

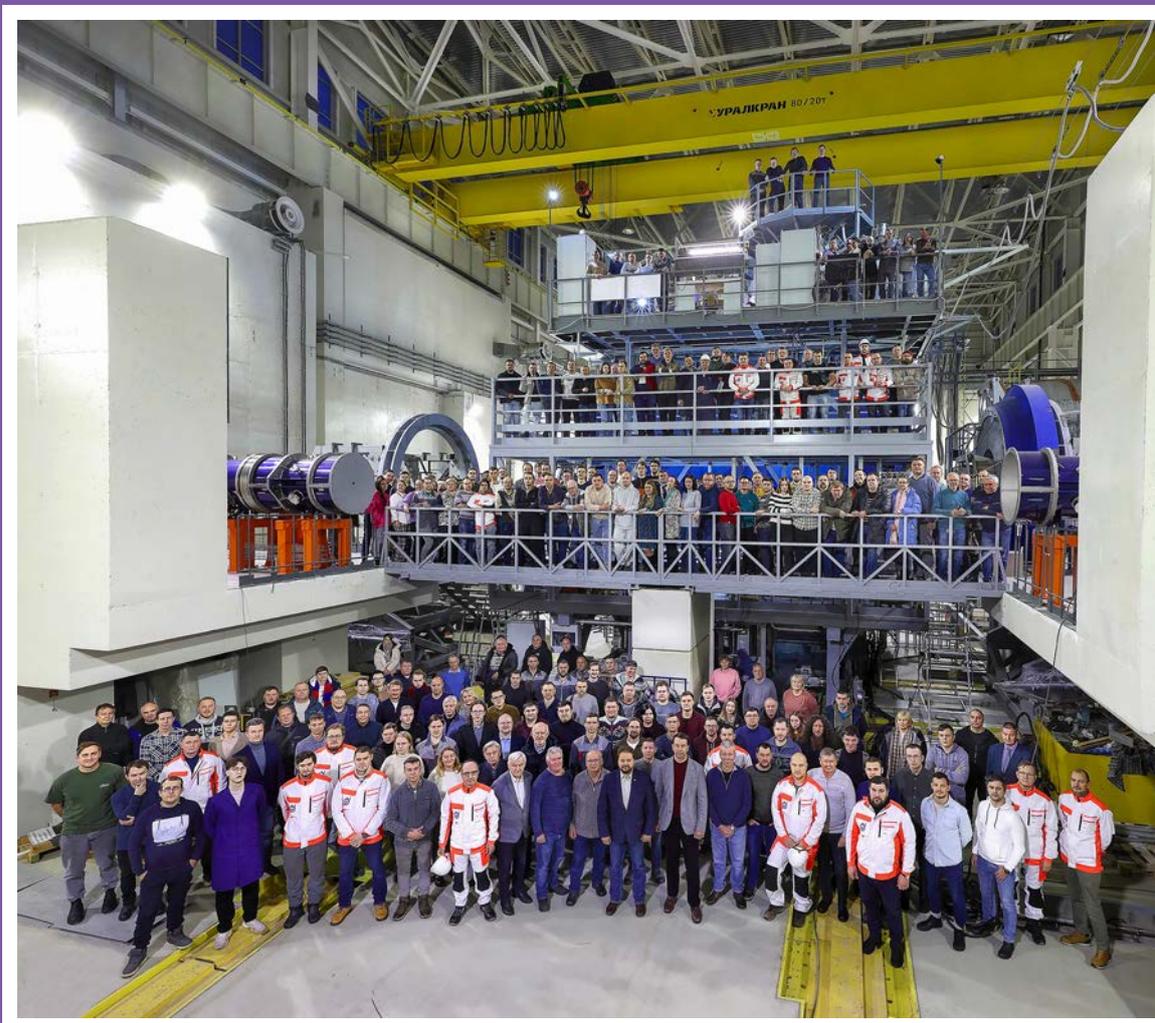
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НОВОСТИ ОИЯИ

ISSN 0134-4811

JINR NEWS

JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH



ДУБНА

1
2025

DUBNA

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

Дипольные тороидальные возбуждения существуют во многих областях физики. В ядрах такое возбуждение было предсказано более 50 лет назад, но не хватало его явного экспериментального подтверждения. С использованием комбинации данных экспериментов с высоким разрешением по неупругому рассеянию фотонов, электронов и протонов впервые идентифицированы кандидаты на тороидальные дипольные возбуждения в ядре ^{58}Ni и показано, что поперечные электронные формфакторы являются подходящими наблюдаемыми для подтверждения природы тороидальных возбуждений.

von Neumann-Cosel P., Nesterenko V. O., Brandherm I., Vishnevskiy P. I., Reinhard P.-G., Kvasil J., Matsubara H., Repko A., Richter A., Scheck M., Tamii A. Candidate Toroidal Electric Dipole Mode in the Spherical Nucleus ^{58}Ni // *Phys. Rev. Lett.* 2024. V. 133. P. 232502; <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.232502>.

Построены новые примеры лагранжевых подмногообразий комплексного грассманиана $\text{Gr}(1, n)$, снабженного стандартной кэлеровой формой при помощи вложения Плукера. Схема построения исходит из двух

фактов: во-первых, мы предлагаем естественное соответствие между лагранжевыми подмногообразиями в симплектическом многообразии, являющемся результатом симплектической редукции, и лагранжевыми подмногообразиями большого симплектического многообразия с гамильтоновым действием группы, к которому применяется эта редукция; во-вторых, мы показываем, что при некотором подборе порождающих действия k -мерного тора T при $k = 2, \dots, n - 1$ на $\text{Gr}(1, n)$ и подходящих значениях отображений моментов имеется изоморфизм результата симплектической редукции $\text{Gr}(1, n)/T$ и тотального пространства расслоения над $\text{Gr}(1, n - k)$, слоями которого являются прямое произведение k копий проективизации тавтологического расслоения над $\text{Gr}(1, n - k)$. Комбинируя эти два факта, мы получаем нижнюю оценку на число топологически различных гладких лагранжевых подмногообразий в исходном грассманиане $\text{Gr}(1, n)$.

Тюрин Н. А. Симплектическая редукция и лагранжевы подмногообразия в $\text{Gr}(1, n)$ // *Матем. сб.* 2024. Т. 215, № 10. С. 167–182; <https://doi.org/10.4213/sm10053>.

Рассматриваются флуктуации частиц в системе с бозе-эйнштейновским конденсатом для того, чтобы прояснить базовые вопросы, привлекающие основной

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

Dipole toroidal modes appear in many fields of physics. In nuclei, such a mode was predicted more than 50 years ago, but clear experimental evidence was lacking so far. Using a combination of data of high-resolution inelastic scattering experiments with photons, electrons, and protons, we identify for the first time candidates for toroidal dipole excitations in the nucleus ^{58}Ni and demonstrate that transverse electron scattering form factors represent a relevant experimental observable to prove their nature.

von Neumann-Cosel P., Nesterenko V. O., Brandherm I., Vishnevskiy P. I., Reinhard P.-G., Kvasil J., Matsubara H., Repko A., Richter A., Scheck M., Tamii A. Candidate Toroidal Electric Dipole Mode in the Spherical Nucleus ^{58}Ni // *Phys. Rev. Lett.* 2024. V. 133. P. 232502; <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.133.232502>.

We construct new examples of Lagrangian submanifolds in the complex Grassmannian $\text{Gr}(1, n)$, equipped with the standard Kahler form by the Plucker embedding. The construction scheme is based on two facts: first, we use the natural correspondence between Lagrangian submanifolds in the symplectic manifold, which is given by

the symplectic reduction procedure, and Lagrangian submanifolds of the original symplectic manifold with the Hamiltonian group action to which this reduction is applied; second, we show that under a particular choice of the generators of the k -dimensional torus T action when $k = 2, \dots, n - 1$ on $\text{Gr}(1, n)$ and appropriate values of the moment maps, one has an isomorphism between the symplectic reduction result $\text{Gr}(1, n)/T$ and the total space of the bundle over $\text{Gr}(1, n - k)$ with the fibers formed by the direct products of k copies of the projectivized tautological bundle over $\text{Gr}(1, n - k)$. Combining these facts, we get a lower bound on the number of topologically different smooth Lagrangian submanifolds in our original Grassmannian $\text{Gr}(1, n)$.

Tyurin N. A. Symplectic Reduction and Lagrangian Submanifolds in $\text{Gr}(1, n)$ // *Mat. Sb.* 2024. V. 215, No. 10. P. 167–182; <https://doi.org/10.4213/sm10053>.

Particle fluctuations in systems, exhibiting Bose-Einstein condensation, are reviewed in order to clarify the basic points that attract high interest and often confront misunderstanding. It is explained that the so-called grand canonical catastrophe, claiming the occurrence of

интерес и часто неправильно понимаемые. Показано, что так называемая большая каноническая катастрофа, предсказывающая катастрофические флуктуации частиц в конденсированной фазе, не существует. Это заблуждение связано с неправильным использованием большого канонического ансамбля, в котором калибровочная симметрия не нарушена, в то время как корректное описание фазы конденсата требует нарушения калибровочной симметрии. Как только калибровочная симметрия нарушена, в конденсате не появляются не только катастрофические флуктуации, но и никакие флуктуации вообще. Канонический ансамбль и большой канонический ансамбль эквивалентны по отношению к скейлингу числа частиц.

Yukalov V. I. Particle Fluctuations in Systems with Bose-Einstein Condensate // Laser Phys. 2024. V. 34. P. 113001.

В статье представлен подробный анализ T -четных угловых распределений лептонов в процессе Дрелла–Яна, включающем обмен векторными бозонами γ/Z^0 , в рамках пертурбативной квантовой хромодинамики в приближении коллинеарной схемы факторизации в первом порядке разложения по константе сильного взаимодействия. Подробно изучена зависимость от поперечного импульса лептонной пары Q_T для

структурных функций и угловых коэффициентов до порядка, следующего за главным, в разложении по Q_T^2/Q^2 . Данное разложение для структурных функций обобщено также для процесса SIDIS. Зависимость от поперечного импульса пары лептонов проанализирована численно, и проведено сравнение с доступными данными коллаборации ATLAS на LHC для угловых коэффициентов процесса Дрелла–Яна, проинтегрированных по быстрой. Кроме того, представлены теоретические результаты для асимметрии вперед-назад и проведено сравнение с экспериментальными данными.

Lyubovitskij V. E., Zhevlakov A. S., Anikin I. A. Transverse Momentum Dependence of the T -Even Hadronic Structure Functions in the Drell–Yan Process // Phys. Rev. D. 2024. V. 110, No. 7. P. 074028; doi:10.1103/PhysRevD.110.074028.

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзепелова

В рамках проекта Baikal-GVD анализ каскадных событий от нейтрино, полученных при работе детектора в конфигурациях 2018–2023 гг., позволил сделать вывод о том, что поток галактических нейтрино с энергией $E > 200$ ТэВ намного выше, чем предсказывается

catastrophic particle fluctuations in the condensed phase, treated by grand canonical ensemble, does not exist. What exists is the incorrect use of the grand canonical ensemble, where gauge symmetry is not broken, while the correct description of the condensed phase necessarily requires gauge symmetry breaking. As soon as gauge symmetry is broken, not only are there no catastrophic condensate fluctuations, but moreover there are no condensate fluctuations at all. Canonical ensemble and grand canonical ensemble with broken gauge symmetry are equivalent with respect to the number of particle scaling.

Yukalov V. I. Particle Fluctuations in Systems with Bose-Einstein Condensate // Laser Phys. 2024. V. 34. P. 113001.

We present detailed analysis of the T -even lepton angular distribution in the Drell–Yan process including γ/Z^0 gauge boson exchange and using perturbative QCD based on the collinear factorization scheme at leading order in the α_s expansion. We focus on the study of the transverse momentum Q_T dependence of the corresponding hadronic structure functions and angular coefficients up to next-to-leading order in the Q_T^2/Q^2 expansion. We analyze Q_T dependence numerically and compare T -even angular coef-

ficients integrated over rapidity with available data of the ATLAS Collaboration at the LHC. Additionally, we present our results for the forward-backward asymmetry and compare it with the data.

Lyubovitskij V. E., Zhevlakov A. S., Anikin I. A. Transverse Momentum Dependence of the T -Even Hadronic Structure Functions in the Drell–Yan Process // Phys. Rev. D. 2024. V. 110, No. 7. P. 074028; doi:10.1103/PhysRevD.110.074028.

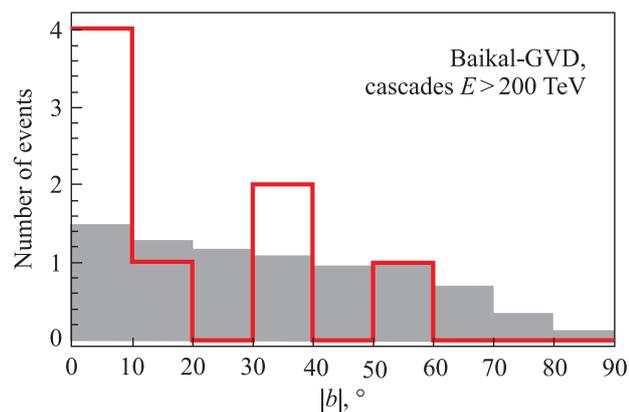
Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

Within the Baikal-GVD project, the analysis of cascade events registered by the detector in the configurations of the years 2018–2023 allowed us to conclude that the flux of galactic neutrinos with an energy of above 200 TeV is considerably higher than that predicted by the current models. This Baikal-GVD result is confirmed by the analysis of open-access IceCube data with an energy of above 200 TeV. The combined analysis of these two experiments indicates the relevance of elaborating new conceptions of the origins of cosmic rays in our Galaxy and their distribution, as well as requires more precise experimental measurements.

современными моделями. Этот результат Baikal-GVD подтверждается анализом общедоступных данных нейтринного телескопа IceCube с энергией $E > 200$ ТэВ. Комбинированный результат двух экспериментов указывает на актуальность развития новых представлений о происхождении и распространении космических лучей в нашей Галактике и требует более точных экспериментальных измерений.

Allakhverdyan V. A., Avrorin A. D., Avrorin A. V., Aynutdinov V. M. et al. (Baikal-GVD Collab.) and Kovalev Y. Y., Plavin A. V., Semikoz D. V., Troitsky S. V. Probing the Galactic Neutrino Flux at Neutrino Energies above 200 TeV with the Baikal Gigaton Volume Detector. arXiv:2411.05608 [astro-ph. HE], 2024.

Распределение каскадных событий Baikal-GVD с энергией выше 200 ТэВ по галактической широте (модуль значения $|b|$ в градусах): наблюдаемых (красная гистограмма) и ожидаемых (заштрихованная)



Distribution of Baikal-GVD cascade events with an energy of above 200 TeV in galactic latitude (module of b value in degrees): observable ones (red histogram) and expected ones (shaded)

Allakhverdyan V. A., Avrorin A. D., Avrorin A. V., Aynutdinov V. M. et al. (Baikal-GVD Collab.) and Kovalev Y. Y., Plavin A. V., Semikoz D. V., Troitsky S. V. Probing the Galactic Neutrino Flux at Neutrino Energies above 200 TeV with the Baikal Gigaton Volume Detector. arXiv:2411.05608 [astro-ph. HE], 2024.

In the JUNO experiment, the assembly of the central detector (35 m in diameter) and the electronics assembly (18 000 photomultipliers) have been completed. The filling of the detector is planned for December 2024; it will last until September 2025, after which physical data acquisition will begin. In 2024, the new estimation of the JUNO sensitivity to neutrino mass ordering was obtained, taking into account the most accurate and up-to-date characteristics of the detector: JUNO will reach 3σ within 7 years of data acquisition.

В эксперименте JUNO завершены сборка центрального детектора (диаметр 35 м) и подключение электроники (18 000 фотоумножителей). С декабря 2024 г. до сентября 2025 г. будет осуществляться заполнение детектора, после чего начнется физический набор данных. В 2024 г. была получена новая оценка чувствительности эксперимента к упорядоченности масс нейтрино, учитывающая наиболее точные и актуальные характеристики детектора: JUNO достигнет 3σ за 7 лет набора данных.

JUNO Collab. Potential to Identify the Neutrino Mass Ordering with Reactor Antineutrinos in JUNO // Comput. Phys. Commun. (in press); doi:10.1088/1674-1137/ad7f3e.

В рамках эксперимента MONUMENT совместно с немецкими (Технический университет Мюнхена, TUM) и швейцарскими (Институт им. П.Шеррера, PSI) коллегами, а также группой из Малайзии (UTM) в течение 2024 г. проводился анализ данных. Готовится публикация по полным скоростям мюонного захвата в ^{136}Ba и ^{76}Se .

Araujo G. R., Bajpai D., Baudis L. et al. (MONUMENT Collab.). The MONUMENT Experiment: Ordinary Muon Capture Studies for $0\nu\beta\beta$ -Decay // Eur. Phys. J. C. 2024. V. 84. P. 1188; https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-024-13470-6.

JUNO Collab. Potential to Identify the Neutrino Mass Ordering with Reactor Antineutrinos in JUNO // Comput. Phys. Commun. (in press); DOI:10.1088/1674-1137/ad7f3e.

Within the MONUMENT experiment, together with German (Technical University of Munich, TUM) and Swiss colleagues (Paul Scherrer Institute, PSI), as well as a group from Malaysia (UTM), data analysis was carried out during 2024. At the moment, a publication of the total capture rates of the muon capture in ^{136}Ba and ^{76}Se is in preparation.

Araujo G. R., Bajpai D., Baudis L. et al. (MONUMENT Collab.). The MONUMENT Experiment: Ordinary Muon Capture Studies for $0\nu\beta\beta$ -Decay // Eur. Phys. J. C. 2024. V. 84. P. 1188. https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-024-13470-6.

Researchers of the Sector of Molecular Genetics of the Cell of DLNP, together with colleagues from FLNP, MIPT and USF (USA), first determined the spatial characteristics of the radioprotective protein of tardigrades Dsup (damage suppressor), proved its belonging to disordered proteins, and established the formation of a fuzzy complex during Dsup–DNA interaction. Based on the data obtained,

Сотрудники сектора молекулярной генетики клетки ЛЯП совместно с коллегами из ЛНФ, МФТИ и USF (США) впервые определили пространственные характеристики радиопротекторного белка тихоходок Dsup (damage suppressor), доказали его принадлежность к неупорядоченным белкам и установили образование размытого (fuzzy) комплекса при взаимодействии Dsup с ДНК. На основе полученных данных предполагается, что белок Dsup может принимать участие в организации хроматина в ядре.

Zarubin M., Murugova T., Ryzhykau Yu., Ivankov O., Uversky V. N., Kravchenko E. Structural Study of the Intrinsically Disordered Tardigrade Damage Suppressor Protein (Dsup) and Its Complex with DNA // *Sci. Rep.* 2024. V. 14. P. 22910; <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74335-2>.

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка

Успешно завершена работа, посвященная исследованию методов численного решения нестационарного уравнения Шредингера и возможности оптимизации вычислительной схемы с целью сократить время численных расчетов.

it is assumed that the Dsup protein may be involved in the organization of chromatin in the nucleus.

Zarubin M., Murugova T., Ryzhykau Yu., Ivankov O., Uversky V. N., Kravchenko E. Structural Study of the Intrinsically Disordered Tardigrade Damage Suppressor Protein (Dsup) and Its Complex with DNA // *Sci. Rep.* 2024. V. 14. P. 22910; <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74335-2>.

Frank Laboratory of Neutron Physics

The investigation of methods for numerical solution of time-dependent Schrödinger equation is finished successfully. The possibility of optimizing the computational scheme to reduce the time of computational calculations is investigated.

Today there are neutron optics problems that require high time accuracy, as well as high spatial resolution with a sufficiently large spatial domain under study. For example, such requirements are imposed by any problem in which a wave packet with a narrow energy spectrum interacts with a quickly moving thin potential structure. The factors mentioned above lead to the necessity of us-

Сегодня в нейтронной оптике существуют задачи, требующие одновременно и хорошей временной точности, и высокого пространственного разрешения при достаточно большой исследуемой пространственной области. Такие требования предъявляет, например, любая задача, в которой волновой пакет с узким энергетическим спектром взаимодействует с быстро движущейся тонкой потенциальной структурой. Указанные факторы приводят к необходимости использовать координатно-временные сетки большого размера, что значительно увеличивает время расчета.

Возможным решением является переход к вычислительной схеме более высокого порядка точности, которая позволяет увеличить шаг по времени и сократить общее время расчета. В связи с этим становится актуальной оптимизация алгоритмов расчета с целью уменьшения количества требуемых математических операций. Одним из способов оптимизации точных вычислительных схем, основанных на применении формулы произведения Ли–Троттера–Сузуки, является перенормировка весовых коэффициентов в формуле.

На основе идеи, предложенной Йошидой, построены два алгоритма десятого порядка точности для аппроксимации оператора эволюции. Проведенные численные тесты демонстрируют устойчивость алгорит-

ing large coordinate-time grids, which requires significant calculation time.

A possible solution is to employ a computational scheme of a higher order of accuracy, which allows increasing the time step and reducing the overall calculation time. In this regard, optimization of calculation algorithms in order to reduce the number of required mathematical operations becomes relevant. One of the methods for optimizing a computational scheme based on application of the Lee–Trotter–Suzuki product formula is changing of weighting coefficients in the formula.

Two tenth-order accuracy algorithms to approximate the evolution operator are constructed based on the idea proposed by Yoshida. The results of numerical tests demonstrate the stability of the algorithms and their order of accuracy. The constructed algorithms make it possible to significantly reduce the number of exponential factors in the circuit compared to the Lee–Trotter–Suzuki formula. It allows reducing the calculation time.

Zakharov M. A. Tenth-Order Accurate Numerical Method for Solving the Time-Dependent Schrödinger Equation // *Comput. Math. Math. Phys.* 2024. V. 64. P. 248; doi: 10.1134/S0965542524020131.

мов и заявленный порядок точности. Построенные алгоритмы требуют использования значительно меньшего количества экспоненциальных множителей в схеме по сравнению с классической формулой Ли–Троттера–Сузуки, что позволяет сократить время расчета.

Zakharov M.A. Tenth-Order Accurate Numerical Method for Solving the Time-Dependent Schrödinger Equation // Comput. Math. Math. Phys. 2024. V. 64. P. 248; doi: 10.1134/S0965542524020131.

Редкоземельные элементы попадают в водную среду в результате их широкого использования в промышленности и сельском хозяйстве и могут представлять опасность для живых организмов. Было изучено влияние гольмия(III), эрбия(III) и гадолиния(III) при их добавлении в питательную среду в концентрациях от 10 до 30 мг/л на способность к накоплению и биохимический состав *Arthrospira platensis*. Согласно результатам нейтронного активационного анализа накопление элементов цианобактериями имело дозозависимый характер. Добавление гадолиния(III) в питательную среду не оказало существенного влияния на количество биомассы цианобактерии, тогда как эрбий(III) и гольмий(III) снизили ее

Rare-earth elements are released into the aquatic environment as a result of their extensive use in industry and agriculture, and they can be harmful for living organisms. The effects of holmium(III), erbium(III), and gadolinium(III) when added to a growth medium in concentrations ranging from 10 to 30 mg/L on the accumulation ability and biochemical composition of *Arthrospira platensis* were studied. According to the results of a neutron activation analysis, the uptake of elements by cyanobacteria occurred in a dose-dependent manner. The addition of gadolinium(III) to the growth medium did not significantly affect the amount of biomass, whereas erbium(III) and holmium(III) reduced it up to 22% compared to the control. The effects of rare-earth elements on the content of proteins, carbohydrates, phycobiliproteins, lipids, β -carotene, and chlorophyll were evaluated. The studied elements had different effects on the primary biomolecule content, suggesting that holmium(III) and erbium(III) were more toxic than gadolinium(III) for *Arthrospira platensis*. The work was awarded with a gold medal at the 16th

содержание на 22% по сравнению с контролем. Было оценено влияние редкоземельных элементов на содержание белков, углеводов, фикобилипротеинов, липидов, β -каротина и хлорофилла в биомассе. Изучаемые элементы по-разному влияли на содержание первичных биомолекул, что позволяет предположить, что гольмий(III) и эрбий(III) более токсичны для *Arthrospira platensis*, чем гадолиний(III). Данная работа была удостоена золотой медали на 16-й Европейской выставке изобретений Euroinvent-2024, которая проходила с 6 по 8 июня 2024 г. в г. Яссы (Румыния).

