for the NICA Megascience Project* was held in a hybrid format at the NRU MEPhI, dedicated to discussing issues related to the organization of the processing, analysis, storage, transmission and management of data that will be obtained during the implementation of the programme of physical research experiments at NICA.

More than 50 people took part in the workshop, including the heads and coordinators of software development and computing of all three main NICA experiments, namely $BM@N$, MPD, and SPD, as well as experts from MLIT, VBLHEP, DLNP JINR and MEPhI specialists who are involved in these three projects and participate both in the creation of the detector complexes themselves and in the development of software for data processing and physical analysis.

At the opening of the workshop, NRU MEPhI Vice-Rector N. Barbashina addressed the participants with a welcoming speech, emphasizing the importance of cooperation between MEPhI and JINR. The event was opened by a report by Associate Professor of the NRU MEPhI A. Taranenko, dedicated to the active participa-

представил информацию о деятельности лаборатории и о создаваемых на основе ресурсов МИВК ЛИТ IT-решений для мегапроекта NICA.

Доклад научного руководителя ЛИТ В. В. Коренькова был посвящен истории создания, развитию и современному состоянию распределенных вычислений в физике высоких энергий. Софтвер-координаторы экспериментов MPD, BM@N и SPD О. В. Рогачевский, К. В. Герценбергер и А. С. Жемчугов в своих докладах представили обзор программных систем и комплексов для моделирования, получения и обработки данных экспериментов на комплексе NICA, а также задачи, в решении которых могли бы принять участие сотрудники, аспиранты и студенты МИФИ. Большой интерес у участников совещания вызвал доклад научного сотрудника ЛИТ И. С. Пелеванюка, посвященный обработке и генерации данных в гетерогенной распределенной вычислительной среде под управлением платформы DIRAC, объединяющей вычислительные ресурсы и ресурсы хранения данных ЛИТ, ЛФВЭ, МИФИ и ряда других институтов, входящих в коллаборации NICA.

Обсуждались вопросы подготовки высококвалифицированных специалистов для экспериментов на NICA, организации такой системы подготовки кадров, которая будет работать в уникальной области на сты-

ке физики и IT. Профильные кафедры НИЯУ МИФИ предлагают магистерскую программу, которая позволит готовить специалистов одновременно по двум специальностям: физике элементарных частиц и информационным технологиям. Выпускники получают диплом сразу по двум специальностям.

Научный сотрудник ЛИТ О. И. Стрельцова ознакомила участников совещания с опытом подготовки специалистов в области параллельного программирования, создания алгоритмов машинного и глубокого обучения, а также разработки IT-сервисов с использованием экосистемы ML/DL/HPC платформы HybriLIT. В докладе доцента МИФИ Е. Ю. Солдатова была представлена новая магистерская образовательная программа НИЯУ МИФИ «Программная инженерия и анализ данных для физики высоких энергий».

По итогам совещания состоялась общая дискуссия, в результате которой было решено создать постоянный совет МИФИ–ОИЯИ для консолидации усилий обеих научных организаций по решению проблем, стоящих перед участниками коллабораций экспериментов на комплексе NICA, в том числе для решения вопросов подготовки кадров.

tion of MEPHI staff, graduate students, and students in the BM@N, MPD and SPD experiments at NICA. MLIT Director S. Shmatov presented information about the activities of the Laboratory and about IT solutions for the NICA megaproject created on the basis of the resources of MICC MLIT.

A report by MLIT Scientific Leader V. Korenkov on the history of creation, development and current state of distributed computing in high energy physics was presented at the event. Software coordinators of the MPD, BM@N and SPD experiments O. Rogachevsky, K. Herzenberger, and A. Zhemchugov in their reports presented an overview of software systems and complexes for modeling, obtaining and processing experimental data at the NICA Complex, as well as tasks in solution of which MEPHI staff, graduate students, and students could take part. The workshop participants were greatly interested in the report of MLIT researcher I. Pelevanyuk, dedicated to data processing and generation in a heterogeneous distributed computing environment under the DIRAC platform, combining computing and data storage resources of MLIT, VBLHEP, MEPHI, and a number of other institutes that are part of the NICA Collaboration.