Zinicovscaia I., Cepoi L., Rudi L., Chiriac T., Grozdov D. Evaluation of Holmium(III), Erbium(III), and Gadolinium(III) Accumulation by Cyanobacteria *Arthrospira platensis* Using Neutron Activation Analysis and Elements' Effects on Biomass Quantity and Biochemical Composition // Microorganisms. 2024. V. 12. P. 122; <https://doi.org/10.3390/microorganisms12010122>.



European Exhibition of Creativity and Innovation, which was held on 6–8 June 2024 in Iași (Romania).

Zinicovscaia I., Cepoi L., Rudi L., Chiriac T., Grozdov D. Evaluation of Holmium(III), Erbium(III), and Gadolinium(III) Accumulation by Cyanobacteria *Arthrospira platensis* Using Neutron Activation Analysis and Elements' Effects on Biomass Quantity and Biochemical Composition // Microorganisms. 2024. V. 12. P. 122; <https://doi.org/10.3390/microorganisms12010122>.

Seminars in Hanoi. On 4–8 November, within the framework of the Agreement on Cooperation in Condensed Matter Physics concluded in 2024 between JINR and the Institute of Materials Science in Hanoi, Vietnam, the staff of the Raman Spectroscopy Sector (RSS) of FLNP visited several scientific organizations in Hanoi. In two of them — the Institute of Materials Science of the VAS and

Семинары в Ханое. В период с 4 по 8 ноября в рамках Соглашения о сотрудничестве в области физики конденсированных сред, заключенного в 2024 г. между ОИЯИ и Институтом материаловедения ВАН (Ханой, Вьетнам), сотрудники сектора рамановской спектроскопии ЛНФ посетили несколько научных организаций в столице Вьетнама. В двух из них — Институте материаловедения ВАН и Институте физики ВАН — были организованы научные семинары с участием директоров, начальников отделов и сотрудников лабораторий этих институтов. С докладами об оптических методах исследований конденсированных сред в области материаловедения и наук о жизни вы-

ступили начальник сектора Г. М. Арзуманян и начальник группы К. З. Маматкулов. Доклады вызвали живой интерес и дискуссию, поскольку одним из профильных направлений в обоих институтах являются оптика, оптоэлектроника, фотонные материалы и устройства. Вьетнамская сторона проявила заинтересованность в выполнении в будущем совместных проектов в этой области науки.

В поездке приняли участие два молодых ученых из Вьетнама — Фам Нгок Бао Чи и Ле Дык Хюи, работающие в настоящее время в секторе рамановской спектроскопии ЛНФ по направлению полномочного представителя правительства Вьетнама в ОИЯИ.

Ханой (Вьетнам), ноябрь. Сотрудники сектора рамановской спектроскопии ЛНФ с директором Института физики Динь Ван Чунгом (третий слева) на фоне нового корпуса института



Hanoi (Vietnam), November. The staff of the Raman Spectroscopy Sector of FLNP with Director of the Institute of Physics Dinh Van Trung (third from left) in front of the new building of the Institute

the Institute of Physics of the VAS, scientific seminars were organized with the participation of directors, heads of departments and laboratory staff of these institutes. The head of the sector G. Arzumanyan and the head of a group K. Mamatkulov made reports on optical methods for studying condensed matter in the field of materials science and life sciences. The reports aroused keen interest and discussion, since one of the core areas at both institutes is optics, optoelectronics, photonic materials and devices.

The Vietnamese side showed interest in implementing joint projects in this area of science in the future.

The trip was also attended by two young scientists from Vietnam — Pham Ngoc Bao Tri and Le Duc Huy, who are currently working at the RSS FLNP under the direction of the Plenipotentiary of the Government of Vietnam to JINR.

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова

Предложено обобщение известного метода параметризации положения репера в вещественном трехмерном пространстве с помощью углов Эйлера или, точнее, углов Тайта–Брайана.

Предлагаемый метод дает возможность параметризовать многообразие взаимно ортогональных подпространств произвольных размерностей многомерного унитарного пространства — другими словами, многообразие разбиений унитарного пространства на сумму взаимно ортогональных подпространств. Все эти многообразия параметризуются наборами «поворотов» в унитарных плоскостях, т. е. элементами группы $SU(2)$. В простейшем случае разбиения на два ортогональных подпространства это дает параметризацию алгебраически открытого подмножества грассманиана. Параметризация таких многообразий эквивалентна параметризации классов сопряженности унитарных матриц элементарными вращениями. Эта задача имеет множество приложений, особенно в квантовых вычислениях и квантовой теории информации.

Бабич М. В., Бордаг Л. А., Хведелидзе А. М., Младенов Д. М. О многомерных аналогах углов Эйлера (углов

Тайта–Брайана) и грассманианах // Зап. научн. сем. ПОМИ (принято к печати).

Для эксперимента SPD развернут прототип системы обработки и анализа данных. На подготовленной платформе в 2024 г. обрабатывались задачи Монте-Карло моделирования: сгенерировано 200 млн событий общим объемом 100 ТБ. В обработке участвуют ресурсы ОИЯИ и Петербургского института ядерной физики им. Б. П. Константинова (НИЦ КИ ПИЯФ). Продолжаются работы по созданию комплекса промежуточного программного обеспечения для SPD Online Filter. Реализована большая часть функциональных требований к программному комплексу, продолжаются работы по формализации и реализации нефункциональных требований. Совместно с коллегами из ЛЯП создан и введен в эксплуатацию стенд для разработки и отладки компонентов системы сбора данных установки SPD. Стенд предоставляет возможность проводить разработку и долговременные испытания программно-аппаратных комплексов и включает в себя «холодную зону» для размещения аппаратной части.

SPD Collab. Technical Design Report of the Spin Physics Detector at NICA. ArXiv:2404.0831.

Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

We present a generalization of the well-known Euler angles method or, more precisely, its modification suggested by Tait and Bryan, describing the rotation of an orthogonal frame in the real three-dimensional space.

The proposed method makes it possible to parameterize the manifold of mutually orthogonal subspaces of arbitrary dimensions, in other words, the manifold of partitions of a unitary space into a sum of mutually orthogonal subspaces. All these manifolds are parametrized by sets of “rotations” in unitary planes, i.e., by elements of the $SU(2)$ group. In the simplest case of partition into two orthogonal subspaces, this gives a parametrization of an algebraically open subset of a Grassmannian. The parametrization of such manifolds is equivalent to the parametrization of conjugacy classes of Hermitian matrices by elementary rotations. This problem has many applications, especially in quantum computing and quantum information theory.

Babich M. V., Bordag L. A., Khvedelidze A. M., Mladenov D. M. On Multidimensional Analogs of Euler (Tait–Bryan)

an) Angles and Grassmannians // Zap. Nauchn. Sem. POIMI (in press).

A prototype of a data processing and analysis system was deployed for the SPD experiment. In 2024, Monte Carlo simulation tasks were processed on the platform: 200 million events with a volume of 100 TB were generated. The resources of JINR and Konstantinov Petersburg Nuclear Physics Institute (NRC KI PNPI) are involved in the processing. Work on creating a middleware complex for SPD Online Filter is underway. Most of the functional requirements for the software complex were implemented, and work on formalizing and implementing non-functional requirements continues. Together with DLNP colleagues, a testbed for developing and debugging the components of the data acquisition system of the SPD facility was created and put into operation. The testbed provides the opportunity to perform the development and long-term tests of software and hardware complexes, and comprises a “cold zone” for placing hardware.

SPD Collab. Technical Design Report of the Spin Physics Detector at NICA. ArXiv:2404.0831.

Petrosyan A., Oleynik D., Zhemchugov A., Kiryanov A. SPD Offline Computing System // Phys. Part. Nucl. 2024. V. 55, No. 3. P. 450–452.

Получено высокоточное решение в заданной области электромагнитного устройства экспериментальной установки для изучения рот-эффектов при делении тяжелых ядер. Моделирование магнитного поля основано на известной формулировке задачи магнитостатики для двух скалярных потенциалов. С учетом особенностей конфигурации данного устройства и требования к уровню однородности магнитного поля дискретизация непрерывной задачи с помощью непрерывного метода Галёркина приводит к системам, размерности которых достигают $17 \cdot 10^6$. Для решения таких конечно-элементных систем с аппроксимацией высокого порядка разработан экономичный вариант безматричного метода предобусловленных сопряженных градиентов, который особенно эффективен для многоядерных компьютеров. При этом не требуется хранения 3D разреженной конечно-элементной матрицы и используются такие разбиения расчетной области на подобласти, при которых каждая подобласть состоит из элементов с одинаковой матрицей Якоби. В результате получена требуемая однородность магнитного поля на уровне 10^{-4} в объеме расположения ^3He спин-фильтра.

Petrosyan A., Oleynik D., Zhemchugov A., Kiryanov A. SPD Offline Computing System // Phys. Part. Nucl. 2024. V. 55, No. 3. P. 450–452.

A high-precision solution in a given region of the electromagnetic device of an experimental setup to study the ROT effects of the fission of heavy nuclei is obtained. Magnetic field modelling is based on the well-known formulation of the magnetostatics problem for two scalar potentials. Taking into account the peculiarities of the device geometry and the requirement for the level of magnetic field homogeneity, the discretization of the continuous problem by the continuous Galerkin method leads to systems with dimensions reaching $17 \cdot 10^6$. To solve such finite-element systems, a new economical version of the matrix-free preconditioned conjugate gradients method is proposed, which is especially effective for computing on multi-core computers. This does not require the storage of a 3D sparse finite-element matrix and uses such partitions of the calculated region into subregions, in which each subregion consists of elements with the same Jacobi matrix. As a result, the required homogeneity of the magnetic

Yuldasheva M. B., Yuldashev O. I., Novitsky V. V. Modelling Magnetic Field of a Compact Electro-Magnetic Device of Experimental Setup to Study ROT-Effects in Fission of Heavy Nuclei // Russ. J. Numer. Anal. Math. Model. 2025. V. 40, No. 2.

Развит кластерный метод квантово-химических вычислений параметров обменных взаимодействий с целью количественного обоснования эффективных спиновых моделей в сложных оксидах переходных металлов (ПМ) с незаполненными электронными nd оболочками ($n = 3, 4, 5$). В рассматриваемых соединениях при переходе к более тяжелым ПМ увеличивается радиальная протяженность d -орбиталей, что сопровождается ослаблением электрон-электронных взаимодействий внутри d -оболочек, но при этом усиливается релятивистское спин-орбитальное (СО) взаимодействие для d -электронов. Как следствие, меняется природа локального мультиплета электронной d -оболочки и магнитных моментов ПМ в узлах кристаллической решетки, что ведет к формированию сильно анизотропных экзотических обменных взаимодействий между ними. Реализация метода на примере сложных оксидов иридия с различной кристаллической структурой включает в себя анализ компас-модели Гейзенберга на квадратной решетке и модели Китаева на гексагональной решетке, предложенных

field at the level of 10^{-4} in the volume of the ^3He spin filter is obtained.

Yuldasheva M. B., Yuldashev O. I., Novitsky V. V. Modelling Magnetic Field of a Compact Electro-Magnetic Device of Experimental Setup to Study ROT-Effects in Fission of Heavy Nuclei // Russ. J. Numer. Anal. Math. Model. 2025. V. 40, No. 2.

A cluster method for the quantum-chemical calculations of exchange interaction parameters has been developed for the quantitative justification of effective spin models in complex transition metal (TM) oxides with open valence electron nd shells ($n = 3, 4, 5$). In these compounds, when moving to heavier TMs, the radial extension of d orbitals increases, which is accompanied by weakening of electron–electron interactions within d shells, while the relativistic spin–orbit (SO) interaction for d electrons enhances. As a consequence, the nature of local multiplets of d electrons and magnetic moments of TM ions at crystal lattice sites changes, which leads to the formation of highly anisotropic exotic exchange interactions between them. The application of the method to complex iridium oxides with different crystal structures includes the analysis of the Heisenberg compass model on a square lattice and the

ранее на феноменологической основе и интенсивно обсуждаемых в настоящее время. Полученные фазовые диаграммы на основе выведенных моделей для сложных оксидов иридия согласуются с результатами экспериментов и определяют область обменных параметров для поиска новых магнитных состояний.

Сюракшина Л. А., Юшанхай В. Ю. Анизотропные спиновые модели для оксидов иридия: обоснование в кластерном квантово-химическом подходе // Изв. РАН. Сер. физ. Материалы междунаро. конф. «Magnetic Resonance — Current State and Future Perspectives (EPR-80)». Казань, 2024.

Лаборатория радиационной биологии

Сотрудниками ЛРБ активно ведутся работы, связанные с космической радиобиологией. Галактические космические лучи (ГКЛ) являются одним из главных радиационных факторов, ограничивающих межпланетные полеты. Тяжелые заряженные частицы ГКЛ обуславливают смешанное радиационное поле внутри космических аппаратов, данное поле излучения формируется сложным образом при взаимодействии частиц ГКЛ с оболочкой. Увеличение толщины оболочки не приводит к эффективной защите от тяжелых ядер, при этом наблюдается значительный вклад в дозу от

вторичных частиц, в частности, нейтронов и π -мезонов.

В лаборатории выполнен комплекс расчетных работ, направленных на установление детальных характеристик компонентов смешанного радиационного поля для модели межпланетного космического корабля при различной солнечной активности (СА) [1]. Был разработан специальный подход к оценке радиационного риска космонавтов на основе специальных коэффициентов перехода флюенс – эффективная доза [2]. Данные коэффициенты учитывают узкий круг лиц, наиболее близкий к космонавтам, что позволяет снять чрезмерную консервативность при определении эффективных доз. На основе моделирования транспорта излучений в веществе методом Монте-Карло и новых коэффициентов флюенс – эффективная доза были сделаны прогнозы суммарных эффективных доз для космонавтов при полете на Марс [3]. Результаты компьютерного моделирования показывают, что суммарный риск космонавтов за всю марсианскую миссию в наиболее вероятном сценарии полета будет соответствовать регламентированному NASA 3%-му значению риска, т.е. эффективная доза космонавтов за миссию не превысит 1 Зв.

Kitaev model on a hexagonal lattice, which were proposed earlier on a phenomenological basis and are currently being intensively discussed. Within the derived models, the calculated phase diagrams for complex iridium oxides are consistent with experimental results and determine the range of exchange parameters to search for new magnetic states.

Siurakshina L. A., Yushankhai V. Yu. Anisotropic Spin Models for Iridium Oxides: Justification in the Cluster Quantum-Chemical Approach // Bull. Russ. Acad. Sci.: Phys. Proc. of the Intern. Conf. “Magnetic Resonance — Current State and Future Perspectives (EPR-80)”. Kazan, 2024.

Laboratory of Radiation Biology

LRB scientists actively continue research in the field of space radiobiology. Galactic cosmic rays (GCR) are one of the main radiation factors limiting the interplanetary flights. Heavy charged GCR particles produce a mixed radiation field inside a spacecraft; this field is formed in a complex way by the interaction of GCR particles with the shell. Increasing the shell thickness does not lead to effective protection against heavy nuclei; however, a significant

contribution to the dose is observed from secondary particles, in particular, neutrons and π mesons.

The laboratory has carried out a set of calculations aimed at establishing detailed characteristics of the components of a mixed radiation field for a model of an interplanetary spacecraft for different levels of solar activity [1]. A special approach to assessing the radiation risk to astronauts has been developed, based on special fluence-to-effective dose conversion factors [2]. These coefficients take into account a narrow range of individuals closest to astronauts, thus removing excessive conservatism in determining effective doses. Based on a Monte Carlo simulation of radiation transport in matter and new fluence–effective dose coefficients, predictions have been made of the total effective doses for astronauts during a flight to Mars [3]. The results of computer modelling show that the total risk to astronauts on the entire Mars mission in the most probable flight scenario will correspond to the 3% risk value regulated by NASA; i.e., the effective dose to astronauts for the mission will not exceed 1 Sv.

The world practice of experimental research in space radiobiology consists, as a rule, in irradiating biological objects of different levels of organization (cells, micro-

Мировая практика проведения экспериментальных исследований в области космической радиобиологии заключается, как правило, в облучении биологических объектов разного уровня организации (клеток, микроорганизмов, лабораторных животных) моноэнергетическими пучками. В космосе облучение происходит одновременно множеством различных частиц и энергий. Поэтому были разработаны новые подходы к воспроизведению именно смешанного радиационного поля в наземных условиях на ускорителях тяжелых заряженных частиц.

В Лаборатории радиационной биологии предложена уникальная методика моделирования смешанного радиационного поля на пучке релятивистских ядер железа [4, 5]. Разработан так называемый симулятор ГКЛ, при помощи которого возможно воспроизводить компоненты ГКЛ в необходимом соотношении и с необходимыми энергетическими спектрами. Схема симулятора может быть реализована в рамках комплекса NICA ОИЯИ. Что касается мировой науки, то данная задача может решаться лишь в некоторых научных центрах в мире, например, в США в Брукхейвене на базе

Рис. 1. Вверху слева: 3D-визуализация возможной реализации схемы установки; вверху справа: схема симулятора ГКЛ (в разрезе) для моделирования радиационных условий космоса на станции СИМБО на выведенном пучке нуклотрона; внизу: схема расположения станции СИМБО в комплексе NICA

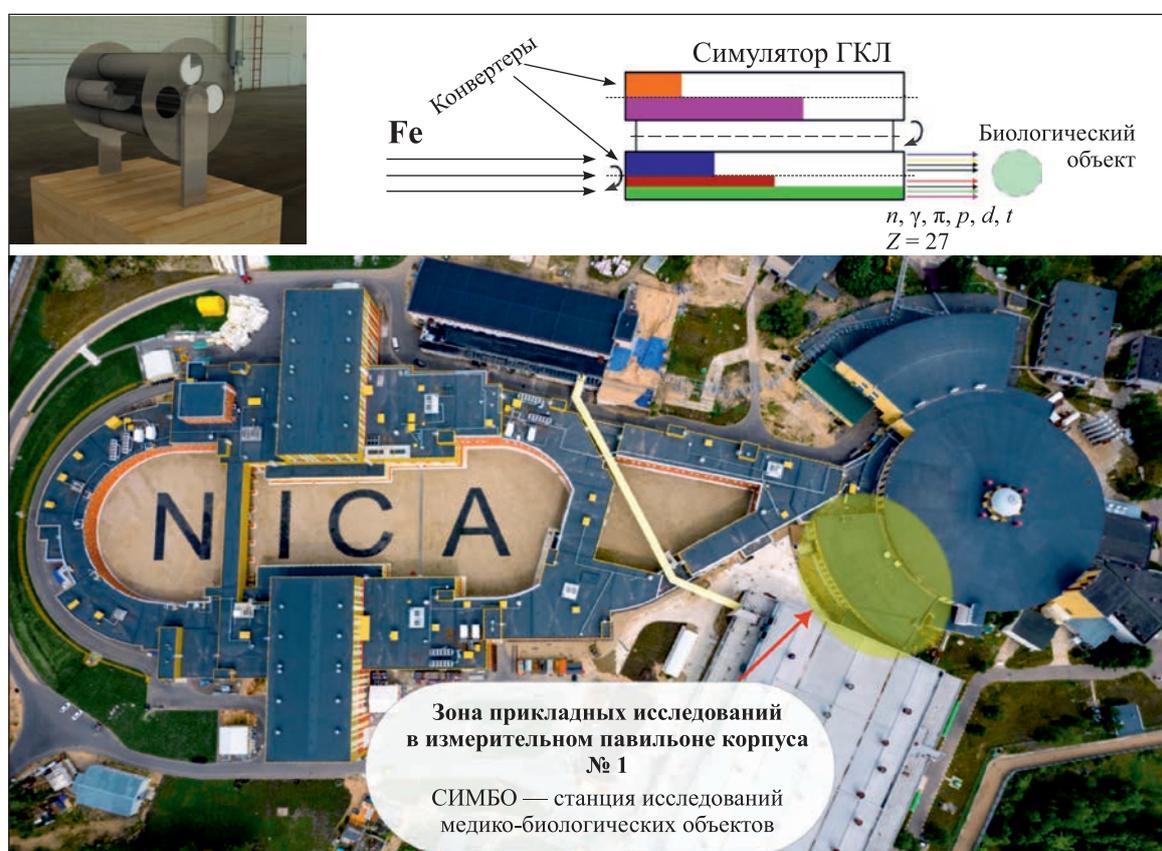


Fig. 1. Top left: a 3D visualization of a possible setup of the facility. Top right: a cross-section schematic of the GCR simulator for modelling radiation conditions in space at the SIMBO station for studying medical and biological objects at an extracted beam of the Nuclotron. Bottom: a diagram of the location of the SIMBO station at the NICA complex

organisms, and laboratory animals) with monoenergetic beams. In space, irradiation occurs simultaneously with many different particles and energies. Therefore, new approaches have been developed to reproduce a mixed radiation field under terrestrial conditions at heavy charged particle accelerators.

A unique method for modelling a mixed radiation field at a beam of relativistic iron nuclei has been proposed

at the LRB [4, 5]. A so-called GCR simulator has been developed, which allows production of GCR components in the required ratio and covering the required energy spectra. The simulator scheme can be implemented as part of JINR's NICA complex. As for science worldwide, this task can only be solved at a few scientific centres, for example, in Brookhaven, the U.S., at the RHIC collider complex booster, or at the GSI, Germany, at the synchrotron of the

бустера коллайдерного комплекса RHIC, в Германии в GSI на синхротроне строящегося комплекса FAIR. Стоит также отметить, что данный подход к созданию смешанного поля излучения для России является уникальным и обладает рядом преимуществ по сравнению с зарубежными аналогами.

Планируется, что в дальнейшем прототип предлагаемого сотрудниками ЛРБ симулятора космического излучения может быть установлен на одной из станций для прикладных исследований, например, на прикладной станции исследований медико-биологических объектов (СИМБО) на пучке нуклотрона. При помощи новой установки будет возможно реализовать облучение сложным многокомпонентным радиационным полем, что позволит более точно моделировать реальную радиационную обстановку, создающуюся в космосе. Разработка является перспективной в обла-

сти прикладных исследований, особенно востребованной для специалистов, работающих в области космической радиобиологии и тестирования электроники. Полученные результаты легли в основу кандидатской диссертации, защита которой успешно прошла в 2024 г. [6].

1. *Timoshenko G. N., Gordeev I. S.* Simulation of Radiation Field inside Interplanetary Spacecraft // *J. Astrophys. Astron.* 2020. V.41, No. 5; doi: 10.1007/s12036-020-9620-3.

2. *Timoshenko G. N., Belvedersky M. I.* Fluence-to-Effective Dose Conversion Coefficients for Male Astronauts // *J. Radiol. Protect.* 2019. V.39, No2. P.511–521; doi: 10.1088/1361-6498/ab0583.

3. *Timoshenko G. N., Gordeev I. S.* Estimation of the Astronaut's Doses inside the Spacecraft Habitable Module in Deep Space // *Phys. Part. Nucl.* 2020. V.51, No.5. P.988–993; doi: 10.1134/S106377962005007X.

Рис. 2. Сравнение зарядового распределения плотности потока частиц внутреннего радиационного поля космического аппарата при минимуме ($W=0$) и максимуме ($W=190$) СА с распределением для предлагаемой модели симулятора ГКЛ. Результаты получены при моделировании

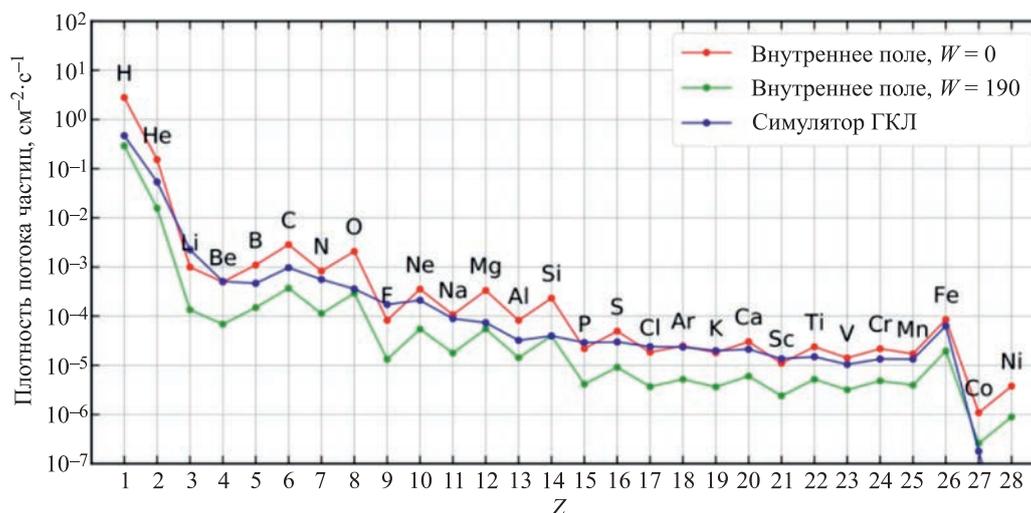


Fig. 2. A comparison of the charge distribution of the particle flux density of the radiation field inside a spacecraft at the minimum ($W=0$) and maximum ($W=190$) solar activity with the distribution for the proposed GCR simulator setup. The results were obtained by modelling

FAIR complex under construction. This approach to generating a mixed radiation field is unique for Russia and has a number of advantages over the foreign analogues.

In the future, a prototype of the LRB space radiation simulator can be installed at an applied research station, for example, SIMBO — the applied station for studying medical and biological objects at a Nuclotron beam. With the new facility, it will be possible to perform complex multi-component irradiation, which will allow more accurate modelling of the radiation environment of a real space flight. The development is promising for applied research and will be especially interesting to specialists in space

radiobiology and electronics testing. The results obtained formed the basis of a candidate dissertation, which was successfully defended in 2024 [6].

1. *Timoshenko G. N., Gordeev I. S.* Simulation of Radiation Field inside Interplanetary Spacecraft // *J. Astrophys. Astron.* 2020. V.41, No. 5; doi: 10.1007/s12036-020-9620-3.

2. *Timoshenko G. N., Belvedersky M. I.* Fluence-to-Effective Dose Conversion Coefficients for Male Astronauts // *J. Radiol. Protect.* 2019. V.39, No2. P.511–521; doi: 10.1088/1361-6498/ab0583.

3. *Timoshenko G. N., Gordeev I. S.* Estimation of the Astronaut's Doses inside the Spacecraft Habitable Module in Deep

4. *Gordeev I. S., Timoshenko G. N.* A New Type of Ground-Based Simulator of Radiation Field inside a Spacecraft in Deep Space // *Life Sci. Space Res.* 2021. V. 30. P. 66–71; doi: 10.1016/j.lssr.2021.05.002.

5. *Gordeev I. S., Bugay A. N.* Computer Modeling of a New Type Galactic Cosmic Rays Simulator // *Comput. Phys. Commun.* 2024. V. 305. P. 109346; doi: 10.1016/j.cpc.2024.109346.

6. *Гордеев И. С.* Моделирование смешанных радиационных полей в космических аппаратах и на ускорителях заряженных частиц: дис. ... канд. физ.-мат. наук: 1.2.2. Дубна: ОИЯИ, 2024. 169 с.

Учебно-научный центр

О развитии высшего образования в Дубне и притоке научных кадров. 29 ноября в Доме международных совещаний состоялось заседание Научно-технического совета ОИЯИ, на котором члены НТС обсудили задачу привлечения высококвалифицированных научных кадров в Институт. Программу деятельности Учебно-научного центра ОИЯИ и перспективы представил директор УНЦ Д. В. Каманин.

Программы INTEREST и START. 28 студентов из Бразилии, Германии, Египта, Индии, Кубы, России, Турции, Узбекистана, Швеции участвовали в 11-й вол-

не онлайн-программы INTEREST с 5 ноября по 14 декабря.

Участниками летней сессии программы START с 30 июня по 30 ноября были 59 представителей Армении, Белоруссии, Боливии, Египта, Казахстана, Кубы, Мексики, России, Узбекистана и ЮАР.

3-й этап Международной студенческой практики. С 6 ноября в течение трех недель 18 студентов из египетских университетов работали над проектами в разных областях физики и информационных технологий.

ОИЯИ–Вьетнам: приоритет подготовке национальных кадров. В период с 13 по 19 октября в рамках рабочего визита во Вьетнам делегация ОИЯИ, включавшая представителей УНЦ, Департамента международного сотрудничества, ЛНФ, ЛЯП и ЛРБ, принимала участие в 13-й Международной конференции по фотонике и приложениям и провела серию рабочих встреч и круглых столов в научных и образовательных центрах в Ханое и Хошимине, посвященных проблематике укрепления национального кадрового потенциала Вьетнама и расширения участия Вьетнама в образовательных программах ОИЯИ.

Space // Phys. Part. Nucl. 2020. V. 51, No. 5. P. 988–993; doi: 10.1134/S106377962005007X.

4. *Gordeev I. S., Timoshenko G. N.* A New Type of Ground-Based Simulator of Radiation Field inside a Spacecraft in Deep Space // *Life Sci. Space Res.* 2021. V. 30. P. 66–71; doi: 10.1016/j.lssr.2021.05.002.

5. *Gordeev I. S., Bugay A. N.* Computer Modeling of a New Type Galactic Cosmic Rays Simulator // *Comput. Phys. Commun.* 2024. V. 305. P. 109346; doi: 10.1016/j.cpc.2024.109346.

6. *Gordeev I. S.* Modeling Mixed Radiation Fields on Board Spacecraft and at Charged Particle Accelerators. *Cand. Sci. (Phys. Math.)* dissertation, Specialty 1.2.2. Dubna: JINR, 2024. 169 pp. (in Russian).

University Centre

Development of Higher Education in Dubna and the Influx of Scientific Personnel. On 29 November, during the meeting at the International Conference Hall, the JINR Science and Technology Council discussed the task of attracting highly qualified scientific personnel to the Institute. D. Kamanin, Director of JINR University Centre, presented the activity programme of UC and its prospects.

INTEREST and START Programmes. Twenty-eight students from Brazil, Cuba, Egypt, Germany, India, Russia, Sweden, Turkey, and Uzbekistan participated in the 11th wave of INTEREST online programme from 5 November to 14 December.

Fifty-nine students from Armenia, Belarus, Bolivia, Cuba, Egypt, Kazakhstan, Mexico, Russia, South Africa, and Uzbekistan participated in the summer session of START programme, held from 30 June to 30 November.

3rd Stage of the International Student Practice. Starting on 6 November, 18 students from Egyptian universities worked on projects in various fields of physics and information technology over a three-week period.

JINR–Vietnam: Focus on National Personnel Training. On 13–19 October, a JINR delegation visited Vietnam within the framework of the programme aimed at strengthening Vietnam’s national human resource potential and expanding its participation in JINR’s educational programmes. Representatives of the University Centre, the International Cooperation Department, FLNP, DLNP and LRB participated in the 13th International Conference on

4-й Конгресс молодых ученых. 27–29 ноября на федеральной территории Сириус в Сочи проходил 4-й Конгресс молодых ученых, объединивший специалистов из более чем 60 стран мира. 29 ноября на дискуссии «Молодые ученые: возможности международного сотрудничества» была представлена информация о научно-образовательных программах, которые реализует УНЦ.

Новый информационный центр ОИЯИ. 9 декабря в ЮАР на базе научно-исследовательской лаборатории iThemba LABS состоялось открытие информационного центра ОИЯИ. Это уже двенадцатый инфоцентр ОИЯИ.

На открытии присутствовали руководители университетов и научных центров из ЮАР и стран-партнеров ОИЯИ. Работа инфоцентра в iThemba LABS

Ханой (Вьетнам), 13–19 октября.

Рабочий визит во Вьетнам делегации ОИЯИ. Встреча во Вьетнамском институте атомной энергии



Hanoi (Vietnam), 13–19 October. JINR delegation's working visit to Vietnam. Meeting at the Vietnam Atomic Energy Institute

Photonics and Applications and held a series of working meetings and round-table discussions at scientific and educational centres in Hanoi and Ho Chi Minh City.

IV Congress of Young Scientists. On 27–29 November, the IV Congress of Young Scientists was held in Sirius federal territory, bringing together specialists from over 60 countries worldwide. On 29 November, the scientific and educational programmes offered by the JINR University Centre were presented during the discussion “Young Scientists: Opportunities for International Cooperation”.

New JINR Information Centre. On 9 December, a new JINR Information Centre was established at the iThemba LABS in South Africa. This marks the 12th JINR

Information Centre. The opening ceremony was attended by heads of universities and research centres from South Africa and JINR partner countries. The centre at iThemba LABS will contribute to the further development and implementation of personnel training programmes within joint projects and foster the creation of new tools to engage young people in science.

Practical Training for Students. From 24 October to 8 November, 15 students majoring in Fundamental and Applied Physics from the Institute of Advanced Materials and Technologies at the Far Eastern Federal University (FEFU) participated in practical training sessions. The sessions covered topics such as electronics, particle detectors, vacuum technology, and the automation of physical instal-

будет способствовать дальнейшему развитию и реализации программ подготовки кадров в рамках совместных проектов и созданию новых инструментов для привлечения молодежи в науку.

Практикумы для студентов. С 24 октября по 8 ноября 15 студентов направления «Фундаментальная и прикладная физика» Института наукоемких технологий и передовых материалов Дальневосточного федерального университета (ДФУ) проходили практикумы по электронике, детекторам частиц, вакуумной технике и автоматизации физических установок, ор-

ганизованные совместно с информационным центром ОИЯИ в ДВФУ.

Школа-интенсив для студентов. С 22 по 26 ноября в Дубне проводилась школа-интенсив по физике кварк-глюонной материи для 30 студентов 1–4-х курсов из МГУ, МФТИ, МИФИ, ВГУ, СПбГУ, университета «Дубна».

Школа-интенсив была посвящена подготовке к экспериментам по проверке фундаментальных основ квантовой хромодинамики на установке класса мега-сайенс — адронном коллайдере NICA.

Дубна, 18 ноября. Экскурсия для старшеклассников в Музее истории науки и техники ОИЯИ



Dubna, 18 November. A tour of the JINR Museum of History of Science and Technology for high school students

lations. The event was organized in collaboration with the JINR Information Centre at FEFU.

Intensive School for Students. On 22–26 November, an intensive school on the physics of quark–gluon matter was held in Dubna. Thirty students of first to fourth year from MSU, MIPT, National Research Nuclear University MEPHI, VSU, SPbSU, and the Dubna University attended the school. The school focused on preparation for experiments to test the fundamentals of quantum chromody-

namics at the megascience facility — the NICA hadron collider.

Career Guidance Events. From October to December, JINR University Centre, in collaboration with representatives of JINR laboratories, contributed to organizing exhibitions and lectures at several events, including:

- The All-Russian Science Festival Science 0+ in Moscow, held at Zaryadye Park and the MSU Library, 11–13 October;

Профориентационные мероприятия. В октябре–декабре сотрудники Учебно-научного центра совместно с представителями лабораторий ОИЯИ участвовали в организации выставок и лекций на следующих мероприятиях:

- Всероссийский фестиваль науки «Наука 0+» в Москве (парк «Зарядье» и библиотека МГУ), 11–13 октября;
- день открытых дверей базовой кафедры МФТИ «Фундаментальные и прикладные проблемы физики микромира», 2 ноября;
- областная профориентационная акция для выпускников средних образовательных учреждений в ОЭЗ «Дубна», 27 ноября;
- день карьеры физфака МГУ, 28 ноября.

Научные школы для учителей физики и старшеклассников. В октябре–ноябре проводились:

- школа для учителей физики из городов присутствия Росатома, 28 октября – 1 ноября;
- Международная научная школа для старшеклассников Дубны и Астаны (Казахстан), 18–22 ноября;
- Первая научная школа для учителей Республики Белоруссии, 2–6 декабря.

В программу мероприятий входили ознакомительные лекции, экскурсии, мастер-классы, а также знакомство с учебником «Физика 7–9. Инженеры будущего».

Технический хакатон «Дубна-2025». 22–23 ноября проводились отборочные туры технического хакатона «Дубна-2025» для начинающих по основам робототехники. В них принимали участие 17 команд из школ Подмоскovie: Дубны, Дмитрова, Сергиева Посада, Талдома и пос. Вербилки.

Русский разговорный клуб УНЦ ОИЯИ. 5 ноября открыл свои двери Русский разговорный клуб УНЦ ОИЯИ. Первые участники клуба — 29 представителей Вьетнама, Египта, Индии, Китая, Кубы, Монголии, Румынии, Чехии, ЮАР. Регулярные встречи в клубе будут иметь тематическую направленность: нормы этикета и речи, жизнь и проблемы, а также культура и традиции России. Занятия в клубе направлены на совершенствование разговорных навыков и преодоление языкового барьера.

-
- Open Day of the MIPT Department of Fundamental and Applied Problems of Microcosm Physics, 2 November;
 - The Regional Career Guidance Event for secondary school graduates at Dubna Special Economic Zone, 27 November;
 - Career Fair at MSU Faculty of Physics, 28 November.

Scientific Schools for Physics Teachers and High School Students. In October and November, the following scientific schools were held:

- School for Physics Teachers from Rosatom’s host cities, 28 October – 1 November;
- International Scientific School for High School Students from Dubna and Astana (Kazakhstan), 18–22 November;
- First Scientific School for Teachers from the Republic of Belarus, 2–6 December.

The programmes included introductory lectures, excursions, workshops, and presentation of the educational and methodological complex on physics for schoolchildren “Physics 7–9: Engineers of the Future”.

Technical Hackathon Dubna-2025. On 22–23 November, the qualifying rounds of the Technical Hackathon Dubna-2025 for beginners in the basics of robotics were held. Seventeen teams from schools in Moscow Region, including Dubna, Dmitrov, Sergiev Posad, Taldom, and Verbilki, participated in the event.

Russian Language Conversation Club at JINR University Centre. On 5 November, the Russian Conversation Club started at the JINR University Centre. Among the first participants were 29 JINR specialists from China, Cuba, the Czech Republic, Egypt, India, Mongolia, Romania, South Africa, and Vietnam. The club’s daily meetings will focus on thematic areas such as etiquette and speech norms, life and challenges, as well as Russian culture and traditions. The sessions are designed to enhance conversational skills and address the language barriers.

К. А. Мухин

Есть 4,5 К в соленоиде MPD!

В истории создания системы криогенного обеспечения детектора MPD 2024 г. можно считать главным годом, завершившимся охлаждением до рабочих температур 4,5–5,7 К опорного цилиндра с ввитым внутрь сверхпроводящим кабелем. При этих температурах кабель, выполненный из NbTi/Cu, достигает своих сверхпроводящих свойств. Стоит учесть, что сверхпроводящих магнитов таких размеров (длина 7 м, диаметр 5 м) ни в России, ни в странах-участницах ОИЯИ и СНГ нет. Требовалось рассчитать, собрать и запустить систему, способную охладить более 12 тонн металла. Проектировщиком выступила компания ООО «Нева-Магнит», а изготовителем — итальянская компания ASG Superconductors. Систему криогенного и технологического обеспечения разработали и запустили специалисты ЛФВЭ ОИЯИ. В состав системы входят сам соленоид, контрольный дьюар, спутниковый рефрижератор, система регулирования температуры азота, трубопроводы, емкости хранения и выдачи, вакуумная система, система питания, управления и защиты. Все

эти системы требовалось собрать вместе, рассчитать гидравлику, теплофизику, криогенные параметры и алгоритмы охлаждения, соблюдая заданные заводом-изготовителем условия по скорости 1,5 К/ч и разнице температур сверхпроводящей катушки в пределах, не превышающих 30 К. С учетом выхода из проекта части компаний после февраля 2022 г. пришлось разработать новую КД и размещать новые заказы на оборудование на производствах в РФ. Наибольшую сложность вызвала работа с программным обеспечением соленоида и рефрижератора, так как доступ к нему был ограничен. Восстановление, доработка и реинжиниринг ПО был выполнен компанией ООО «Системы расширенного диапазона» совместно с группой пуска соленоида MPD. На рис. 1 представлен главный экран ПО с данными, соответствующими стационарному режиму работы соленоида, охлажденного до температур сверхпроводимости в декабре 2024 г.: катушка охлаждена до ~4,5 К, азотные экраны — на уровне 85 К, вакуум внутри соленоида — $7 \cdot 10^{-8}$ мбар.

К. А. Mukhin

Got 4.5 K at MPD Solenoid!

The year 2024 can be considered the main year for the cryogenic support system of the MPD detector, which ended with the cooling of the support cylinder with a superconducting (SC) cable inserted inside to operating temperatures of 4.5–5.7 K. At these temperatures, the NbTi/Cu cable achieves its superconducting properties. It is worth considering that there are no SC magnets of this size (length 7 m, diameter 5 m) in Russia, JINR Member States or CIS. It was necessary to calculate, assemble and launch a system capable of cooling more than 12 tons of metal. The company responsible for the design was LLC Neva-Magnit, and the production was carried out by the Italian company ASG Superconductors. JINR VBLHEP specialists developed and launched the system of cryogenic and technological support. The system includes the solenoid with pipelines and manifolds located on the support cylinder and thermal shields, the control Dewar, which is

a buffer for the input of cryogenic liquids and current into the solenoid, a satellite refrigerator providing helium supply with a given flow rate and temperature, a nitrogen temperature control system for the solenoid thermal shields, cryogenic and thermal pipelines, storage and supply tanks for technical gases, a vacuum system, and a control and protection system. All these systems had to be put together; hydraulics, thermal physics, cryogenic parameters and cooling algorithms had to be calculated, complying with the conditions set by the manufacturer for the speed of 1.5 K/h and temperature difference of the SC coil within the limits not exceeding 30 K. After February 2022, the manufacturers of cryogenic pipelines, tanks, the refrigerator and the solenoid failed to fulfill their obligations and withdrew from the project. A new design documentation had to be developed for some of the equipment, and orders were placed with Russian production facilities. The most

В феврале–марте 2024 г., ввиду отсутствия магистральных трубопроводов жидкого гелия и азота, было осуществлено охлаждение соленоида по временной схеме в азотной моде до 80 К. В этом эксперименте проведена оценка теплопритоков, оптимизирован режим работы без циркуляции гелия по катушке соленоида только под азотными экранами, смоделированы различные аварийные ситуации. Оптимизация процесса работы соленоида только под азотными экранами без отепления имела важное значение для продления жизненного цикла сверхпроводящего соленоида, определяемого количеством циклов отепления и охлаждения: чем их меньше, тем дольше будет работать соленоид.

Специально для этих целей специалистами конструкторского бюро и группы пуска соленоида была разработана уникальная система подвесов и гибких трубопроводов снабжения криогенными и теплыми ресурсами (жидкостями и газами) системы охлаждения соленоида. Система позволяет перемещать магнит

во всем его рабочем диапазоне (12 метров) от положения «сборка» до положения «пучок», не отключая его от системы охлаждения. По результатам испытаний соленоида при азотной температуре было установлено отсутствие «холодных» течей, а повышение температуры, при выдержке только под азотными экранами, составляет не более 1 К/сут во всем объеме соленоида.

Наряду с успешным охлаждением соленоида MPD был выявлен ряд недостатков, а также необходимых доработок, которые следовало произвести для получения дополнительного объема информации о состоянии магнита MPD и его элементов в процессе охлаждения. Так, большой задачей стала полная переработка оборудования КИПиА и программного обеспечения сателлитного рефрижератора. Было выяснено, что комбинированный способ интеграции нового разработанного ПО на базе имеющихся ПЛК рефрижератора не удовлетворяет требованиям стабильности и плавности регулировок пневмоэлектрических криогенных вентилей.

Рис. 1. Главный экран системы АСУ соленоида MPD

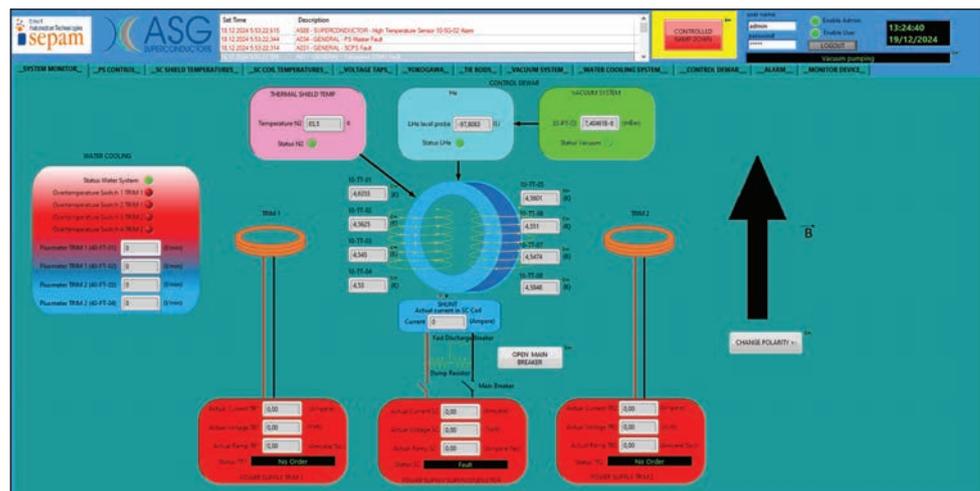


Fig. 1. The ACS main screen of the MPD solenoid

challenging part was the solenoid and the refrigerator software because of its limited accessibility. LLC Extended Range Systems Limited provided great assistance with the software refinement and reengineering. Together with the MPD solenoid launch group, they were able to restore the software operation. Figure 1 shows the main screen of the MasterSCADA software. The data shown on the screen corresponds to the stable operation of the solenoid, cooled to superconductivity temperatures in December 2024: the coil is cooled to ~4.5 K, the nitrogen shields are at 85 K, and the vacuum inside the solenoid is $7 \cdot 10^{-8}$ mbar.

Cooling of the solenoid to liquid helium temperatures was preceded by cooling to nitrogen temperatures (80 K) in February–March 2024 as per temporary scheme. In this experiment, heat gain was evaluated; the operation mode without helium circulation through the solenoid coil, with

only nitrogen shields, was optimized, and various emergency situations were simulated. To optimize the solenoid operation with nitrogen shields only, without warming, is crucial because it extends the SC solenoid life cycle, which depends on the number of warming and cooling cycles. The fewer cycles there are, the longer the solenoid will work.