The issues of training highly qualified specialists for experiments at NICA, the organization of such a training system that will work in a unique field at the junction of physics and IT were discussed. The specialized departments of the NRU MEPHI offer a Master's programme that will allow specialists to train simultaneously in two specialties: particle physics and information technology. Graduates receive a diploma in two specialties at once.

MLIT researcher O. Streltsova acquainted the workshop participants with the experience of training specialists in the fields of parallel programming, creating machine and deep learning algorithms, as well as developing IT services using the ML/DL/HPC ecosystem of the HybriLIT platform. In the report of MEPHI Associate Professor E. Soldatov, a new Master's educational programme of the NRU MEPHI "Software Engineering and Data Analysis for High Energy Physics" was presented.

Following the meeting, a general discussion took place, as a result of which it was decided to create a permanent council of MEPHI–JINR to consolidate the efforts of both scientific organizations to solve the problems faced by participants in collaborations of experiments at the NICA Complex, including to address training issues.

С 16 по 20 октября в Лаборатории информационных технологий им. М. Г. Мещерякова проходила **Осенняя школа по информационным технологиям ОИЯИ**, нацеленная на вовлечение молодых специалистов в решение задач из различных областей науки с применением современных информационных технологий. В ней приняли участие 52 студента старших курсов из 11 университетов России, в том числе из вузов, где действуют информационные центры Института.

Открывая школу, вице-директор ОИЯИ член-корреспондент РАН В. Д. Кекелидзе отметил важность проведения подобных мероприятий и выразил уверенность в том, что школа будет полезна научной молодежи и поможет сформировать свой жизненный путь и карьеру. В. Д. Кекелидзе рассказал об истории создания ОИЯИ, его структуре, основных достижениях последних лет и направлениях исследований. Научный руководитель ЛИТ В. В. Кореньков представил слушателям доклад об IT-инфраструктуре Института и основных проектах, реализуемых ЛИТ. Директор ЛИТ С. В. Шматов проинформировал о наиболее актуальных в настоящее время задачах в области физики элементарных частиц, в том числе об анализе данных. Директор ЛРБ ОИЯИ А. Н. Бугай представил доклад,

в котором отразил ключевую роль информационных технологий в развитии наук о жизни, в частности, в задачах, решаемых в ЛРБ. Главный научный сотрудник ЛИТ Г. А. Ососков поделился опытом применения различных алгоритмов машинного обучения к задачам физики высоких энергий. Очень много полезной информации о возможностях для студентов слушатели узнали из лекции об образовательных программах Института от заместителя директора УНЦ ОИЯИ А. Ю. Верхеева.

Научную программу школы обогатили лекции приглашенных специалистов. Профессор кафедры компьютерного моделирования и многопроцессорных систем СПбГУ А. Б. Дегтярев рассказал о процессе создания, развития и использования виртуальной лаборатории для обеспечения высокопроизводительных вычислений. Заведующий кафедрой вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М. В. Ломоносова Р. Л. Смелянский посвятил свою лекцию сетевой вычислительной среде и алгоритмам выбора оптимального транспортного канала. Директор ИСП РАН академик А. И. Аветисян представил очень интересные материалы о доверенном искусственном интеллекте. Зав. кафедрой системного программирования ЮУрГУ Л. Б. Соколинский рассказал о применении искусствен-

On 16–20 October, *the Autumn School of Information Technologies* was held at the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, aimed at involving young specialists in solving tasks from various fields of science using state-of-the-art information technologies. Fifty-two senior students from 11 Russian universities, including those ones where JINR Information Centres operate, participated in the event.