For these purposes, specialists from the Construction Department and the Solenoid Launch Group have developed a unique system of suspension and flexible pipelines for the supply of cryogenic and warm resources (liquids and gases) to the solenoid cooling system. The system allows moving the magnet over its entire operating range (12 m) from the “assembly” position to the “beam” position without disconnecting it from liquid or gaseous nitrogen, pipelines for direct and reverse helium flows,

Нестабильная работа вентилях могла привести к неконтролируемому подъему давления в гелиевой и азотных полостях системы выше рабочих значений. Ввиду этого за лето–осень 2024 г. была выполнена работа по глубокой модернизации управляющего оборудования рефрижератора с разработкой нового шкафа управления и внедрением нового программного обеспечения с возможностью ручного и автоматического режимов работы, были установлены дополнительные датчики температуры на сверхпроводящие кабели в наиболее теплонагруженном узле ввода тока и кри-

огенных жидкостей, внутри контрольного дьюара соленоидального магнита MPD. 20 сентября закончился монтаж и испытания магистрального азотного трубопровода длиной более 100 м, позволяющего объединить криогенную систему магнита и азотные танки объемом 25 м³. К ноябрю 2024 г. основные элементы криогенной системы были собраны и готовы к работе в штатном режиме, кроме отсутствующего магистрального гелиевого трубопровода с азотным экраном. Несмотря на это, было принято решение провести охлаждение, используя временную схему и более



Рис. 2. Технологическая платформа MPD

Fig. 2. MPD technological platform

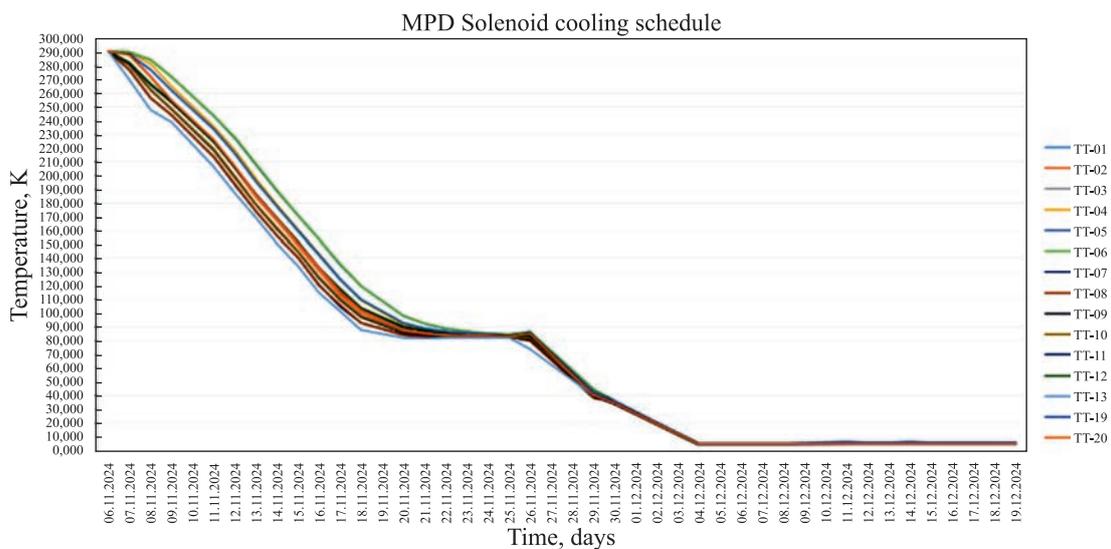


Рис. 3. График охлаждения соленоидального магнита MPD до температуры 4,5 К в ноябре–декабре 2024 г.

Fig. 3. Graph of the MPD magnet cooling to a temperature of 4.5 K in November–December 2024

короткий трубопровод, разместив резервуар с жидким гелием на подъемной платформе, расположенной в непосредственной близости от соленоида (рис. 2). После выполнения всех необходимых подготовительных работ 6 ноября 2024 г. началось охлаждение соленоида MPD от комнатной температуры до температуры жидкого гелия, график хода охлаждения представлен на рис. 3.

Из графика видно, что охлаждение от комнатной температуры до азотной длилось 15 сут, как и в прошлый раз, далее соленоид в течение 6 сут был выдержан при температуре 80 К для ее выравнивая по всему объему сверхпроводящей катушки. Затем был произведен переход с азотного режима охлаждения на гелиевый, и 4 декабря были успешно достигнуты ра-

бочие температуры сверхпроводящего кабеля 4,5–6 К (рис. 4).

В ходе проработки и оптимизации различных процессов работы оборудования соленоид в течение 15 сут находился при рабочих температурах. Существенных колебаний температуры за время работы в стационарном режиме не происходило, «холодных» течей и ухудшения вакуума не наблюдалось.

Поскольку следующий этап подготовки — ввод тока, особое внимание было уделено подбору оптимальных параметров расхода жидкого гелия и отработке алгоритма замены гелиевых танков без остановки циркуляции гелия и отепления магнита. В результате удалось подобрать такой режим работы, при котором замена танка LHe занимает не более 70 минут, а сред-

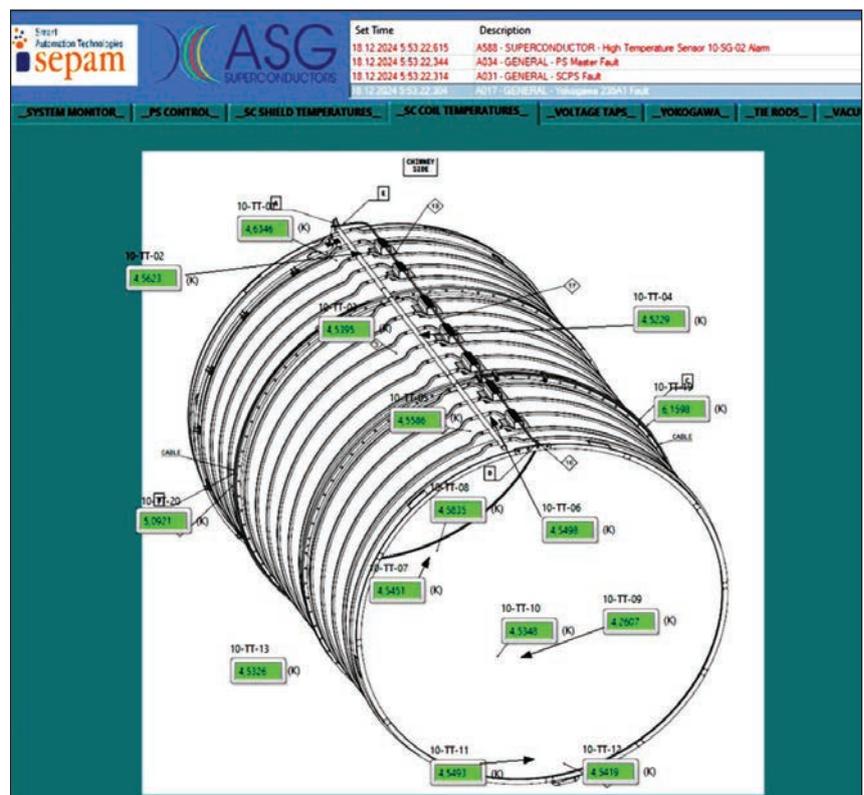


Рис. 4. Показания датчиков температуры сверхпроводящей катушки в стационарном режиме работы

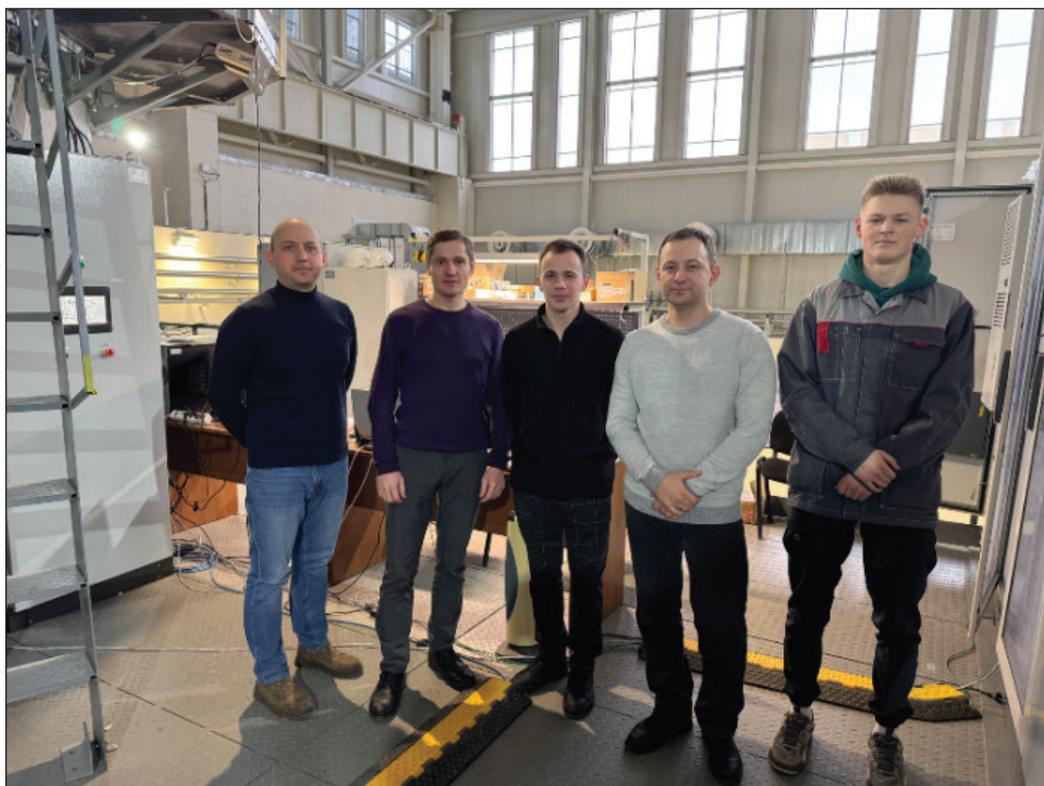
Fig. 4. Temperatures of the superconducting coil under stable operation

compressed air systems and power supply. According to the results of tests of the solenoid at nitrogen temperature, it was discovered that there were no “cold” leaks, and an increase in temperature is no more than 1 K/day inside the solenoid when operating with nitrogen shields only.

Along with the successful cooling of the MPD solenoid, a number of shortcomings were identified, and necessary improvements had to be made in order to obtain additional information about the state of the MPD magnet and its elements during the cooling process. Thus, a major

task was a complete redesign of the control and visualization equipment and software of the satellite refrigerator. The team discovered that the combined method of integration of the newly developed software, based on the existing PLC of the refrigerator, does not meet the requirements of stability and smoothness of adjustments of pneumoelectric cryogenic valves.

Unstable operation of valves could lead to uncontrolled pressure rise, above operating pressure values, in helium and nitrogen cavities of the system. For this rea-



Коллектив группы №1 вакуумного и криогенного оборудования соленоида MPD отдела НЭОМД ЛФВЭ, занимающийся пусконаладкой соленоидального магнита. Слева направо: Р. В. Баратов, Д. А. Терешин, В. А. Новоселов, И. А. Смелянский, Е. Е. Муравкин

The team of group 1 of the MPD solenoid vacuum and cryogenic equipment of SEDMPD VBLHEP engaged in the commissioning of the solenoid magnet. From left to right: R. Baratov, D. Tereshin, V. Novoselov, I. Smelyansky, and E. Muravkin

son, during summer–autumn 2024, a significant upgrade of the refrigerator control equipment was carried out with development of a new control cabinet and introduction of new software adapted for manual and automatic operation mode. Furthermore, the team installed additional temperature sensors on SC cables in the most heat-loaded unit of current input and cryogenic liquid injection, inside the control Dewar of the MPD magnet. On 20 September, the installation and testing of the main nitrogen pipeline with a length of more than 100 m was completed, allowing one to connect the magnet cryogenic system and the 25 m³ nitrogen tanks. Thus, by November 2024, the main elements of the cryogenic system were assembled and ready for stable operation, except for the missing helium trunk pipeline with nitrogen shield. Nevertheless, in order to meet the MPD magnet commissioning schedule, it was decided to carry out cooling using a temporary, shorter pipeline by placing a liquid helium tank on a lifting platform located in close proximity to the solenoid and designed for loading subdetectors (Fig. 2). After all the necessary preparations, on 6 November 2024, cooling of the MPD solenoid from room temperature to liquid helium temperature began. A graph of the cooling progress is shown in Fig. 3.

The graph shows that cooling from room temperature to nitrogen temperature lasted 15 days, the same as last time. After that, the solenoid was kept at 80 K temperature for 6 days for the temperature to level off all over the SC coil. Then the mode was switched from nitrogen cooling to helium, and the SC cable successfully reached its operating temperatures of 4.5–6 K on 4 December (Fig. 4).

With the team working through and optimizing the various equipment processes, the solenoid was at the operating temperatures for 15 days. There were no considerable temperature fluctuations during the stable operation; no “cold” leaks and vacuum deterioration were observed.

Taking into account that the next stage of the preparation is current input, the focus was on the selection of optimal parameters of liquid helium flow rate and working out the algorithm of helium tank replacement without stopping helium circulation and magnet warming. As a result, it was possible to select a mode of operation at which the replacement of the LHe tank takes no more than 70 minutes, and the average liquid helium flow rate is no more than 80–100 L/h in the stable mode of operation. These parameters make it possible to replace the LHe tank with-

ний расход жидкого гелия — не более 80–100 л/ч в стационарном режиме работы. Эти параметры позволяют произвести замену танка LHe без остановки охлаждения соленоида, сохраняя его при рабочей температуре.

Продолжились работы по обвязке сигнальными и питающими кабелями источников подачи тока в соленоид и корректирующие катушки, внешнего сопротивления разрядки и датчика срыва сверхпроводимости. Собрана и проходит гидравлические испытания система водяного охлаждения источников питания и корректирующих катушек. Планируется подача тока до 100 А, начнутся испытания системы безопасности и вывода энергии. В феврале 2025 г. планируется собрать объемный измеритель магнитного поля и начать работу по построению карты поля. Наряду с объемным измерителем разрабатываются стационарные мониторы поля, которые будут установлены на внутренней поверхности кожуха соленоида. Эти мониторы, в основу которых входят датчики Холла, будут измерять составляющую B_r/B_z и позволят настраивать токи в катушках для получения идентичного поля даже при циклической подаче/выводе тока.

Коллектив группы №1 научно-экспериментального отдела многоцелевого детектора (НЭОМД), занимающийся сборкой и пусконаладочными работами

соленоидального магнита MPD, благодарит начальника производственно-криогенного отдела С.Е.Беляева за активное участие в работах, сотрудников научно-исследовательского криогенного отдела, обеспечивших своевременную заправку танков жидким гелием, студентов и сотрудников НИЯУ МИФИ и СПбГУ, входящих в коллаборацию MPD, за участие в работе смен при охлаждении, а также С.Е.Герасимова и Е.В.Беляеву, сопровождающих проект в рамках конструкторских разработок.

out suspending the solenoid cooling, leaving it at operating temperature.

The work continued on connecting signal and supply cables to the sources of the current supply to the solenoid and correction coils, the dump resistor and the quench detection sensor. The system of water cooling of power supply sources and correction coils is assembled, and is currently undergoing hydrostatic tests and flushing. The team plans to supply current up to 100 A and start testing the sources and safety system. In February 2025, it is planned to assemble the magnetic field volume meter and start measuring the magnetic field map. Along with the volume meter, stationary magnetic field monitors that will be installed on the inside of the solenoid cover are being developed. These sensors, or monitors, which are based on Hall sensors, will measure the B_r/B_z components and will allow adjusting the current in the coils in order to produce an identical field, even with the cyclic current input/output.

The team of group 1 of the Scientific and Experimental Department of Multi-Purpose Detector (SEDMPD) engaged in the assembly and commissioning of the MPD magnet would like to thank S. Belyaev, Head of the Production and Cryogenic Department, for his active partic-

ipation in the organization of continuous supply of liquid nitrogen and logistics of helium tanks movement, the employees of the Scientific Research Cryogenic Department who ensured timely filling of the tanks with liquid helium, the students and employees of NRNU MEPhI and SPbSU taking part in the MPD Collaboration, for their participation in shift work during the cooling, S. Gerasimov and E. Belyaeva, who supported the project within the framework of design developments.

*У. Гхонейм, С. А. Мовчан, А. Г. Бажажин, А. С. Дорошкевич,
Р. Исаев, П. И. Кудряшов, И. А. Чепурченко,
Г. М. Арзуманян, К. З. Маматкулов, В. Шиманский*

Исследование проницаемости пластиковых труб для воздуха после их облучения нейтронами и подбор труб для использования в системе водяного охлаждения ТРС

Системы термостабилизации и охлаждения для времяпроекционной камеры (ТРС) и электромагнитного калориметра (ЕСal) для установки МРД (проект NICA) основаны на принципе отсутствия утечек воды за счет того, что давление воды в трубопроводах ниже атмосферного. Для реализации такой концепции необходимо использовать трубки, удовлетворяющие следующим требованиям: их минимальная активация в радиационных условиях, устойчивость к химической коррозии, низкая степень диффузии воздуха через стенки трубок в воду (давление воды внутри около

0,5 атм), а также высокая гибкость трубопроводов для удобства их монтажа внутри МРД в условиях ограниченного доступа.

На предмет устойчивости к воздействию нейтронного излучения была исследована выборка промышленно производимых трубок из различных полимеров (рис. 1).

Облучение образцов трубок проводилось нейтронами с энергией до 0,8 МэВ, продуцируемых Li-мишенью в результате взаимодействия с пучком однозарядных (H^+) протонов (реакция ${}^7Li(p,n){}^7Be$).

*Y. Ghoneim, S. A. Movchan, A. G. Bazhazhin, A. S. Doroshkevich,
R. Isayev, P. I. Kudryashov, I. A. Chepurchenko,
G. M. Arzumanyan, K. Z. Mamatkulov, V. Shimansky*

The Study of Air Permeability of Plastic Pipes after Their Irradiation with Neutrons and the Selection of Pipes for Use in the TPC Water Cooling System

The thermal stabilization and cooling systems for the time projection chamber (TPC) and the electromagnetic calorimeter (ECAL) for the MPD experiment (NICA project) are based on the principle of no water leaks due to the fact that the water pressure in pipelines is lower than atmospheric pressure. To implement such a concept, it is necessary to use tubes that meet the following requirements: minimal activation under radiation conditions, resistance to chemical corrosion, low degree of air diffusion through the walls of the tubes into the water (water pressure inside about 0.5 atm), as well as high flexibility of pipelines for

their installation inside the MPD in conditions of limited access.

A sample of industrially produced polymer tubes of different composition was studied for resistance to neutron radiation (Fig. 1).

The tube samples were irradiated with neutrons with an energy of up to 0.8 MeV produced by a Li target as a result of interaction with a beam of singly charged (H^+) protons (${}^7Li(p,n){}^7Be$ reaction). The samples were irradiated with neutron fluence of the order $F=10^9, 10^{10}, 10^{11}$ and 10^{12} cm^{-2} .

Образцы облучались потоками нейтронов (флюенс) порядка $F = 10^9, 10^{10}, 10^{11}$ и 10^{12} см⁻².

Методами рамановской спектроскопии на молекулярном уровне были исследованы радиационно-индуцированные структурные изменения в образцах полимеров. Армированный PVC содержит красный компонент с небольшим добавлением каучука, что придает материалу повышенную гибкость, и белый компонент — собственно PVC. Показано, что при флюенсе нейтронов $F = 10^{12}$ см⁻² существенных изменений в структуре трубок из армированного PVC не наблюдается (рис. 2, слева). Для образцов трубок из армированного силикона и тефлона (PTFE) изменения в структуре доходят до 25%, а трубки из армирован-

ного силикона диаметром $D_{in} = 20$ мм к тому же еще и «схлопываются» при их вакуумировании.

Исследование механических свойств образцов трубок до и после облучения (Testometric M350 10CT, UK) показало, что только образцы из полиуретана и армированного PVC (рис. 2, справа) могут быть использованы в системах охлаждения. При исследованиях величины течи образцов при их вакуумировании установлено, что образцы трубок из силикона диаметром $D_{in} = 4$ мм имеют относительно большую проницаемость воздуха через стенки трубки. Тем не менее они могут быть использованы в системах охлаждения в небольших количествах в силу удобства их монтажа в местах с ограниченным доступом.

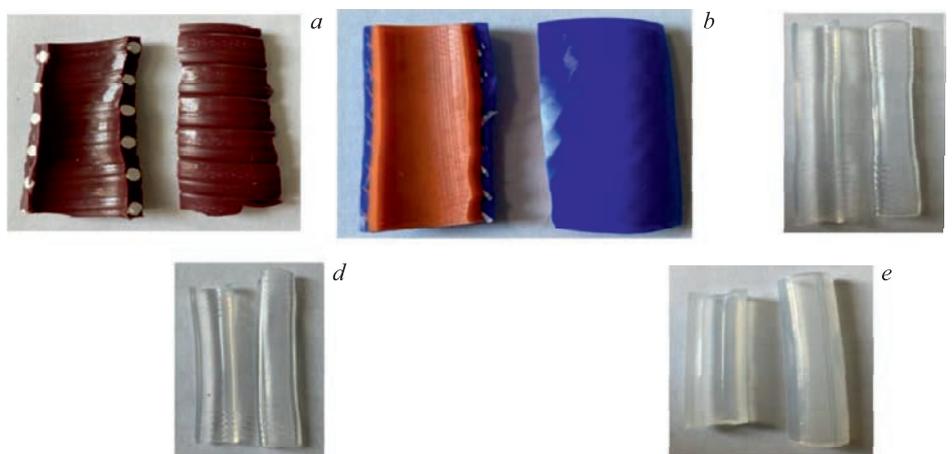


Рис. 1. Образцы трубок, подготовленные для анализов и тестов: а) армированный PVC; б) армированный силикон; в) политетрафторэтилен (PTFE) «Тefлон»; д) прозрачная мягкая силиконовая трубка с $D_{in} = 4$ мм и $D_{out} = 6$ мм; е) полидиметилсилоксан (PDMS) «Silicone» с $D_{in} = 4$ мм и $D_{out} = 10$ мм

Fig. 1. Cross sections of the studied hose pipes: а) reinforced PVC; б) reinforced silicone; в) polytetrafluoroethylene (PTFE) «Teflon»; д) transparent soft silicone tube with $D_{in} = 4$ mm and $D_{out} = 6$ mm; е) polydimethylsiloxane (PDMS) «Silicone» with $D_{in} = 4$ mm and $D_{out} = 10$ mm

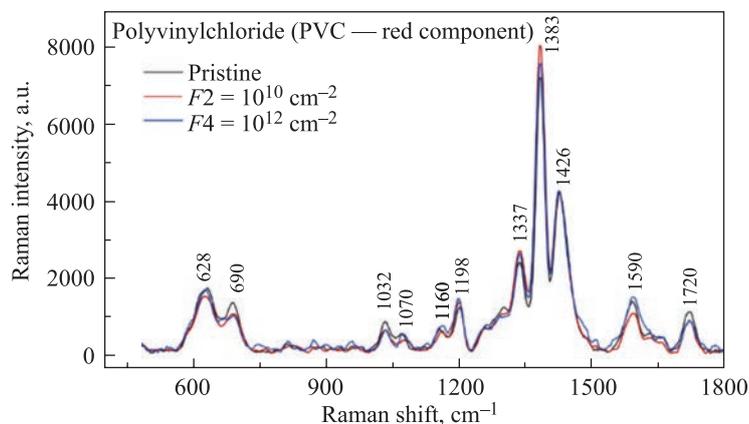


Рис. 2. Примеры спектра комбинационного рассеяния света и зависимость относительного удлинения образцов от величины механической нагрузки для исходного и облученного образцов PVC (флюенс 10^{12} см⁻²)

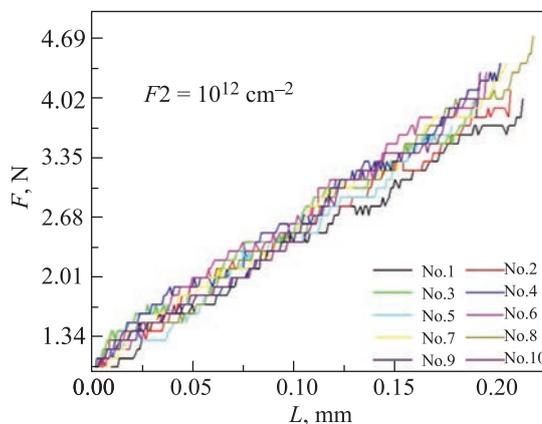


Fig. 2. The Raman spectra of the pristine and irradiated samples for both PVC — red component (left), dependences of the elongation on the mechanical load of the initial and irradiated samples, including fluence of 10^{12} см⁻², for PVC sample (right)

Для моделирования процесса охлаждения использовалось программное обеспечение COMSOL MultiPhysics. Моделировалась трубка из PVC диаметром $D_{in}=20$ мм и $D_{out}=27,2$ мм с температурой воды в ней $+25$ °C. Температура воздуха вокруг трубки — $+30$ °C. Радиационные условия — поток нейтронов с энергией до 1 МэВ. При моделировании теплопередачи показано, что размер переходной области в воздухе составляет величину порядка 5 см (рис. 3, слева). С учетом того, что распределение нейтронов будет определяться

их поглощением, рассеянием и диффузией в трех материалах (воздухе, армированном PVC и воде), нейтроны распределяются полуравномерно, как показано на рис. 3, справа.