Opening the school, JINR Vice-Director, RAS Corresponding Member V. Kekelidze noted the importance of holding such events and expressed confidence that the school would be useful to scientific youth and help them shape their life path and career. V. Kekelidze spoke about the history of JINR's foundation, the Institute's structure, its major achievements of recent years and directions of research. MLIT Scientific Leader V. Korenkov presented to the audience a talk on the IT infrastructure of the Institute and the main projects implemented by MLIT. MLIT Director S. Shmatov informed about the most urgent problems in elementary particle physics, including data analysis. LRB Director A. Bugay delivered a report in which he reflected the key role of information technologies in the development of life sciences, particularly in the tasks

solved at LRB. MLIT Chief Researcher G. Ososkov shared his experience in applying various machine learning algorithms to high energy physics tasks. The listeners learned a multitude of useful information about opportunities for students from a lecture on the Institute's educational programmes given by JINR UC Deputy Director A. Verkheev.

The scientific programme was enriched by lectures of invited world-class experts. Professor of the Department of Computer Modelling and Multiprocessor Systems of Saint Petersburg State University A. Degtyarev spoke about the process of creating, developing and using a Virtual Laboratory to provide high-performance computing. Honored Professor of Lomonosov Moscow State University, Head of the Department of Computational Mathematics and Cybernetics R. Smelyansky delivered a lecture devoted to the network computing environment and algorithms for selecting the optimal transport channel. Director of the Institute of System Programming of the RAS Academician A. Avetisyan presented highly interesting materials about trusted artificial intelligence. Head of the Department of System Programming of South Ural State University L. Sokolinsky spoke about the application of artificial neural networks in linear programming. A lec-

ных нейронных сетей в линейном программировании. Лекцию о сети НИКС для развития научно-образовательной инфраструктуры России прочитал заместитель директора МСЦ РАН А. А. Гончар. Информацию о разработке и реализации новейших решений в построении российских суперкомпьютеров представил генеральный директор компании РСК А. А. Московский.

Программа школы была разделена на несколько тематических блоков: «Распределенные и высокопроизводительные вычисления для подготовки, реализации и поддержки экспериментальных и теоретических исследований, проводимых в рамках крупных ин-

фраструктурных проектов ОИЯИ», «Математическое моделирование, численные методы и алгоритмы для решения прикладных задач ОИЯИ», «Современные методы и технологии обработки и анализа информации». Отдельный тематический блок был посвящен «Цифровой экосистеме ОИЯИ».

О поддержке и развитии Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК) ОИЯИ прочитала лекцию заместитель научного руководителя ЛИТ Т.А.Стриж. Заместитель директора ЛИТ Д.В.Подгайный рассказал о суперкомпьютере «Говорун», который является частью МИВК, а

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова, 20 октября.

Осенняя школа по информационным технологиям. Победители хакатона по параллельным вычислениям



The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, 20 October. The Autumn School of Information Technologies. Winners of the Parallel Computing Hackathon

ture on the NIKS network for the development of the scientific and educational infrastructure of Russia was given by A. Gonchar, Deputy Director of the Interdepartmental Supercomputer Centre of the RAS. Director General of RSC Group A. Moskovsky enlarged upon the elaboration and implementation of advanced solutions in building Russian supercomputers.

The school programme was divided into several thematic areas: “Distributed and High-Performance Computing for the Preparation, Implementation and Support of Experimental and Theoretical Research Carried

out within JINR Large Research Infrastructure Projects”, “Mathematical Modelling, Numerical Methods and Algorithms for Solving JINR Applied Tasks”, “Modern Methods and Technologies of Information Processing and Analysis”. A separate session was devoted to the JINR Digital EcoSystem.

MLIT Deputy Scientific Leader T.Strizh gave a lecture about the support and development of the JINR Multifunctional Information and Computing Complex (MICC). MLIT Deputy Director D.Podgainy enlarged upon the “Govorun” supercomputer, which is part of the

Д. В. Беляков и М. И. Зуев представили задачи разработки и внедрения новых систем в гетерогенную платформу HybriLIT (<http://hlit.jinr.ru/>).

Соревновательный дух в программу школы добавил хакатон по параллельным вычислениям, который провели А. С. Айриян (ЛИТ) и Я. Буша (ЛИТ). Студентам было предложено реализовать самый быстрый метод вычисления приближительного значения π через объем трехмерной сферы, полученный как сумма элементарных объемов.

Одним из самых запоминающихся событий школы стали экскурсии. Студенты посетили ускорительный комплекс NICA, выставку «Базовые установки ОИЯИ» и, конечно, МИВК ОИЯИ в ЛИТ.

В завершающий день работы школы были проведены круглые столы по всем научным направлениям, где ученые отвечали на вопросы студентов по материалам лекций и занятий, были проведены очень оживленные и продуктивные дискуссии по вопросам возможных тем выпускных квалификационных работ (ВКР) по направлениям исследований ОИЯИ. По результатам работы школы студенты выбрали темы ВКР и кураторов от ОИЯИ для их написания.

MICC, and D. Belyakov and M. Zuev discussed the tasks of elaborating and implementing new systems into the HybriLIT heterogeneous platform (<http://hlit.jinr.ru/>).

The Parallel Computing Hackathon, conducted by A. Ayriyan (MLIT) and J. Busa (MLIT), added the competitive spirit to the school programme. The students were asked to implement the fastest method for calculating the approximate value of π in terms of the volume of a three-dimensional sphere that was obtained as the sum of elementary volumes.

Among the most memorable events of the school were excursions. The students visited the NICA Accelerator Complex, the “JINR Main Facilities” exhibition, and the JINR MICC at MLIT.

On the final day of the school, there were held round tables within all scientific directions, where the scientists answered the students' questions on materials of the lectures and classes. There emerged lively and fruitful discussions on possible topics of graduation theses within JINR research areas. Based on the results of the school, the students selected theses' topics and JINR supervisors.

□ Superconducting and Magnetic Hybrid Structures (SMHS-2023). Intern. Workshop, Dubna, July 11–15, 2023: Book of Abstracts. — Dubna: JINR, 2023. — 70 p.: ill. — (JINR; D17-2023-32). — Bibliogr.: end of papers.

□ *Комаров В. И.* К 110-летию со дня рождения Б. М. Понтекорво. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 24 с.: ил. — (ОИЯИ; P1-2023-39).

Komarov V. I. To the 110th Anniversary of the Birth of B. M. Pontecorvo. — Dubna: JINR, 2023. — 24 p.: ill. — (JINR; P1-2023-39).

□ *Швидкий С.* Все в мире изменчиво — вечно: [сборник стихов]. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 81 с.

Shvidky S. Everything in the World Is Changeable — Forever: [collection of poems]. — Dubna: JINR, 2023. — 81 p.

□ Бруно Понтекорво: к 110-летию со дня рождения: книга-альбом. — Ярославль; Рыбинск: РМП, 2023. — 240 с.: цв. ил. — (Портрет на фоне эпохи). — Библиогр.: с. 240.

Bruno Pontecorvo: To the 110th Anniversary of His Birth: Book-Album. — Yaroslavl; Rybinsk: RMP, 2023. — 240 p.: ill. — (Portrait against the background of the epoch). — Bibliogr.: p. 240.

□ Концепция разработки и создания Научно-клинического центра протонной терапии на основе сверхпроводящего протонного циклотрона MSC-230 в г. Дубне / А. В. Агапов, И. В. Борисевич, А. Н. Бугай, Ю. Н. Гавриш, Б. Н. Гикал, С. Н. Дмитриев, И. В. Калинин, Г. А. Карамышева, С. А. Костромин, Е. А. Красавин, И. И. Ларионова, Г. В. Мицын, Ю. К. Осина, М. А. Ратманов, В. И. Скворцова, Л. Ю. Столыпина, Г. В. Трубников, О. Ю. Туренко, Г. Д. Ширков, С. Г. Ширков, С. Л. Яковенко, Т. В. Яковлева. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 20 с.: цв. ил. — (ОИЯИ; 2023-42). — Библиогр.: с. 20.