Авторы благодарны коллегам Ю. А. Федотовой, Е. Шманай, И. Зур (НИИ ЯП БГУ, Минск), О. Иваншиной (ЛНФ) и А. С. Федотову (ЛФВЭ) за помощь в проведении измерений и обсуждении полученных результатов.

Рис. 3. Численные результаты моделирования теплопередачи (слева) и распределения потока нейтронов для трех областей (теплоносителя, окружающего воздуха и армированного шланга из PVC)

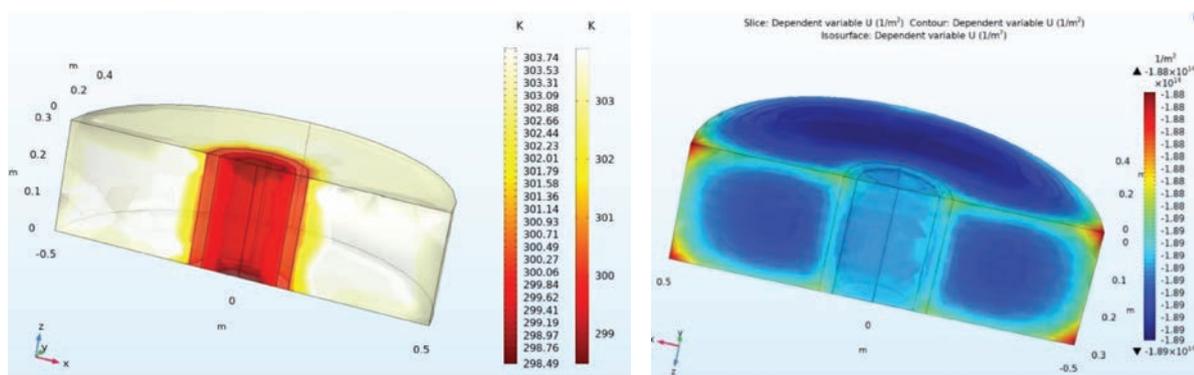


Fig. 3. Numerical results for the heat transfer model (left) and the neutron fluence distribution for the three domains (the coolant, the air surrounding it, and the reinforced PVC hose pipe)

Radiation-induced structural changes in polymer samples were studied using Raman spectroscopy at the molecular level. Reinforced PVC contains red component with a slight addition of rubber, which gives the material increased flexibility, and the white component — PVC itself. It is shown that there are no significant changes in the structure of reinforced PVC tubes at neutron fluence $F=10^{12}$ cm^{-2} (Fig. 2, left panel). For samples from reinforced silicone and Teflon (PTFE), the changes in structure reach up to 25%, and the tubes made of reinforced silicone with diameter $D_{in}=20$ mm also “collapse” when they are vacuumed.

A study of the mechanical properties of tube samples before and after irradiation (Testometric M350 10CT, UK) showed that only samples made of polyurethane and reinforced PVC (Fig. 2, right panel) can be used in the cooling systems. When studying the leakage rate of samples during their vacuuming, it was found that samples of silicone tubes with diameter $D_{in}=4$ mm have a relatively high air permeability through their walls. However, they can be used in cooling systems in small quantities due to the convenience of their installation in places with limited access.

The COMSOL MultiPhysics software was used to simulate the cooling process. A PVC tube with diameter $D_{in}=20$ mm and $D_{out}=27.2$ mm with water temperature of $+25$ °C was modelled. The air temperature around the tube was $+30$ °C. Radiation conditions are a neutron flux with energy up to 1 MeV. When modelling heat transfer, it is shown that the size of the transition region in the air is about 5 cm (Fig. 3, left panel). Taking into account the fact that the distribution of neutrons will be determined by their absorption, scattering and diffusion in three materials (air, reinforced PVC and water), the neutrons are distributed semi-uniformly (Fig. 3, right panel).

The authors are grateful to their colleagues Yu. Fedotova, E. Shmanai, I. Zur (Research Institute of Nuclear Physics of BSU, Minsk), O. Ivanshina (FLNP) and A. Fedotov (VBLHEP) for their help in carrying out measurements and discussing the results.

*А. К. Ажибеков, С. М. Лукьянов, Т. Исатаев,
Ю. Э. Пенионжкевич, М. А. Науменко, В. В. Самарин*

Нуклонные и кластерные передачи в реакциях с ядром ${}^9\text{Be}$

Исследование структуры легких ядер открыло новое направление, которое может привести к неожиданным результатам. Мы говорим о кластеризации в ядрах — явлении, связанном с интересными эффектами, такими как увеличение радиусов отдельных состояний одного и того же ядра, кластерные распады и новые механизмы реакций.

Научными сотрудниками Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова был проведен цикл исследований [1–6], направленных на изучение особенностей структуры слабосвязанного ядра ${}^9\text{Be}$ в реакциях нуклонных и кластерных передач. В результате этих исследований были получены новые экспериментальные и теоретические данные, которые позволили более глубоко понять внутреннюю структуру ядра ${}^9\text{Be}$.

В данном цикле работ представлены результаты экспериментальных исследований передачи нуклонов и кластеров в реакциях с различными ядрами-снарядами на ядре-мишени ${}^9\text{Be}$: ${}^6\text{Li}+{}^9\text{Be}$ [1, 3], ${}^3\text{He}+{}^9\text{Be}$ [2], $d+{}^9\text{Be}$ [6] и их теоретическая интерпретация [4–6]. Эксперименты были проведены в ЛЯР ОИЯИ (Дубна) и в Институте ядерных исследований (Ржеж, Чехия). Целью работы было изучение проявления кластерной структуры ${}^9\text{Be}$ в перечисленных реакциях. В легких ядрах от лития и бериллия до серы и кальция, в отличие от более тяжелых ядер, проявляются особые свойства, такие как кластерные распады, передачи кластеров при ядерных столкновениях, существенное различие радиусов ядер для отдельных состояний.

Анализ измеренных угловых распределений подтверждает следующие однокластерные передачи из

*A. K. Azhibekov, S. M. Lukyanov, T. Issatayev,
Yu. E. Penionzhkevich, M. A. Naumenko, V. V. Samarina*

Nucleon and Cluster Transfer in Reactions with the ${}^9\text{Be}$ Nucleus

The study of the structure of light nuclei has led to a new direction, which may lead to unexpected results. This is about clustering in nuclei, a phenomenon that is associated with interesting effects, such as an increase in the radius of individual states in the same nucleus, as well as cluster decays and new reaction mechanisms.

Researchers at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions have conducted a series of studies aimed at investigating the structural features of the weakly bound ${}^9\text{Be}$ nucleus through nucleon and cluster transfer reactions [1–6]. As a result, new experimental and theoretical data have been obtained, which have allowed for a better understanding of the internal structure of ${}^9\text{Be}$.

This series of works presents the results of experimental studies of nucleon and cluster transfer in reactions with various projectile nuclei on the target nucleus ${}^9\text{Be}$: ${}^6\text{Li}+{}^9\text{Be}$ [1, 3], ${}^3\text{He}+{}^9\text{Be}$ [2], $d+{}^9\text{Be}$ [6] and their theoretical interpretation [4–6]. The experiments were conducted

at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions of the Joint Institute for Nuclear Research (Dubna) and at the Institute of Nuclear Research (Řež, Czech Republic). The aim of the work was to study the manifestation of the cluster structure of ${}^9\text{Be}$ in the listed reactions. In light nuclei from lithium and beryllium to sulfur and calcium, in contrast to heavier nuclei, special properties are manifested, such as cluster decays, cluster transfer in nuclear collisions, and a significant difference in the radii of nuclei for particular states.

Analysis of the measured angular distributions confirms the following single-cluster transfers from the ${}^9\text{Be}$ nucleus: a ${}^5\text{He}$ cluster in the ${}^9\text{Be}(d, {}^4\text{He}){}^7\text{Li}$ reaction channel at backward angles [6], a triton cluster t in the ${}^9\text{Be}({}^3\text{He}, {}^6\text{Li}){}^6\text{Li}$ reaction channel [2], a deuteron cluster d in the ${}^9\text{Be}(d, {}^4\text{He}){}^7\text{Li}$ reaction channel at forward angles [2], a dineutron cluster $2n$ in the ${}^9\text{Be}({}^6\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^7\text{Be}$ reaction channel, and a neutron transfer in the ${}^9\text{Be}({}^6\text{Li}, {}^7\text{Li}){}^8\text{Be}$ reaction

ядра ${}^9\text{Be}$: кластера ${}^5\text{He}$ в канале реакции ${}^9\text{Be}(d, {}^4\text{He}){}^7\text{Li}$ под задними углами [6], тритонного кластера t в канале реакции ${}^9\text{Be}({}^3\text{He}, {}^6\text{Li}){}^6\text{Li}$ [2], дейтронного кластера d в канале реакции ${}^9\text{Be}(d, {}^4\text{He}){}^7\text{Li}$ под передними углами [6], динейтронного кластера $2n$ в канале реакции ${}^9\text{Be}({}^6\text{Li}, {}^8\text{Li}){}^7\text{Be}$, а также передачу нейтрона в канале реакции ${}^9\text{Be}({}^6\text{Li}, {}^7\text{Li}){}^8\text{Be}$ [1]. Последовательные передачи нейтрона и динейтронного кластера вносят большой вклад в сечение канала реакции ${}^9\text{Be}({}^3\text{He}, {}^6\text{He}){}^6\text{Be}$, а последовательные передачи нейтрона и дейтронного кластера — в случае канала реакции ${}^9\text{Be}({}^3\text{He}, {}^6\text{Li}){}^6\text{Li}$ [2].

Предложено теоретическое обоснование структуры ядра ${}^9\text{Be}$ [4–6], в котором наряду с наиболее вероятной конфигурацией с валентным нейтроном между α -кластерами возможны конфигурация $\alpha+{}^5\text{He}$ и формирование нуклонных кластеров $2n$, d , t , ${}^3\text{He}$. Это объясняет передачу таких кластеров наряду с нейтроном в исследованных реакциях.

Результаты этих исследований позволят продвигаться к более глубокому пониманию свойств легких ядер, а также экстраполировать их на более тяжелые ядра, структура которых может быть представлена как содержащая альфа-кластеры, в частности, на ядра изотопов углерода, кислорода, неона, магния, кремния, серы, кальция. Анализ передачи динейтронного

кластера открывает новые горизонты в изучении проблемы существования многонейтронных систем, что является одной из ключевых задач ядерной физики.

Список литературы / References

1. Azhibekov A. K., Lukyanov S. M., Penionzhkevich Yu. E., Urazbekov B. A., Naumenko M. A., Samarin V. V., Issatayev T., Maslov V. A., Mendibayev K., Aznabayev D., Zholdybayev T. K., Temirzhanov A. Study of One-Step and Two-Step Neutron Transfer in the Reaction ${}^6\text{Li}+{}^9\text{Be}$ // *Chin. Phys. C*. 2024. V. 48. P. 114101.
2. Urazbekov B. A., Issatayev T., Lukyanov S. M., Azhibekov A., Denikin A. S., Mendibayev K., Janseitov D. M., Penionzhkevich Yu. E., Kuterbekov K. A., Zholdybayev T. K. Reactions Induced by 30 MeV ${}^3\text{He}$ Beam on ${}^9\text{Be}$: Cluster Transfer Reactions // *Chin. Phys. C*. 2024. V. 48. P. 014001.
3. Lukyanov S. M., Azhibekov A. K., Issatayev T., Penionzhkevich Yu. E., Mendibayev K., Shakhov A., Maslov V., Nguyen Hoai Chau. Nucleon and Delute Cluster Transfer in the Reactions ${}^6\text{Li}+{}^9\text{Be}$ // *EPJ Web Conf.* 2024. V. 311. P. 00017.
4. Bazhin A. S., Samarin V. V. Study of the Structure of the ${}^9\text{Be}$ Nucleus in the Alpha-Cluster Model by the Method of Hyperspherical Functions // *Bull. Russ. Acad. Sci.: Phys.* 2024. V. 88. P. 1177–1184.
5. Samarin V. V. Study of Spatial Structures in α -Cluster Nuclei // *Eur. Phys. J. A*. 2022. V. 58. P. 1–23.
6. Urazbekov B. A., Denikin A. S., Lukyanov S. M., Itaco N., Janseitov D. M., Mendibayev K., Burjan V., Kroha V., Mrazek J., Trzaska W. H., Harakeh M. N., Etasse D., Stefan I., Verney D., Issatayev T., Penionzhkevich Yu. E., Kuterbekov K. A., Zholdybayev T. Clusterization and Strong Coupled-Channels Effects in Deuteron Interaction with ${}^9\text{Be}$ Nuclei // *J. Phys. G: Nucl. Part. Phys.* 2019. V. 46. P. 105110.

channel [1]. The measured angular distributions also confirm successive transfer of a neutron and a dineutron cluster in the ${}^9\text{Be}({}^3\text{He}, {}^6\text{He}){}^6\text{Be}$ reaction channel, as well as a neutron and a deuteron cluster $n-d$ in the ${}^9\text{Be}({}^3\text{He}, {}^6\text{Li}){}^6\text{Li}$ reaction channel [2].

A theoretical explanation for the structure of the ${}^9\text{Be}$ nucleus is given, in which, along with the most probable configuration with a valence neutron between α clusters, the $\alpha+{}^5\text{He}$ configuration and the formation of nucleon clusters $2n$, d , t , ${}^3\text{He}$ are possible [4–6]. This explains the transfer of such clusters along with a neutron in the studied reactions.

The results of these studies will allow us to advance to a deeper understanding of the properties of light nuclei, as well as extrapolate them to heavier nuclei, the structure of which can be represented as containing alpha clusters, in particular, nuclei of isotopes of carbon, oxygen, neon, magnesium, silicon, sulfur, calcium. Analysis of the transfer of a dineutron cluster makes it possible to advance in the study of the problem of the existence of multineutron systems, which is one of the important problems of nuclear physics.

*П. Г. Филончик, Н. А. Федоров, Ю. Н. Копач, Д. Н. Грозданов,
А. Л. Барабанов, П. С. Прусаченко, И. Н. Русков,
Т. Ю. Третьякова, В. Р. Ской, К. Храмко и коллаборация TANGRA*

Исследования угловых корреляций в реакции $^{12}\text{C}(n, n'\gamma)^{12}\text{C}$

В 2024 г. в ЛНФ ОИЯИ коллективом группы TANGRA был поставлен эксперимент по исследованию корреляций между неупругорассеянными нейтронами и гамма-квантами, которые излучаются ядрами-продуктами.

Идея этого эксперимента не нова. Еще в конце 1950-х гг. было показано, что изучение угловых корреляций между продуктами ядерных реакций позволяет получить информацию о самом ее механизме, а также о параметрах ядерного потенциала [1, 2]. А уже в начале 1960-х Франком и Бенецким в ЛНФ на установке ЭГ-5 был поставлен такой эксперимент [3]. В нем исследовали корреляции между нейтронами, рассеянными на углеродном образце, и гамма-квантами, испускаемыми при распаде первого возбужденного состояния

ядер ^{12}C . Установка состояла из двух детекторов (один для нейтронов, второй для гамма-квантов), которые перемещались вокруг графитового стержня для получения угловых распределений (рис. 1).

В результате выполнения измерений была получена анизотропия испускания гамма-квантов по отношению к нейтронам, зарегистрированным под углом 135° относительно направления исходного пучка, однако статистики в полученных данных оказалось недостаточно для однозначного определения доминирующего механизма реакции.

Но технический прогресс не стоит на месте. Сейчас есть возможность получить информацию о корреляциях между нейтронами и гамма-квантами с существенно большей точностью. Кроме того, разви-

*P. G. Filonchik, N. A. Fedorov, Yu. N. Kopatch, D. N. Grozdanov,
A. L. Barabanov, P. S. Prusachenko, I. N. Ruskov, T. Yu. Tretyakova,
V. R. Skoy, C. Hramco and TANGRA Collaboration*

Angular Correlations between Gamma Rays and Scattered Neutrons

In 2024, the TANGRA team at the JINR Laboratory of Neutron Physics conducted an experiment to study correlations between inelastically scattered neutrons and gamma quanta emitted by product nuclei.

The idea of this experiment is not new. Back in the late 1950s, it was shown that studying angular correlations between nuclear reaction products allows one to obtain information about its mechanism, as well as about the parameters of the nuclear potential [1, 2]. And as early as the early 1960s, Frank and Benetsky conducted such an experiment at the EG-5 facility at the Laboratory of Neutron Physics [3]. They studied correlations between neutrons scattered on a carbon sample and gamma quanta emitted during the decay of the first excited state of ^{12}C nuclei. The facility consisted of two detectors (one for neutrons, the other for gamma quanta), which moved around a graphite sample to obtain angular distributions (Fig. 1).

As a result of the measurements, anisotropy of gamma-quanta emission was obtained with respect to neutrons registered at an angle of 135° relative to the direction of the original beam, but the statistics in the obtained data was insufficient to unambiguously determine the dominant reaction mechanism.

However, technical progress does not stand still. Now it is possible to obtain information about correlations between neutrons and gamma quanta with significantly greater accuracy. In addition, the theory has also developed. Programs that allow one to perform reaction calculations using a variety of models have appeared. Unfortunately, until now there were no widely available codes that allow one to calculate correlations with gamma quanta. Therefore, in 2024, we decided to conduct a similar experiment on a new technical basis. For this, a new setup was created. The ING-27 generator [4] was used

валась и теория. Появились программы, позволяющие выполнять расчеты реакций с использованием самых различных подходов. Увы, до настоящего времени не существовало широкодоступных программ для расчетов корреляций с гамма-квантами. Поэтому в 2024 г. авторами было принято решение провести аналогичный эксперимент на новой технической базе. Для этого была создана новая установка. В качестве источника нейтронов применялся генератор ИНГ-27 [4]. Внутри него происходит реакция слияния дейтерия и трития, в результате которой рождаются нейтрон и альфа-частица. Последняя регистрируется позиционно-чувствительным детектором (ПЧД), что позволяет

Рис. 1. Установка из работы Франка и Бенецкого [3]

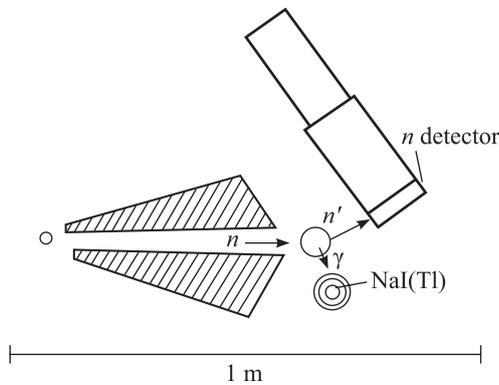


Fig. 1. Setup from the work of Frank and Benetsky [3]

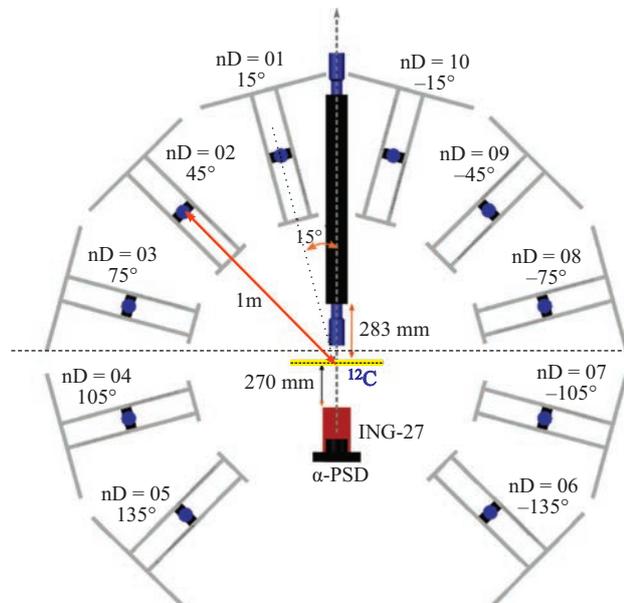


Рис. 2. Установка для исследования $(n, n'\gamma)$ -корреляций. Черным с синим обозначен пластиковый сцинтиллятор с ФЭУ соответственно, красным с черным — нейтронный генератор с α -детектором, желтым — мишень из углерода, серым — стойки детекторов; «nD» — номер детектора

получить временную привязку к излучению нейтрона, а также оценить направление его движения. Для регистрации гамма-квантов и нейтронов использовалось 12 пластиковых детекторов длиной 1 м, размещенных вокруг графитового образца на расстоянии 1 м (рис. 2). В результате была достигнута существенно большая эффективность регистрации событий (а значит, и большая статистика), чем в эксперименте 1960-х гг. Кроме того, благодаря применению ПЧД в одном измерении используется сразу несколько нейтронных пучков, что приводит к увеличению количества угловых комбинаций, измеряемых в одном эксперименте.

В результате выполнения измерений были получены корреляции для 12 углов вылета нейтрона в плоскости реакции (на рис. 3 показаны полученные авторами результаты в сравнении с результатами других экспериментов). Кроме того, студенткой МФТИ П. Г. Филончик была разработана теория, позволяющая рассчитывать угловые распределения гамма-квантов, в том числе и по отношению к направлению рассеянного нейтрона. На ее основе была создана программа для оптимизации параметров модели и установления механизма реакции. Оказалось, что реакция неупругого рассеяния нейтронов на ^{12}C с возбуждением первого состояния идет через прямой процесс.