The Concept of Development and Creation of a Scientific and Clinical Centrifugal Proton Therapy Based on the MSC-230 Super Proton Cyclotron in Dubna / A. V. Agapov, I. V. Borisevich, A. N. Bugay, Yu. N. Gavrish, B. N. Gikal, S. N. Dmitriev, I. V. Kalinin, G. A. Karamysheva, S. A. Kostromin, E. A. Krasavin, I. I. Larionova, G. V. Mitsyn, Yu. K. Osina, M. A. Ratanov, V. I. Skvortsova, L. Yu. Stolypina, G. V. Trubnikov, O. Yu. Turenko, G. D. Shirkov, S. G. Shirkov, S. L. Yakovenko, T. V. Yakovleva. — Dubna: JINR, 2023. — 20 p.: ill. — (JINR; 2023-42). — Bibliogr.: p. 20.

□ Актуальные проблемы радиационной биологии. Молекулярно-генетические исследования в радиобиологии: к 70-летию открытия структуры ДНК: Междунар. конф., Дубна, 19–20 окт. 2023 г.: мате-

- риалы конф. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 129 с. — (ОИЯИ; 2023-49). — Библиогр. в конце докл. Current Problems in Radiation Biology. Molecular Genetic Research in Radiobiology. To the 70th Anniversary of DNA Structure Discovery. Intern. Conf., Dubna, Oct. 19–20, 2023: Conf. Proc. — Dubna: JINR, 2023 — 129 p. — (JINR; 2023-49). — Bibliogr.: end of papers.
- Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics. XXIX International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-29), Dubna, 29 May–2 June, 2023: Proceedings of the Seminar. — Dubna: JINR, 2023. — 320 p.: ill. — (JINR; E3-2023-58). — Bibliogr.: end of papers.
- *Аксенов В. Л., Балагуров А. М.* Основы нейтронографии: учебное пособие. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2023. — 583 с.: цв. ил. — (Классический университетский учебник). — Библиогр. в конце частей. *Aksenov V.L., Balagurov A.M.* Fundamentals of Neutronography: Textbook. — М.: Publ. House of the Moscow Univ., 2023. — 583 p.: ill. — (Classical university textbook). — Bibliogr.: end of parts.
- Библиографический указатель работ сотрудников Объединенного института ядерных исследований / Объединенный институт ядерных исследований. Научно-техническая библиотека. — Дубна: ОИЯИ, 1966–2022. Ч. 62: 2022 / Сост.: В. В. Лицитис, И. В. Комарова. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 230 с. — (ОИЯИ; 2023-57). Bibliographic Index of Papers Published by JINR Staff Members / Joint Institute for Nuclear Research. Science and Technology Library. — Dubna: JINR, 1966–2022. Pt. 62: 2022 / Comp.: V.V. Litsitis, I.V. Komarova. — Dubna: JINR, 2023. — 230 p. — (JINR; 2023-57).
- *Беклемищев А. В.* Как строилась Дубна: исторический очерк. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 183 с.: ил. — Библиогр.: с. 182. *Beklemishchev A.V.* How Dubna Was Built: Historical Sketch. — Dubna: JINR, 2023. — 183 p.: ill. — Bibliogr.: p. 182.
- *Садыгов З. Я.-О.* Физика твердотельных фотоэлектронных умножителей: к 40-летию научной деятельности автора по разработке полупроводниковых лавинных фотоприемников. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 153 с.: ил. — (ОИЯИ; 2023-8). — Библиогр. в конце глав. *Sadygov Z. Ya.-O.* Physics of Solid-State Photomultipliers: To the 40th Anniversary of the Author's Scientific Activity on the Development of Semiconductor Avalanche Photodetectors. — Dubna: JINR, 2023. — 153 p.: ill. — (JINR; 2023-8). — Bibliogr.: end of chapters.



141980, г. Дубна, Московская обл.
 Объединенный институт ядерных исследований
 Издательский отдел

E-mail: publish@jinr.ru

Publishing Department
 Joint Institute for Nuclear Research
 141980 Dubna, Moscow Region, Russia