Полученный результат важен не только для фундаментальной науки. Сейчас активно развиваются методики элементного анализа на быстрых нейтронах, основанные на регистрации гамма-квантов, излучае-

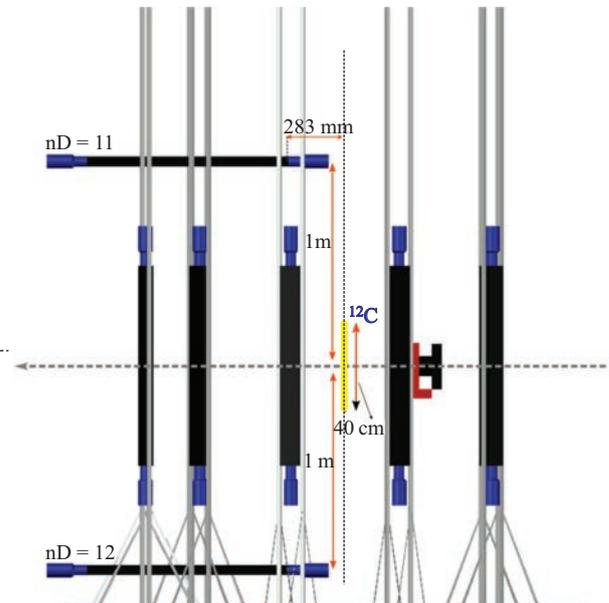


Fig. 2. Setup for studying $(n, n'\gamma)$ -correlations (designations of objects: black with blue — plastic scintillator with photomultiplier tube, respectively, red with black — neutron generator with α detector, yellow — carbon target, gray — detector racks; nD — detector number)

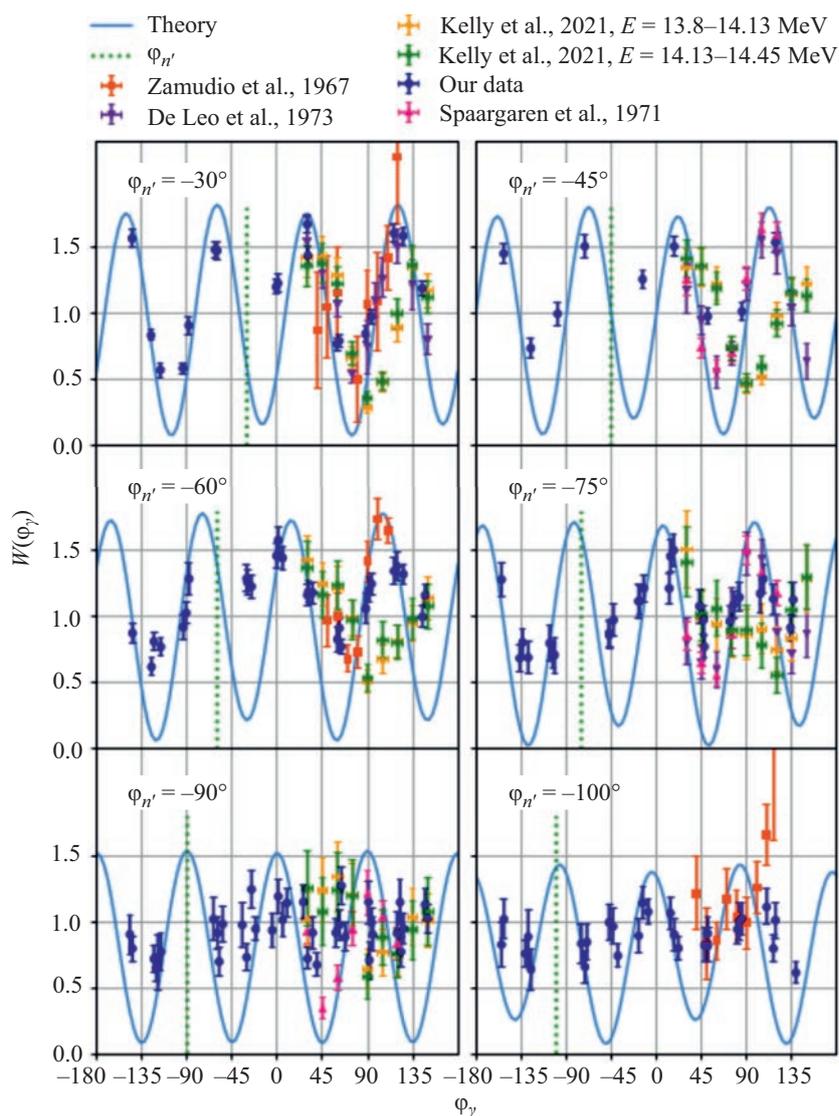


Рис. 3. Угловые корреляции ($n, n'\gamma$) в плоскости реакции для разных углов $\varphi_{n'}$ вылета рассеянного нейтрона. Синие точки — полученные авторами данные, цветные точки — данные из работ [5–8], голубая сплошная линия — теоретический расчет, зеленая пунктирная линия — угол вылета неупругорассеянного нейтрона

Fig. 3. Angular correlations ($n, n'\gamma$) in the reaction plane for different angles $\varphi_{n'}$ of scattered neutron emission (blue dots — our data, other colored dots — data from [5–8], blue solid curve — theoretical calculation, green dotted line — emission angle of inelastically scattered neutron)

as a neutron source. Inside it, a deuterium–tritium fusion reaction occurs, resulting in the production of a neutron and an alpha particle. The latter is registered by a position-sensitive detector (PSD), which allows one to obtain a timestamp of neutron emission, as well as to estimate the direction of its movement. To register gamma quanta and neutrons, 12 plastic detectors 1 m long were used, placed around the graphite sample at a distance of 1 m (Fig. 2). As a result, a significantly higher event registration efficiency (and therefore greater statistics) was achieved than in the experiment of the 1960s. In addition, due to the use of the PSD, several neutron beams are used in one measurement at once, which leads to an increase in the number of angular combinations measured in one experiment.

As a result of measurements, we obtained correlations for 12 neutron emission angles in the reaction plane (Fig. 3 shows our results in comparison with the results of other experiments). In addition, MIPT student P. Filonchik developed a theory that allows calculating the angular dis-

tributions of gamma quanta, including with respect to the direction of the scattered neutron. On its basis, a program was created that allows optimization of the model parameters and establishment of the reaction mechanism. It turned out that the reaction of inelastic neutron scattering on ^{12}C with excitation of the first state undergoes a direct process. The obtained result is important not only for fundamental science. Methods of elemental analysis on fast neutrons, based on the registration of gamma quanta emitted by the products of neutron-nuclear reactions, are currently being actively developed. The angular distribution of gamma quanta is currently known only for the most intense gamma transitions, and, to increase the accuracy of determining the composition of matter, it is advisable to take into account low-intensity lines. Therefore, it is important to have a method for calculating the angular anisotropy of gamma quanta and to use it when processing data.

мых продуктами нейтрон-ядерных реакций. Угловое распределение гамма-квантов известно в настоящее время только для наиболее интенсивных гамма-переходов, а для повышения точности определения состава вещества целесообразно учитывать и малоинтенсивные линии. Поэтому важно иметь методику расчета угловой анизотропии гамма-квантов и применять ее при обработке данных.

Список литературы / References

1. *Satchler G.R.* The Angular Correlation of Three Nuclear Radiations // *Phys. Rev.* 1954. V.94. P.1304–1306; doi: 10.1103/PhysRev.94.1304.
2. *Banerjee M.K., Levinson C.A.* Direct Interaction Theory of Inelastic Scattering // *Ann. Phys.* 1957. V.2, No. 5. P.499–524; doi: 10.1016/0003-4916(57)90018-0.
3. *Benetskii B.A., Frank I.M.* Angular Correlation between Gamma Rays and 14-MeV Neutrons Scattered Inelastically by Carbon // *JETP.* 1963. V.17, No. 2. P.309.
4. *Bogolyubov E.P., Gavryuchenkov A.V., Karetnikov M.D., Yurkov D.I., Ryzhkov V.I., Zverev V.I.* Neutron Generators and DAQ System for Tagged Neutron Technology // *Proc. of the XXVI Intern. Symp. on Nuclear Electronics & Computing (NEC'2017), Becici, Budva, Montenegro, September 25–29, 2017.* P. 176–181; <https://ceur-ws.org/Vol-2023/176-181-paper-27.pdf>.
5. *Zamudio J., Romero L., Morales R.* Angular Correlation Measurements of $^{12}\text{C}(n, n'\gamma)^{12}\text{C}$ at 14.7 MeV // *Nucl. Phys. A.* 1967. V.96, No. 2. P.449–462.
6. *Spaargaren D., Jonker C.C.* Angular Correlations in Inelastic Neutron Scattering by Carbon at 15.0 MeV // *Nucl. Phys. A.* 1971. V.161, No. 2. P.354–374; doi: 10.1016/0375-9474(71)90374-5.
7. *De Leo R. et al.* In-Plane and Out-of-Plane Angular Correlation Measurements for the $^{12}\text{C}(n, n'\gamma)^{12}\text{C}$ Reaction at 13.9 MeV // *Nucl. Phys. A.* 1973. V.212, No. 2. P.253–268; doi: 10.1016/0375-9474(73)90562-9.
8. *Kelly K.J. et al.* Correlated $n\text{-}\gamma$ Angular Distributions from the $Q=4.4398$ MeV $^{12}\text{C}(n, n'\gamma)$ Reaction for Incident Neutron Energies from 6.5 to 16.5 MeV // *Phys. Rev. C.* 2021. V. 104. P. 064614; doi: 10.1103/PhysRevC.104.064614.

Заседание Финансового комитета состоялось 14 ноября 2024 г. в Минске (Республика Белоруссия) под председательством представителя Российской Федерации А. В. Омельчука.

Заслушав доклад директора Института Г.В.Трубникова, Финансовый комитет рекомендовал КПП принять к сведению информацию дирекции ОИЯИ о рекомендациях 136-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, а также одобрить проведенную дирекцией Института работу по исполнению бюджета ОИЯИ текущего года для выполнения Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества в 2024 г.

Финансовый комитет рекомендовал КПП с удовлетворением отметить прогресс в создании новой крупной исследовательской инфраструктуры:

- завершение монтажа магнитно-криостатной системы коллайдера NICA;
- завершение пусконаладочных работ технологического оборудования криогенно-компрессорной станции;

A regular meeting of the Finance Committee was held on 14 November 2024 in Minsk (Republic of Belarus) under the chairmanship of the representative of the Russian Federation A. Omelchuk.

Concerning the report by the JINR Director, G.Trubnikov, the Finance Committee recommended that the Committee of Plenipotentiaries take note of the information from the JINR Directorate about the recommendations of the 136th 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 about the most important events related to JINR's scientific research, educational activities and international cooperation, and endorsed the work carried out by the JINR Directorate on the execution of the JINR budget for the current year to implement the Topical Plan of JINR Research and International Cooperation in 2024.

The Finance Committee recommended that the CP note with satisfaction progress in developing the new large research infrastructure:

- completion of the installation of the magnetic cryostat system of the NICA Collider;
- completion of the commissioning work of technological equipment of the cryogenic compressor station;

— успешное завершение криогенных испытаний сверхпроводящего соленоида установки MPD и начало его охлаждения до рабочей температуры (жидкого гелия);

— успешное завершение технического проекта детектора SPD и начало работ по созданию его базовых элементов;

— начало цикла технологических испытаний коллайдера, старт которому был дан Президентом Российской Федерации Владимиром Владимировичем Путиным во время визита на ускорительный комплекс NICA;

— продолжение экспериментов на фабрике сверхтяжелых элементов, направленных, прежде всего, на подготовку экспериментов по синтезу элементов 119 и 120 на пучках ^{54}Cr и ^{50}Ti ;

— завершение модернизации ускорителя U-400M. Ускорены и выведены пучки ионов ^{16}O , ^{40}Ar , ^{132}Xe , продолжают работы по выходу на проектные параметры ускорителя. Подготовлен и начат первый эксперимент на пучках $^{6,8}\text{He}$;

— плановый темп строительства нового экспериментального зала U-400P;

— поступательное развитие глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD в 2024 г., общее количество установленных оптических модулей которого

достигло 4104, а также существенное улучшение береговой инфраструктуры Baikal-GVD;

— планомерное развитие МИВК ОИЯИ, в том числе суперкомпьютера «Говорун», значительное увеличение емкости ленточного хранилища данных с 50 до 90 ПБ;

— получение лицензии надзорного органа на эксплуатацию реактора ИБР-2, ведущуюся в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка, подготовительные работы по запуску реактора и планирование начала экспериментов на внешних пучках весной 2025 г.

Финансовый комитет рекомендовал КПП поддерживать деятельность дирекции ОИЯИ по развитию социальной и коммуникационной инфраструктуры ОИЯИ, в частности, создание выставочного пространства на базе Дома международных совещаний и расширение музейного комплекса ОИЯИ для сохранения исторического наследия Института, презентации достижений Института и науки в целом, для популяризации научной и научно-технической деятельности среди различных целевых аудиторий.

Финансовый комитет рекомендовал КПП согласиться с предложениями дирекции ОИЯИ по развитию привлекательной и конкурентоспособной системы оплаты труда в Институте, в том числе с увеличением расходов на персонал в бюджете ОИЯИ на 2025 г.

— successful completion of cryogenic tests of the MPD superconducting solenoid and the start of its cooling to operating temperature (liquid helium);

— successful completion of the technical design of the SPD detector and the start of work on the construction of its basic elements;

— beginning of a cycle of technological tests of the collider, which was launched by the President of the Russian Federation Vladimir Putin during his visit to the NICA Accelerator Complex;

— continuation of experiments at the Factory of Superheavy Elements aimed, first of all, at preparing experiments on the synthesis of elements 119 and 120 with ^{54}Cr and ^{50}Ti beams;

— completion of the upgrade of the U-400M accelerator. Ion beams of ^{16}O , ^{40}Ar , ^{132}Xe have been accelerated and transported; work continues to achieve the accelerator's design parameters. The first experiment on $^{6,8}\text{He}$ beams has been prepared and launched;

— planned pace of constructing the new U-400R experimental hall;

— progressive development of the Baikal-GVD deep-water neutrino telescope in 2024, with the total number of installed optical modules reaching 4104, as well as significant improvement of the Baikal-GVD shore infrastructure;

— steady development of the JINR MICC, including the Govorun supercomputer, a significant increase in the tape data storage capacity from 50 to 90 PB;

— obtaining a license from the supervisory authority for the operation of the IBR-2 reactor, preparatory work underway at the Frank Laboratory of Neutron Physics to start the reactor, and plans to begin experiments on external beams in spring 2025.

The Finance Committee recommended that the CP endorse the activities of the JINR Directorate in developing the social and communications infrastructure of JINR, in particular, the establishment of an exhibition space on the basis of the JINR International Conference Hall and the expansion of the JINR museum complex to preserve the historical heritage of the Institute, demonstrate the achievements of the Institute and science in general, and popularize scientific, and scientific and technical activities among various target audiences.

The Finance Committee recommended that the CP agree with the proposals of the JINR Directorate for the development of an attractive and competitive remuneration system at the Institute, including an increase in the personnel costs of the JINR budget for 2025.

Concerning the report "Results of the meeting of the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues held on 4 July 2024" by Ye. Mukhamejanov, Chair of the meeting of the Working Group under the CP Chair

По докладу 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 4 июля 2024 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— в целях стабильного финансового обеспечения реализации Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 г. определять размеры взносов государств-членов на 2025–2030 г. путем ежегодного увеличения взноса каждого государства-члена на 5%. Для Арабской Республики Египет, с учетом утвержденного графика постепенного вхождения в уплату взноса, применять данный способ определения взноса с 2028 г.;

— поручить дирекции Института и рабочей группе продолжить совершенствование действующей методики расчета взносов государств-членов для применения после 2030 г.;

— сохранить действие правила нижних пределов взносов до утверждения новой редакции методики расчета взносов государств-членов.

По докладу руководителя Департамента бюджетной и экономической политики Института Н. В. Калинина «О проекте бюджета ОИЯИ на 2025 г., об ориентировочных взносах государств-членов ОИЯИ на 2026, 2027, 2028 гг.» Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— утвердить бюджет ОИЯИ на 2025 г. по доходам в сумме 229017,7 тыс. долларов США и расходам в сумме 276600,3 тыс. долларов США с итоговым отрицательным сальдо в размере 47 582,6 тыс. долларов США;

— разрешить директору Института в 2025 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 государств-членов ОИЯИ на 2025 г. с увеличением на 5% по сравнению с 2024 г., за исключением Арабской Республики Египет, которая уплачивает взносы в бюджет ОИЯИ до 2028 г. на основании графика постепенного вхождения в уплату взносов;

— утвердить ориентировочные взносы государств-членов ОИЯИ на 2026, 2027, 2028 гг.;

— утвердить бюджет на 2025 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 Российской Федерации и ОИЯИ, в сумме 1486726,7 тыс. рублей;

for JINR Financial Issues, the Finance Committee recommended the following to the Committee of Plenipotentiaries:

— in order to ensure stable financial support for the implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030, to determine the amount of contributions of the Member States for 2025–2030 by annually increasing the contribution of each Member State by 5%. For the Arab Republic of Egypt, taking into account the approved schedule of gradual entry into payment of the contribution, this method of calculating the contribution shall be used from 2028;

— to commission the JINR Directorate and the Working Group to further improve the current methodology for calculating the contributions of the Member States for its application after 2030;

— to maintain the effect of the Rule for the lower limits of contributions until the approval of a new version of the methodology for calculating the contributions of the Member States.

Concerning the report “Draft budget of JINR for the year 2025, provisional contributions of the Member States for the years 2026, 2027, 2028,” by N. Kalinin, Head of the JINR Budget and Economic Policy Department, the Finance Committee recommended the following to the Committee of Plenipotentiaries:

— to approve the JINR budget for 2025 with the income amounting to US\$ 229017.7 thousand and the expenditure

amounting to US\$ 276600.3 thousand with the closing negative balance amounting to US\$ 47582.6 thousand;

— to authorize the Director of JINR to make adjustments to the JINR budget for 2025 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 of the JINR Member States for the year 2025 with an increase of 5% compared to 2024, with the exception of the Arab Republic of Egypt, which pays contributions to the JINR budget until 2028 based on the schedule of gradual entry into the payment of contributions;

— to approve the provisional contributions of the JINR Member States for the years 2026, 2027, 2028;

— to approve the budget for the year 2025 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 1486726.7 thousand rubles;

— to approve the consolidated adjustment of the JINR budget for the year 2024 over 9 months;

— to authorize the Director of JINR to index the salary and tariff parts of the remuneration package of the Institute’s

— одобрить сводную корректировку бюджета ОИЯИ на 2024 г. за 9 месяцев;

— разрешить директору ОИЯИ проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы работников Института с учетом потребностей и возможностей бюджета ОИЯИ на 2025 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2023–2026 гг.;

— отметить важность поиска совместных решений в текущих геополитических условиях по уплате взносов государств-членов в бюджет ОИЯИ.

По докладу начальника юридического отдела Института А.Ю.Харевича «Об утверждении Перечня должностных лиц ОИЯИ» Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— утвердить перечень должностных лиц организации к Соглашению между Правительством РФ и ОИЯИ о местопребывании и об условиях деятельности ОИЯИ в Российской Федерации, подписанному в г. Дубне Московской обл. 23 октября 1995 г.;

— поручить дирекции Института провести переговоры с Правительством РФ о согласовании утвержденного перечня должностных лиц;

— уполномочить директора Института подписать утвержденный и согласованный с Правительством РФ перечень должностных лиц от имени ОИЯИ.

По докладу директора аудиторской компании «Корсаков и Партнеры» Д.А.Корсакова «Об итогах

проведения аудиторской проверки финансовой деятельности Института за 2023 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить аудиторское заключение и бухгалтерский отчет ОИЯИ за 2023 г.

Финансовый комитет поблагодарил Н.Кучерку, заместителя директора ЛНФ им. И. М. Франка, за интересный и содержательный доклад «Прогресс в развитии исследований функциональных материалов и наносистем на реакторе ИБР-2».

Финансовый комитет выразил благодарность организаторам и полномочному представителю правительства Республики Белоруссии в ОИЯИ за высокий уровень подготовки и проведения заседания Финансового комитета.

employees, taking into account the needs and possibilities of the JINR budget for 2025, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement for 2023–2026;

— to emphasize the importance of finding joint solutions in the current geopolitical conditions regarding the payment of contributions by the Member States to the JINR budget.

Concerning the report “On approval of the List of JINR officials” by A.Kharevich, Head of the JINR Legal Department, the Finance Committee recommended the following to the Committee of Plenipotentiaries:

— to approve the List of JINR officials annexed to the Agreement between the Government of the Russian Federation and the Joint Institute for Nuclear Research on the Location and Terms of Activity of the Joint Institute for Nuclear Research in the Russian Federation, signed in Dubna, Moscow Region, on 23 October 1995;

— to commission the JINR Directorate to conduct negotiations with the Government of the Russian Federation to agree on the approved List of JINR officials;

— to authorize the JINR Director to sign the List of JINR officials, approved and agreed with the Government of the Russian Federation, on behalf of the Joint Institute for Nuclear Research.

Concerning the report “Results of the audit of the financial activities of JINR performed for the year 2023” by D.Korsakov, Director of the “Korsakov and Partners”

audit company, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries to approve the audit report based on the results of the audit of JINR’s financial activities for the year 2023.

The Finance Committee thanked N.Kučerka, Deputy Director of the Frank Laboratory of Neutron Physics, for his interesting and informative report “Progress in the development of research on functional materials and nanosystems at the IBR-2 reactor”.

The Finance Committee expressed its gratitude to the organizers and the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Belarus to JINR for the high level of preparation and holding of the meeting of the Finance Committee.

Очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ состоялась 15 ноября в Минске (Республика Белоруссия) под председательством полномочного представителя правительства Грузии А. Хведелидзе.

Заслушав и обсудив доклад директора Института Г.В. Трубникова, КПП принял к сведению информацию дирекции ОИЯИ об 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 развитию ОИЯИ как международной научно-исследовательской организации.

КПП одобрил системную деятельность ОИЯИ по укреплению сотрудничества с научно-исследовательскими организациями государств-членов и ассоциированных членов ОИЯИ, отметив растущий уровень и результативность сотрудничества научных и научно-образовательных организаций Республики Белоруссии и ОИЯИ, а также активную роль Белоруссии в реализации флагманских проектов Института, в первую очередь мегапроекта NICA.

КПП с благодарностью отметил высокий уровень внимания Российской Федерации к созданию благопри-

ятных условий для работы ОИЯИ и реализации международного мегасайнс-проекта NICA. Свидетельством этого стал визит Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина в июне 2024 г. в ОИЯИ и выраженная им стратегическая поддержка деятельности ОИЯИ в сфере развития международного научно-технического сотрудничества, встреча с учеными из стран-участниц ОИЯИ и обсуждение достижений Института, старт технологического пуска комплекса NICA, а также проведение на базе ОИЯИ заседания Совета по науке и образованию при Президенте РФ.

КПП с удовлетворением принял к сведению решение Совета ЦЕРН не расторгать соглашение о международном сотрудничестве с ОИЯИ и выразил надежду на скорейшее возобновление полномасштабного участия ОИЯИ в деятельности ЦЕРН, а также ЦЕРН в деятельности ОИЯИ, поддержав меры, принимаемые дирекцией ОИЯИ и странами-участницами ОИЯИ в этом направлении.

КПП выразил особое удовлетворение в связи с подписанием Соглашения между ОИЯИ и Министерством науки и технологий КНР о начале реализации восьми совместных проектов, а также решительно поддержал укрепление взаимодействия с правительственными органами, научными организациями и университетами Мексики и Индии. КПП приветствовал подписание Соглашения о сотрудничестве между ОИЯИ и

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of JINR Member States was held on 15 November in Minsk (Republic of Belarus) chaired by the Plenipotentiary of the Government of Georgia to JINR A. Khvedelidze.

Having heard and discussed the report by the JINR Director, G. Trubnikov, the Committee of Plenipotentiaries (CP) took note of the information from the JINR Directorate about 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 about the most important events related to scientific and educational activities and the development of JINR as an international scientific research organization.

The CP endorsed the systematic activities of JINR to strengthen cooperation with research organizations of the JINR Member States and Associate Members, noting with particular satisfaction the growing level and effectiveness of cooperation between scientific and scientific and educational organizations of the Republic of Belarus and JINR, as well as the active role of Belarus in the implementation of the Institute's flagship projects, primarily, the NICA megaproject.

The CP noted with gratitude the high level of attention of the Russian Federation to the creation of favourable conditions for the work of JINR and the implementation of

the international megascience project NICA. Evidence of this was the visit of the President of the Russian Federation V. Putin in June 2024 to JINR and his strategic support of JINR activities in the field of the development of international scientific and technical cooperation, his meeting with scientists from JINR Member States and discussion of the Institute's achievements, initiation of the technological launch of the NICA Complex, as well as holding a meeting of the Council for Science and Education under the President of the Russian Federation at JINR.

The CP accepted with satisfaction the decision of the CERN Council not to terminate the agreement on international cooperation with JINR, and expressed hope for the earliest possible resumption of full-scale participation of JINR in CERN activities, as well as CERN in JINR activities.

The CP expressed particular satisfaction with the signing of the agreement between JINR and the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China on the launch of eight joint projects, and strongly supported the strengthening of cooperation with government bodies, scientific organizations, and universities in Mexico and India. The CP welcomed the signing of a cooperation agreement between the National Nuclear Energy Commission (CNEN) of Brazil and JINR, which opens up great prospects for increasing the level of Brazil's participation in JINR.



Минск (Белоруссия), 15 ноября. Сессия КПП ОИЯИ

Minsk (Belarus), 15 November. Session of the JINR CP

Национальной комиссией по атомной энергии Бразилии (CNEN), которое открывает большие перспективы для повышения уровня участия Бразилии в ОИЯИ.

КПП с удовлетворением отметил прогресс в создании ускорительного комплекса Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина:

- завершение монтажа магнитно-криостатной системы коллайдера NICA;

- завершение пусконаладочных работ технологического оборудования криогенно-компрессорной станции;

- успешное завершение криогенных испытаний сверхпроводящего соленоида установки MPD и начало его охлаждения до рабочей температуры (жидкого гелия);

- успешное завершение технического проекта детектора SPD и начало работ по созданию его базовых элементов;

- начало цикла технологических испытаний коллайдера, старт которому был дан Президентом Российской Федерации во время визита на ускорительный комплекс NICA.

КПП приветствовал успешный ход экспериментальной программы в области ядерной физики и модернизацию ускорительного комплекса Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова:

- продолжение экспериментов на фабрике сверхтяжелых элементов, направленных, прежде всего, на подготовку экспериментов по синтезу элементов 119 и 120 на пучках ^{54}Cr и ^{50}Ti ;

- завершение модернизации ускорителя U-400M. Ускорены и выведены пучки ионов ^{16}O , ^{40}Ar , ^{132}Xe , продолжаются работы по выходу на проектные параметры ускорителя. Подготовлен и начат первый эксперимент на пучках $^{6,8}\text{He}$;

- плановый темп строительства нового экспериментального зала U-400P.

Комитет отметил поступательный прогресс в развитии глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD в 2024 г., общее количество установленных оптических модулей которого достигло 4104, а также существенное улучшение береговой инфраструктуры Baikal-GVD.

КПП подчеркнул важное значение вклада Института в работу крупнейших международных коллабораций:

- успешное участие ОИЯИ в работе коллабораций ЦЕРН на LHC по второму этапу модернизации детекторов ATLAS, CMS и ALICE, а также получение новых результатов в экспериментах ЦЕРН-SPS;

- эффективную работу группы ОИЯИ в первом этапе эксперимента COMET в J-PARC (Япония).

КПП с удовлетворением отметил эффективность эксплуатации и развития МИВК ОИЯИ, в том числе су-

The CP noted with satisfaction the progressive development of the accelerator complex of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics:

- completion of the installation of the magnetic cryostat system of the NICA collider;

- completion of the commissioning work of technological equipment of the cryogenic compressor station;

- successful completion of cryogenic tests of the MPD superconducting solenoid and the start of its cooling to operating temperature (liquid helium);

- successful completion of the technical design of the SPD detector and the start of work on the construction of its basic elements;

- beginning of a cycle of technological tests of the collider, which was launched by the President of the Russian Federation V. Putin during his visit to the NICA Accelerator Complex.

The CP welcomed the progress of the experimental programme in the field of nuclear physics and the modernization of the accelerator complex of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions:

- continuation of experiments at the Superheavy Element Factory aimed, first of all, at preparing experiments on the synthesis of elements 119 and 120 with ^{54}Cr and ^{50}Ti beams;

- completion of the upgrade of the U-400M accelerator. Ion beams of ^{16}O , ^{40}Ar , ^{132}Xe have been accelerated

and transported; work continues to achieve the accelerator's design parameters. The first experiment on $^{6,8}\text{He}$ beams has been prepared and launched;

- planned pace of constructing the new U-400R experimental hall.

The CP noted progressive development of the Baikal-GVD deep-water neutrino telescope in 2024, with the total number of installed optical modules reaching 4104, as well as significant improvement of the Baikal-GVD shore infrastructure.

The CP emphasized the importance of the Institute's contribution to the work of major international collaborations:

- successful participation of JINR in the work of the CERN collaborations at the LHC on the second phase of upgrading the ATLAS, CMS, and ALICE detectors, as well as obtaining new results in the CERN-SPS experiments;

- efficient work of the JINR group in the first phase of the COMET experiment at J-PARC (Japan).

The CP noted with satisfaction the efficient operation and development of the JINR MICC, including the Govorun supercomputer, a significant increase in the tape data storage capacity from 50 to 90 PB, as well as successful work of the JINR grid centres for the NICA experiments on the resources of the Govorun supercomputer, Tier1 and Tier2 using the DIRAC distributed computing platform, and welcomed ranking the JINR Tier1 centre first among Tier1

перкомпьютера «Говорун», значительное увеличение емкости ленточного хранилища данных с 50 до 90 ПБ, успешную работу GRID-центров ОИЯИ для экспериментов NICA на ресурсах суперкомпьютера «Говорун», Tier1 и Tier2 с использованием распределенной вычислительной платформы DIRAC, а также приветствовал выход центра Tier1 ОИЯИ на первое место по суммарному времени ЦПУ, затраченному на обработку данных, среди центров Tier1 для эксперимента CMS в 2024 г.

Комитет с удовлетворением принял к сведению информацию о получении лицензии надзорного органа на эксплуатацию реактора ИБР-2, ведущихся в Лабо-

ратории нейтронной физики им. И.М.Франка подготовительных работах по запуску реактора и планированию начала экспериментов на внешних пучках весной 2025 г.

КПП с интересом отметил новые результаты в области теоретической физики, ориентированные на экспериментальные программы ОИЯИ в области ядерной физики сверхтяжелых элементов и физики критических явлений в столкновениях релятивистских тяжелых ионов, а также развитие межлабораторной программы фундаментальных и прикладных исследований в области наук о жизни, в частности, новые результаты по ме-

Минск (Белоруссия), 15 ноября. Начальник сектора трековых детекторов ЛФВЭ ОИЯИ С. А. Мовчан награжден на основании приказа Государственного комитета по науке и технологиям Республики Белоруссии почетной грамотой за значительный личный вклад в реализацию международного научно-технического сотрудничества



Minsk (Belarus), 15 November. Head of the VBLHEP JINR Sector of Track Detectors S. Movchan was awarded the Honorary Certificate for his significant personal contribution to the implementation of international scientific and technical cooperation by the Order of the State Committee for Science and Technology of the Republic of Belarus

world centres for the CMS experiment by the CPU time for data processed in 2024.

The CP took note with satisfaction of the information on obtaining a license from the supervisory authority for the operation of the IBR-2 reactor, the preparatory work underway at the Frank Laboratory of Neutron Physics to start the reactor, and the plans to begin experiments on external beams in spring 2025.

The CP noted new interesting results in the field of theoretical physics, oriented towards the JINR experimental programmes, in particular, in the field of nuclear physics of superheavy elements and the physics of critical phenomena in collisions of relativistic heavy ions, and the develop-

ment of the interlaboratory programme of fundamental and applied research in the field of life sciences, in particular, new results in medical radiobiology, bioinformatics, and astrobiology obtained at the Laboratory of Radiation Biology.

The CP approved the Director's initiative to organize a programme for the support of interlaboratory innovative projects with the aim of stimulating applied scientific research and innovative developments at JINR, more active involvement of young scientists and engineers of the Institute in this activity, development of active interaction with the high-tech industry of the JINR Member States, and conducting research aimed at achieving sustainable development goals in priority scientific and technological areas.

дицинской радиобиологии, биоинформатике и астробиологии, полученные в Лаборатории радиационной биологии.

Комитет одобрил инициативу дирекции об организации программы поддержки межлабораторных инновационных проектов с целью стимулирования прикладных научных исследований и разработок в ОИЯИ, более активного вовлечения в эту деятельность молодых ученых и инженеров Института, развития взаимодействия с высокотехнологичной индустрией государств-членов ОИЯИ и проведения исследований, направленных на достижение целей устойчивого развития по приоритетным научно-технологическим направлениям.

КПП поддержал активную научно-образовательную деятельность Учебно-научного центра ОИЯИ и лабораторий Института, направленную, в том числе, на повышение мотивации учителей физики и талантливых учащихся средних школ стран-участниц ОИЯИ.

КПП с удовлетворением отметил успешную работу диссертационных советов ОИЯИ по повышению квалификации научных работников Института и организаций стран-участниц ОИЯИ, успешную реализацию программ постдоков и стипендиатов ОИЯИ.

Одобрив работу, проделанную дирекцией Института и специально созданной рабочей группой, по подготовке к открытию нового научного реферируемого журнала сетевого распространения «Natural Science

Review», который будет издаваться ОИЯИ, КПП рекомендовал государствам-членам и партнерам ОИЯИ оказывать содействие дирекции Института в популяризации этого журнала.

КПП приветствовал совместную с Правительством Российской Федерации проработку изменений Соглашения между Правительством РФ и ОИЯИ о местопребывании и об условиях деятельности ОИЯИ в Российской Федерации, подписанного в г. Дубне Московской обл. 23 октября 1995 г., с целью обеспечения условий наибольшего благоприятствования для развития интеллектуальной, экспериментальной, инфраструктурной и научно-технологической базы Института, повышения привлекательности ОИЯИ для высококвалифицированных специалистов со всего мира.

Комитет согласился с предложениями дирекции ОИЯИ по развитию конкурентоспособной системы оплаты труда в Институте, в том числе с увеличением расходов на персонал в бюджете ОИЯИ на 2025 г., а также мерами по дополнительной мотивации к повышению квалификации и профессиональному росту научных работников и специалистов.

КПП одобрил действия дирекции Института по развитию социальной инфраструктуры ОИЯИ и городской территории Дубны, направленные на создание благоприятных условий проживания сотрудников Института и их семей, а также поддержал лидирующую роль

The CP supported the active scientific and educational activities of the JINR University Centre and the JINR laboratories, aimed, in particular, at increasing the motivation of physics teachers and talented students of high schools in the JINR Member States.

The CP noted with satisfaction the successful work of the JINR Dissertation Councils on improving the qualifications of researchers from the Institute and organizations in the Member States, the successful implementation of the JINR Postdoctoral and Fellowship programmes.

The CP endorsed the work done by the JINR Directorate and the specially organized working group on preparation for the opening of the new scientific journal “Natural Science Review”, which will be published by JINR, and recommended that JINR Member States and JINR partners provide proactive assistance to the JINR Directorate in popularizing this journal by all means available to them.

The CP welcomed the joint development with the Government of the Russian Federation of amendments to the Agreement between the Government of the Russian Federation and the Joint Institute for Nuclear Research on the Location and Terms of Activity of the Joint Institute for Nuclear Research in the Russian Federation, signed in Dubna, Moscow Region, on 23 October 1995, with the aim of ensuring the most favorable conditions for the development of the intellectual, experimental, infrastructural, and

scientific and technological base of the Institute, increasing the attractiveness of JINR for highly qualified specialists from around the world.

The CP agreed with the proposals of the JINR Directorate for the development of an attractive and competitive remuneration system in the Institute, including an increase in the personnel costs of the JINR budget for 2025, as well as measures for additional motivation for advanced training and professional growth of scientific workers and specialists.

The CP endorsed the actions of the JINR Directorate to develop the JINR social infrastructure and the city area of Dubna, aimed at creating favorable living conditions for the Institute’s employees and their families, and supported the leading role and participation of JINR in the development of the master plan and strategy for social and economic development of Dubna, in the implementation of the project of the International Science and Technology Park in Dubna, including the foundation of a world-class campus of the Dubna State University.

The CP supported the proposals of the JINR Directorate on the need to organize preparations for the JINR anniversary events in 2026, on the start of work on the establishment of new JINR exhibition spaces and Art & Science objects that will enable the popularization of scientific achievements of the JINR Member States and the Institute itself, as well as world achievements in fundamen-

ОИЯИ в разработке мастер-плана и стратегии социально-экономического развития г. Дубны, в реализации проекта Международного парка науки и технологий в Дубне, включая создание кампуса мирового уровня государственного университета «Дубна».

КПП поддержал предложения дирекции ОИЯИ о необходимости организации подготовки к юбилейным мероприятиям ОИЯИ в 2026 г., о начале работ по созданию новых выставочных пространств ОИЯИ и объектов Art&Science, обеспечивающих популяризацию научных достижений Института, стран-участниц ОИЯИ и мировых достижений фундаментальной науки. Комитет ожидает представления плана мероприятий на 2025–2026 гг., приуроченных к 70-летию ОИЯИ, на сессии КПП в марте 2025 г.

Заслушав и обсудив доклад руководителя проекта «Комплекс NICA» В.Д. Кекелидзе «О ходе работ по созданию и запуску базовой конфигурации комплекса NICA и решениях наблюдательного совета проекта „Комплекс NICA“», а также приняв к сведению:

- информацию о сроках создания и запуска базовой конфигурации комплекса NICA;
- информацию о выполнении договора генерального подряда №100/2795 от 18 сентября 2015 г. и ходе работ по строительству комплекса NICA;
- информацию об увеличении объема выполняемых работ;

— информацию о вынужденных решениях по смене некоторых поставщиков, их финансовых последствиях и возникших в связи с этим дополнительных расходах;

— решения 9-го и 10-го заседаний наблюдательного совета проекта «Комплекс NICA», Комитет полномочных представителей:

— согласился с представленным планом-графиком работ по созданию и запуску базовой конфигурации комплекса NICA;

— согласился с необходимостью подготовки и подписания дополнительного соглашения к договору генерального подряда № 100/2795 от 18 сентября 2015 г. на строительство зданий и сооружений (объекты капитального строительства) для размещения тяжело-ионного коллайдера NICA на площадке ЛФВЭ ОИЯИ в г. Дубне с частичной реконструкцией здания № 1, с учетом актуальной стоимости и сроков выполняемых работ;

— одобрил принятые дирекцией ОИЯИ организационные и финансовые решения по минимизации рисков неисполнения проекта «Комплекс NICA» (далее — проект) в 2022–2024 гг., поручив дирекции Института продолжить указанную работу, обеспечить принятие решений и мер по сохранению плана-графика проекта и основных параметров комплекса и продолжить ак-

tal science, and expected the plan of events for 2025–2026 dedicated to the 70th anniversary of JINR at the CP session in March 2025.

Having heard and discussed the report “On the progress of work on launching the basic configuration of the NICA Complex and decisions of the Supervisory Board of the NICA project” by V.Kekelidze, Head of the NICA Complex project, and taking note of:

- information on the timing of the construction and launch of the basic configuration of the NICA Complex;
- information on the implementation of general construction contract No. 100/2795 of 18 September 2015 and the progress in the construction of the NICA Complex;
- information on the increase in the scope of work underway;
- information on the forced decisions to change some suppliers, their financial consequences and the additional costs that arose in this regard;
- decisions of the IX and X meetings of the Supervisory Board of the NICA Complex project, the Committee of Plenipotentiaries:
- agreed with the presented working schedule for the construction and launch of the basic configuration of the NICA Complex;
- agreed on the need to prepare and sign an additional agreement to general construction contract No. 100/2795 of 18 September 2015 for the construction of buildings and

structures (capital construction objects) for the installation of the heavy-ion collider NICA at the site of JINR VBLHEP in Dubna, with a partial reconstruction of building No. 1, taking into account the current cost and timing of the work underway;

— endorsed the organizational and financial decisions made by the JINR Directorate to minimize the risks of non-implementation of the NICA Complex project (hereinafter referred to as the Project) in 2022–2024, commissioning the JINR Directorate to continue this work and ensure taking decisions and measures to maintain the Project schedule and the main parameters of the Complex, and to continue active claims work with unfair suppliers;

— commissioned the JINR Directorate to estimate the forecasted cost of the Project and to present a justified updated cost of the Project at the CP session in March 2025;

— welcomed the joint development with the Government of the Russian Federation of amendments to the Agreement between the Government of the Russian Federation and the Joint Institute for Nuclear Research on the construction and exploitation of the NICA Complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams of 2 June 2016, aimed at updating the deadlines and cost of implementing the project for the construction and exploitation of the NICA Complex, as well as raising the status of decisions of the Supervisory Board of the Project.

тивную претензионную работу с недобросовестными поставщиками;

— поручил дирекции ОИЯИ оценить прогнозную стоимость проекта и представить его обоснованную актуализированную стоимость на сессии КПП в марте 2025 г.;

— приветствовал совместную с Правительством Российской Федерации проработку изменений Соглашения между Правительством РФ и ОИЯИ о создании и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA от 2 июня 2016 г., направленных на актуализацию сроков и сто-

имости реализации проекта создания и эксплуатации комплекса NICA, а также повышение статуса решений наблюдательного совета проекта.

Заслушав и обсудив доклад руководителя Департамента бюджетной и экономической политики Института Н.В.Калинина «О проекте бюджета ОИЯИ на 2025 г., об ориентировочных взносах государств-членов ОИЯИ на 2026, 2027, 2028 гг.», КПП:

— утвердил бюджет ОИЯИ на 2025 г. по доходам в сумме 229017,7 тыс. долларов США и расходам в сумме 276600,3 тыс. долларов США с итоговым отри-

Минск (Белоруссия), 15 ноября. Вице-директор ОИЯИ Л. Костов награжден орденом Дружбы Указом Президента РФ за большой вклад в укрепление российско-болгарского партнерства в области ядерной энергетики и развитие межгосударственного сотрудничества в сфере фундаментальных и прикладных научных исследований



Minsk (Belarus), 15 November. JINR Vice-Director L. Kostov was awarded the Order of Friendship for his great contribution to strengthening the Russian–Bulgarian partnership in the field of nuclear energy and the development of interstate cooperation in the field of fundamental and applied scientific research by the Decree of the President of the Russian Federation

Having heard and discussed the report “Draft budget of JINR for the year 2025, provisional contributions of the Member States for the years 2026, 2027, 2028” by N. Kalinin, Head of the JINR Budget and Economic Policy Department, the Committee of Plenipotentiaries:

— approved the JINR budget for 2025 with the income amounting to US\$ 229017.7 thousand and the expenditure amounting to US\$ 276600.3 thousand with the closing negative balance amounting to US\$ 47582.6 thousand;

— authorized the Director of JINR to make adjustments to the JINR budget for 2025 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;

— approved the contributions of the JINR Member States for the year 2025 with an increase of 5% compared to 2024, with the exception of the Arab Republic of Egypt, which pays contributions to the JINR budget until 2028 based on the schedule of gradual entry into the payment of contributions;

— approved the provisional contributions of the JINR Member States for the years 2026, 2027, 2028;

— approved the budget for the year 2025 on the construction and exploitation of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams with

цательным сальдо в размере 47 582,6 тыс. долларов США;

— разрешил директору Института в 2025 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;

— утвердил взносы государств-членов ОИЯИ на 2025 г. с увеличением на 5% по сравнению с 2024 г., за исключением Арабской Республики Египет, которая уплачивает взносы в бюджет ОИЯИ до 2028 г. на основании графика постепенного вхождения в уплату взносов;

— утвердил ориентировочные взносы государств-членов ОИЯИ на 2026, 2027, 2028 гг.;

— утвердил бюджет на 2025 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 1 486 726,7 тыс. рублей;

— одобрил сводную корректировку бюджета ОИЯИ на 2024 г. за 9 месяцев;

— разрешил директору ОИЯИ проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы работников Института с учетом потребностей и возмож-

ностей бюджета ОИЯИ на 2025 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2023–2026 гг.;

— отметил важность поиска в текущих геополитических условиях совместных решений по уплате взносов государств-членов в бюджет ОИЯИ.

Заслушав и обсудив доклад председателя Финансового комитета А.В.Омельчука «Об итогах заседания Финансового комитета ОИЯИ от 14 ноября 2024 г.», КПП утвердил протокол заседания и принял решение в целях стабильного финансового обеспечения реализации Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг. определять размеры взносов государств-членов на 2025–2030 гг. путем ежегодного увеличения взноса каждого государства-члена на 5%. Для Арабской Республики Египет, с учетом утвержденного графика постепенного вхождения в уплату взноса, применять данный способ определения взноса с 2028 г.

Комитет поручил рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ проработать и сформулировать предложения по развитию инструментов финансовой политики ОИЯИ и привлечению дополнительных целевых средств, которые будут способствовать реализации совместных научных, образовательных и инфраструктурных государственно-частных проектов стран-участниц Института и стран-партнеров ОИЯИ.

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 1 486 726.7 thousand rubles;

— approved the consolidated adjustment of the JINR budget for the year 2024 over 9 months;

— 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 needs and possibilities of the JINR budget for 2025, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement for 2023–2026;

— emphasized the importance of finding joint solutions, in the current geopolitical conditions, regarding the payment of contributions by the Member States to the JINR budget.

Having heard and discussed the report “Results of the meeting of the JINR Finance Committee held on 14 November 2024” presented by A. Omelchuk, Chair of the Finance Committee, the CP approved the Protocol of the meeting of the Finance Committee held on 14 November 2024 and, in order to ensure stable financial support for the implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030, determined the amount of contributions of the Member States for 2025–2030 by annually increasing the contribution of each Member State by 5%. For the Arab Republic of Egypt, taking into account the approved schedule of gradual entry into payment of the con-

tribution, this method of calculating the contribution shall be used from 2028.

The CP commissioned the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to work out and formulate proposals for the development of instruments of JINR's financial policy and attracting additional special-purpose funds, which will facilitate the implementation of joint scientific, educational, and infrastructure public-private projects of the JINR Member States and JINR partner countries.

The CP commissioned the JINR Directorate and the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to further improve the current methodology for calculating the contributions of the Member States for its application after 2030.

The CP maintained the effect of the Rule for the lower limits of contributions until the approval of a new version of the methodology for calculating the contributions of the Member States, approved the audit report based on the results of the audit of JINR's financial activities for the year 2023.

Having heard and discussed the report “On approval of the List of JINR officials” by the CP Chair, A. Khvedelidze, the CP approved the List of JINR officials annexed to the Agreement between the Government of the Russian Federation and the Joint Institute for Nuclear Research on the Location and Terms of Activity of the Joint Institute for Nuclear Research in the Russian Federation, signed

КПП поручил дирекции Института и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ продолжить совершенствование действующей методики расчета взносов государств-членов для применения после 2030 г.

КПП сохранил действие правила нижних пределов взносов до утверждения новой редакции методики расчета взносов государств-членов, утвердил аудиторское заключение по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ и бухгалтерский отчет ОИЯИ за 2023 г.

Заслушав и обсудив доклад председателя КПП А.Хведелидзе «Об утверждении Перечня должностных лиц ОИЯИ», КПП утвердил перечень должностных лиц организации к Соглашению между Правительством РФ и ОИЯИ о местопребывании и об условиях деятельности ОИЯИ в Российской Федерации, подписанному в г. Дубне Московской обл. 23 октября 1995 г., поручил дирекции Института провести переговоры с Правительством РФ о согласовании утвержденного перечня должностных лиц и уполномочил директора Института подписать утвержденный и согласованный с Правительством РФ Перечень должностных лиц от имени ОИЯИ.

Заслушав и обсудив доклад главного ученого секретаря Института С.Н.Неделько «О рекомендациях 136-й сессии Ученого совета ОИЯИ (сентябрь 2024 г.)», с учетом информации, представленной в докладе

директора ОИЯИ Г.В.Трубникова, КПП принял к сведению информацию дирекции Института о рекомендациях 136-й сессии Ученого совета ОИЯИ, утвердил рекомендации 135-й и 136-й сессий Ученого совета ОИЯИ и Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2025 г.

Заслушав и обсудив доклад директора Института Г.В.Трубникова «Об изменении в составе Ученого совета ОИЯИ», КПП избрал членами Ученого совета ОИЯИ Рагхунатха Саху (Индийский технологический институт в Индоре, Индия) и Сун Юньтао (Институт физики плазмы Китайской академии наук, Хэфэй, КНР) на срок полномочий действующего состава Ученого совета.

С интересом заслушав содержательный доклад директора Института ядерных проблем БГУ С.А.Максименко об основных направлениях исследований этого института и потенциале для сотрудничества, КПП поблагодарил докладчика.

КПП выразил благодарность организаторам и полномочному представителю правительства Республики Белоруссии в ОИЯИ за высокий уровень подготовки и проведения сессии КПП.

in Dubna, Moscow Region, on 23 October 1995, commissioned the JINR Directorate to conduct negotiations with the Government of the Russian Federation to agree on the approved List of JINR officials, and authorized the JINR Director to sign the List of JINR officials, approved and agreed with the Government of the Russian Federation, on behalf of the Joint Institute for Nuclear Research.

Having heard and discussed the report "Recommendations of the 136th session of the JINR Scientific Council (September 2024)" presented by S. Nedelko, Chief Scientific Secretary of JINR, taking into account the information presented in the report of JINR Director G. Trubnikov, the CP took note of the information from the JINR Directorate on the recommendations of the 136th session of the JINR Scientific Council, approved the recommendations of the 135th and 136th sessions of the JINR Scientific Council, and approved the Topical Plan for JINR Research and International Cooperation for 2025.

Having heard and discussed the report "Changes in the membership of the JINR Scientific Council" presented by G. Trubnikov, Director of JINR, the CP elected Raghunath Sahoo (Indian Institute of Technology Indore, Indore, India) and Yuntao Song (Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences, Hefei, People's Republic of China) as members of the JINR Scientific Council for the

term of office of the current membership of the Scientific Council.

Having heard the scientific report by S. Maksimenko, Director of the Institute for Nuclear Problems of Belarussian State University, on the main research areas of this institute and potential for cooperation, the CP expressed its gratitude to Professor S. Maksimenko for his interesting and informative report.

The Committee of Plenipotentiaries thanked the organizers and the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Belarus to JINR for the high level of preparation and holding of the CP session.

С 7 по 11 октября в ОИЯИ впервые проводилась программа «Введение для представительств полномочных представителей и должностных лиц, ответственных за взаимодействие с ОИЯИ», участниками которой стали 9 представителей научных центров Азербайджана, Армении, Белоруссии, Грузии, Египта, Кубы, Монголии, Сербии и Узбекистана, ответственные за сотрудничество с Институтом.

Мероприятие нацелено на предоставление сотрудникам аппаратов полномочных представителей стран-участниц ОИЯИ максимально полной информации о формировании и реализации научной политики Института, различных аспектах его административно-организационной деятельности, исследовательской и социальной инфраструктуре, образовательных программах и инновационных проектах.

На протяжении пяти дней участники познакомились с лабораториями и научными установками Института, слушали лекции представителей административных департаментов и подразделений, участвовали в дискуссиях и встречах с директорами лабораторий и руководителями национальных групп.

В последний день состоялся круглый стол с представителями руководства Института. Вице-директор ОИЯИ Л.Костов подчеркнул важность и своевременность организации данной программы для оптимизации взаимодействия профильных подразделений ОИЯИ с аппаратом полномочных представителей стран-участниц. Участники программы поделились своими впечатлениями, полученными во время визита в Институт.

Дубна, 7–11 октября. Участники программы «Введение для представительств полномочных представителей и должностных лиц, ответственных за взаимодействие с ОИЯИ»



Dubna, 7–11 October. Participants of the programme “Introduction for the of Plenipotentiaries’ Offices and Officials Responsible for Liaison with JINR”

From 7 to 11 October, for the first time, JINR hosted the programme “Introduction for the Plenipotentiaries’ Offices and Officials Responsible for Liaison with JINR”, which gathered nine representatives of scientific centres of Armenia, Azerbaijan, Belarus, Cuba, Egypt, Georgia, Mongolia, Serbia, and Uzbekistan.

The main goal of the event was to provide representatives of the offices of the Plenipotentiaries of the JINR Member States with most complete informa-

tion about the establishment and implementation of the Institute’s research policy, various aspects of its administrative and organizational activities, research and social infrastructure, educational programmes, and innovative projects.

For five days, the participants got acquainted with the laboratories and the largest research facilities of the Institute through tours, listened to lectures by representatives of the offices and departments, par-

7–11 октября в Казахском национальном университете им. аль-Фараби (КазНУ) проходил V Международный научный форум «Ядерная наука и технологии», организованный при участии министерств энергетики, науки и высшего образования Республики Казахстан (РК), Европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН) и ведущих научных центров и образовательных учреждений РК. Активное участие в работе форума принимали сотрудники ОИЯИ.

3–4 октября, в преддверии международного форума, сотрудники ОИЯИ провели научно-популярные лекции для учащихся общеобразовательной школы №64 города Алматы и студентов КазНУ. М.Тезекбаева (ЛЯР), Д.Азнабаев (ЛЯР) и В.Дик (ЛЯП) рассказали слушателям о современных научных исследованиях, проводимых в ОИЯИ. Школьники и студенты получили информацию о возможностях участия в международных школах, стажировках и научных конференциях, организуемых Объединенным институтом, а также об экскурсиях на крупнейшие исследовательские объекты ОИЯИ.

7 октября на открытии форума президент Национальной академии наук при Президенте РК А.Куришбаев отметил прогресс в отношениях научного сообщества республики с ведущими научными

центрами мира, в числе которых был назван и Объединенный институт.

Заместитель научного руководителя ЛЯР ОИЯИ М.Г.Иткис рассказал об историческом развитии исследований в области синтеза сверхтяжелых элементов.

Роль ОИЯИ в воспитании казахстанских молодых специалистов и их становлении как ученых подчеркнул в ходе выступления на итоговой сессии форума заведующий Лабораторией ядерных процессов ИЯФ Т.Жолдыбаев.

В ходе международного форума сотрудниками ОИЯИ было представлено более 50 докладов. В своих выступлениях они охватили актуальные направления фундаментальной и прикладной ядерной физики, атомной энергетики, радиационной экологии, а также вопросы применения радиационных технологий в медицине и промышленности.

10–14 октября в городе Хайкоу на острове Хайнань (Китай) проходила 33-я Генеральная ассамблея Международного союза фундаментальной и прикладной физики (IUPAP), участие в которой приняли директор ОИЯИ академик Г.В.Трубников и специальный представитель директора ОИЯИ по сотрудничеству с международными и российскими научными организациями академик Б.Ю.Шарков.



Алматы (Казахстан), 7–11 октября. Участники 5-го Международного научного форума «Ядерная наука и технологии»

Almaty (Kazakhstan), 7–11 October. Participants of the 5th International Scientific Forum “Nuclear Science and Technology”



Хайкоу (Китай), 10–14 октября. 33-я Генеральная ассамблея Международного союза фундаментальной и прикладной физики

Haikou (China), 10–14 October. The 33rd General Assembly of the International Union of Pure and Applied Physics

ticipated in discussions and meetings with laboratory directors and heads of the national groups.

On the last day, a round table with representatives of Institute's leadership took place. JINR Vice-Director L. Kostov stressed the importance and relevance of organizing this programme to optimize the cooperation of JINR's Departments with the offices of the Plenipotentiaries of the Member States. The guests spoke about their visit to the Institute.

On 7–11 October, the 5th International Scientific Forum “Nuclear Science and Technology”, organized with the participation of the Ministry of Energy, the Ministry of Science and Higher Education, and research and educational institutions of the Republic of Kazakhstan (RK), CERN, and leading scientific centres and educational organizations of RK was held at the Al-Farabi Kazakh National University (KazNU). Staff members of the Joint Institute for Nuclear Research actively participated in the forum.

On 3–4 October, ahead of the international forum, JINR employees held popular science lectures for students of secondary school No. 64 in Almaty and KazNU. M. Tezekbayeva (FLNR), D. Aznabayev (FLNR), and V. Dik (DLNP) told the audience about the JINR modern research. In addition, schoolchildren and students learned about opportunities to participate in the

JINR international schools, internships, scientific conferences, and tours of the Institute's largest research facilities.

At the opening of the event on 7 October, President of the National Academy of Sciences under the RK President A. Kurishbayev acknowledged the progress in cooperation between Republic's scientific community and world leading research centres, including the Joint Institute.

FLNR JINR Deputy Scientific Leader M. Itkis discussed the history of research in synthesis of super-heavy elements.

Head of the INP Laboratory of Nuclear Processes T. Zholdybayev stressed, during his speech at the final session of the forum, the role of the Joint Institute for Nuclear Research in training Kazakhstan young specialists and helping them grow as researchers.

During the forum, the Joint Institute employees delivered more than 50 reports. Their presentations covered topical areas of fundamental and applied nuclear physics, nuclear energy, radiation ecology, and the application of radiation technologies in medicine and industry.

On 10–14 October, in Haikou on Hainan Island (China), the 33rd General Assembly of the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) was held.

ОИЯИ как международная межправительственная организация выступает в качестве самостоятельно-го корпоративного ассоциированного члена союза IUPAP, наравне с ЦЕРН.

Наряду с участием в заседаниях Генеральной ассамблеи состоялось несколько встреч делегации ОИЯИ с лидерами крупных научных организаций по поводу совместного участия в международных исследовательских проектах. В частности, Г. В. Трубников провел переговоры с членами Совета ЦЕРН, на которых обсуждалось дальнейшее участие ОИЯИ в проектах ЦЕРН. Состоялись встречи и контакты с руководителями крупных глобальных и национальных инфраструктурных проектов и выдающимися учеными, в том числе с лауреатами Нобелевской премии по физике Б. Баришем (гравитационные волны), Т. Каджитой (осцилляции нейтрино) и С. Тингом (открытие $L\psi$ -мезона).

В ходе 33-й Генеральной ассамблеи академик Б. Ю. Шарков был переизбран на второй срок в качестве вице-президента с функцией казначея, а три кандидата от ОИЯИ были избраны для участия в комиссиях IUPAP. Главный научный сотрудник ЛФВЭ Р. Ледницки будет представлять Институт в комиссии по физике элементарных частиц. В комиссию по ядерной физике по рекомендации ЛЯР была

избрана старший научный сотрудник лаборатории Г. Н. Княжева. В комиссию по биофизике вошел директор ЛРБ А. Н. Бугай.

С 14 по 25 октября в бразильском городе Кампинас на площадке Национальной лаборатории синхротронного излучения (LNLS) проходила международная научная школа «SyncLight-2024», посвященная применению современных экспериментальных синхротронных технологий. В ее работе по приглашению Бразильского агентства исследований в области энергетики и материалов (CNPq) приняли активное участие молодые ученые ОИЯИ, которые внесли свой вклад в обсуждение актуальных научных проблем и развитие международного сотрудничества.

15 октября в ходе визита в ОИЯИ представителей высших учебных заведений Федеративной Республики Бразилии были подписаны соглашения о сотрудничестве с Национальной комиссией по атомной энергии Бразилии (CNEN) и Федеральным университетом Южной Баии (UFESB).

Подписание соглашений, призванных открыть новые возможности для совместных исследований и развития научно-образовательных программ, состоялось в рамках круглого стола с участием



Дубна, 15 октября. После подписания соглашений о сотрудничестве ОИЯИ с Национальной комиссией по атомной энергии Бразилии и Федеральным университетом Южной Баии

Dubna, 15 October. After the signing of the JINR cooperation agreements with the National Nuclear Energy Commission of Brazil and the Federal University of Southern Bahia

руководителей ОИЯИ и лабораторий Института. Г.В.Трубников рассказал бразильским коллегам об организации работы и основных направлениях исследований в Институте, а также представил современную научную инфраструктуру ОИЯИ. В ходе обсуждения особое внимание было уделено вопросам реализации программ подготовки молодых специалистов для участия в международных научных проектах.

В рамках знакомства с научной инфраструктурой ОИЯИ гости из Латинской Америки посетили площадки ускорительного комплекса NICA в ЛФВЭ, Центр прикладной физики ЛЯР, а также интерактивную выставку «Базовые установки ОИЯИ» в ДК «Мир».

29 октября были объявлены имена молодых ученых и специалистов — лауреатов ежегодной премии губернатора Московской области в сфере науки, технологий, техники и инноваций. В числе 15 лауреатов — сотрудники ОИЯИ: начальник научно-экспериментального отдела сверхпроводящих магнитов и технологий ЛФВЭ кандидат технических наук Д. Н. Никифоров и научный сотрудник сектора ядерных реакций и структуры ядра ЛТФ кандидат физико-математических наук Е. В. Мардыбан.

Д. Н. Никифоров представил на конкурс исследование «Высокотехнологичные криогенные систе-

мы для ускорительного комплекса NICA». Автору принадлежит вклад в разработку и ввод в эксплуатацию системы криообеспечения стенда для испытаний сверхпроводящих (СП) магнитов, в создание математической модели, позволяющей рассчитать время охлаждения СП-магнитов типа «Нуклотрон», в разработку технологии, создание и проведение криогенных испытаний слаботочных тоководов для корректирующих магнитов бустерного синхротрона и колец коллайдера NICA.

Е. В. Мардыбан удостоен премии губернатора за исследование структуры и свойств атомных ядер в рамках коллективных моделей ядра. Автор провел ряд оригинальных научных исследований по изучению структуры тяжелых атомных ядер при различных деформациях и энергиях возбуждения.

1 ноября в колледже государственного университета «Дубна» состоялась встреча студентов с научным руководителем ЛЯР ОИЯИ академиком Ю.Ц.Оганесяном, которая предоставила студентам уникальную возможность знакомства и общения с выдающимся ученым.

По предложению Ю.Ц.Оганесяна, встреча со студентами проходила в формате открытой беседы с вопросами и ответами. В своем вступительном слове ученый подчеркнул важность непрерывного образования, отметив, что интеллект человека

JINR Director Academician G. Trubnikov and the Special Representative of the JINR Director for Cooperation with International and Russian Scientific Organizations Academician B. Sharkov participated in it. JINR, as an international intergovernmental organization, acts as an Independent Corporate Associate Member of the IUPAP, on a level with CERN.

Along with participation of the JINR delegation in the General Assembly, several meetings were held with leaders of large scientific organizations on joint participation in international research projects. In particular, G. Trubnikov held talks with members of the CERN Council to discuss JINR's further participation in CERN projects. In addition, meetings took place with the heads of major global and national infrastructure projects and outstanding scientists, including Nobel laureates in physics B. Barish (gravitational waves), T. Kajita (neutrino oscillations), and S. Ting (discovery of the J/ψ meson).

At the 33rd General Assembly of IUPAP, Academician B. Sharkov was re-elected for a second term as an Officer serving as a Treasurer. Three JINR candidates were appointed members of the IUPAP commissions. VBLHEP Chief Researcher R. Lednický will represent the Institute in the Commission on Elementary Particle

Physics. Senior Researcher at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions G. Knyazheva was recommended by FLNR and elected to the Commission on Nuclear Physics; LRB Director A. Bugay joined the Commission on Biological Physics.

From 14 to 25 October, Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS) hosted SyncLight 2024, the international school of advanced science in Campinas, Brazil. It was dedicated to the application of modern experimental synchrotron technologies. The Brazilian Centre for Research in Energy and Materials (CNPEM) invited young scientists from the Joint Institute for Nuclear Research to participate in the event. They contributed to the discussion of current scientific problems and the development of international partnership.

On 15 October, two new cooperation agreements were signed at JINR with the National Nuclear Energy Commission of Brazil (CNEN) and the Federal University of Southern Bahia (UFSB) during the visit of representatives of higher education institutions of the Federative Republic of Brazil to JINR.

As part of a round table with JINR Directorate and Laboratories' leaders, cooperation agreements



Лауреаты ежегодной премии губернатора Московской области в сфере науки, технологий, техники и инноваций — сотрудники ОИЯИ Д. Н. Никифоров и Е. В. Мардыбан



Winners of the annual Moscow Region Governor's Prize in science, technology, engineering, and innovation — JINR employees D. Nikiforov and E. Mardyban

were signed that open up new opportunities for joint research and development of scientific and educational programmes. JINR Director G. Trubnikov spoke in detail about the organization of the Institute's activities, the main areas of research conducted at the laboratories, and the modern JINR scientific infrastructure. Special focus was placed on implementing training programmes for young specialists to participate in international research projects.

As part of their introduction to the scientific infrastructure of the Joint Institute, the guests from Latin America visited the sites of the NICA Accelerator Complex at the Laboratory of High Energy Physics and the interactive exhibition "JINR Basic Facilities" at the Mir Cultural Centre.

On 29 October, the winners of the annual Moscow Region Governor's Prize in science, technology, engineering, and innovation were announced. Among the 15 prizewinners are two representatives of the Joint Institute for Nuclear Research: Candidate of Technical Sciences, Head of the VBLHEP Scientific and Experimental Department of Superconducting Magnets and Technologies D. Nikiforov and Candidate of Physics and Mathematics, a researcher at the BLTP Sector of Nuclear Reactions and Nucleus Structure E. Mardyban.

D. Nikiforov presented the research titled "Advanced cryogenic systems for the NICA Accelerator Complex". The author made a decisive contribution to

a number of works carried out as part of NICA and other projects: the development and commissioning of a cryoprotection system for test in superconducting (SC) magnets; the creation of a mathematical model computing the cooling time of the Nuclotron SC magnets; the technology development and cryogenic testing of low-current input leads for correction magnets of the booster synchrotron and rings of the NICA Collider.

E. Mardyban received the Governor's Prize for the study of the structure and properties of atomic nuclei within the framework of collective nuclear models. The author conducted a number of original scientific studies on the structure of heavy atomic nuclei under various deformations and at different excitation energies.

On 1 November, the College of Dubna State University held a meeting between students and Scientific Leader of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions of JINR Academician Yu. Oganessian. The students had a unique opportunity to become acquainted with the outstanding world-renowned scientist and ask him various questions.

At the suggestion of Yu. Oganessian, the meeting was held as an open conversation with questions and answers. In his welcome remarks, he stressed the importance of continuing education, noting that human intelligence is determined by knowledge. He wished the students to absorb as much knowledge as possible, since there will be less and less time for

определяется его знаниями. Он пожелал студентам впить как можно больше знаний, поскольку с возрастом времени для обучения будет оставаться все меньше. Вступительную речь академик Ю.Ц.Оганесян завершил напутствием: «Будьте предельно внимательны. Не пропускайте то, что нельзя пропускать».

В ходе беседы Ю.Ц.Оганесян рассказал о возможностях трудоустройства выпускников колледжа в ОИЯИ, процитировав слова одного из основателей ОИЯИ Г.Н.Флерова: «В Дубне крайне нужна

школа лаборантов». Ученый подчеркнул, что реализация научных идей и разработок в лабораториях и на производстве невозможна без высококвалифицированных специалистов, в числе которых часто оказываются выпускники организаций среднего профессионального образования.

В завершение мероприятия Юрий Цолакович выразил готовность содействовать проведению подобных неформальных встреч студентов с руководителями подразделений Объединенного института в различных форматах. «Я всегда руководствуюсь

Дубна, 1 ноября. Встреча студентов колледжа государственного университета «Дубна» с научным руководителем ЛЯР ОИЯИ академиком Ю.Ц.Оганесяном



Dubna, 1 November. Meeting of students of the College of Dubna State University with FLNR JINR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian

learning with age. Concluding his speech, Academician Oganessian addressed the students with a parting advice: “Be highly attentive. Don’t miss what you mustn’t miss.”

During the conversation, Yu.Oganessian spoke about the employment opportunities for college graduates at the Joint Institute for Nuclear Research. He quoted a JINR founder G.Flerov: “Dubna is in desperate need for a school of laboratory assistants.” According to the Academician, implementing scientific

ideas and innovations in laboratories and manufacture is impossible without highly qualified specialists, often including vocational graduates.

At the end of the event, Yu.Oganessian expressed his willingness to help organize such informal meetings between students and heads of the Offices and Departments of the Joint Institute in various formats. “I stick to the motto: always support the youth,” the Academician emphasized.



Дубна, 18 ноября. Визит в ОИЯИ Чрезвычайного и Полномочного Посла Азербайджанской Республики в РФ Р. Мустафаева (слева) с сопровождающими лицами. На экскурсии в ЛФВЭ

Dubna, 18 November. Visit to JINR of Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Azerbaijan to the Russian Federation R. Mustafayev (left) with accompanying persons. On an excursion to VBLHEP

On 18 November, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Azerbaijan to the Russian Federation R. Mustafayev and accompanying persons visited the Joint Institute for Nuclear Research.

At the meeting at the JINR Directorate, the parties discussed the issues of enhancing cooperation between Azerbaijan scientific institutions and JINR, with special attention paid to training highly qualified personnel for the Republic of Azerbaijan and developing interactions in digital technologies and big data studies.

It was stressed at the meeting that JINR had maintained ties with the national scientific centres of Azerbaijan throughout its history. Scientists of the Joint Institute work with their Azerbaijan colleagues in many research areas and projects of the Institute, including the NICA Accelerator Complex and the IBR-2 research reactor, theoretical research and studies on neutrino physics and astrophysics, and the JINR information and computing infrastructure. Specialists from Azerbaijan are trained and interned in Dubna; citizens of the Republic regularly participate in internships for young scientists and specialists of the CIS, and JINR

JEMS training programmes for administrative and scientific personnel.

R. Mustafayev met with representatives of the National Group of Azerbaijan at JINR. The delegation visited the Laboratories of High Energy Physics and Neutron Physics at JINR, including the MPD pavilion of the NICA Accelerator Complex. A tour of the interactive exhibition “JINR Basic Facilities” was organized for Embassy representatives at the Mir Cultural Centre.

On 22 November, President of the Russian Academy of Sciences (RAS) G. Krasnikov visited the Joint Institute for Nuclear Research together with RAS Vice-Presidents V. Panchenko and S. Kalmykov.

At a meeting at the Institute's Directorate, JINR Director G. Trubnikov told G. Krasnikov about the progress of the JINR megascience projects, the NICA Accelerator Complex and the Baikal-GVD neutrino telescope. During the visit, the parties discussed the opportunity to create a federal programme for the study of the basic properties of matter, the organization of a large IT infrastructure uniting various scientific centres, and issues of support and retention of scientific employees.

девизом — никогда не отказывать молодым», — подчеркнул академик.

18 ноября ОИЯИ посетил Чрезвычайный и Полномочный Посол Азербайджанской Республики в РФ Р. Мустафаев с сопровождающими лицами.

На встрече в дирекции Института обсуждались вопросы развития и укрепления сотрудничества между азербайджанскими научными учреждениями и ОИЯИ, акцент был сделан на подготовке высококвалифицированных кадров для Азербайджанской Республики и активизации взаимодействия в области цифровых технологий и работы с большими данными.

В ходе встречи было отмечено, что ученые ОИЯИ сотрудничают с азербайджанскими коллегами по многим направлениям исследований и проектам Института, включая ускорительный комплекс NICA и исследовательский реактор ИБР-2, теоретические исследования и исследования по нейтринной и астрофизике, информационно-вычислительную инфраструктуру ОИЯИ. В Дубне проходят обучение и стажировки специалисты из Азербайджана, регулярно происходит обмен научными визитами. Граждане этой республики регулярно участвуют

в стажировках для молодых ученых и специалистов СНГ, а также в стажировках ОИЯИ JEMS для административно-технического персонала.

Р. Мустафаев провел встречу с представителями национальной группы Азербайджана в ОИЯИ, делегация посольства посетила ЛНФ и ЛФВЭ, включая зал MPD ускорительного комплекса NICA. В ДК «Мир» для гостей была организована экскурсия по интерактивной выставке «Базовые установки ОИЯИ».

22 ноября ОИЯИ посетили президент РАН Г. Я. Красников, вице-президенты РАН В. Я. Панченко и С. Н. Калмыков.

На встрече в дирекции Института директор ОИЯИ Г. В. Трубников рассказал гостям о ходе реализации мегасайенс-проектов ОИЯИ — ускорительного комплекса NICA и нейтринного телескопа Baikal-GVD. Стороны обсудили возможность создания в перспективе федеральной программы по исследованию фундаментальных свойств материи и организации крупной IT-инфраструктуры, объединяющей разные научные центры, а также вопросы поддержки и удержания научных кадров.



Дубна, 22 ноября. Визит в ОИЯИ президента РАН Г. Я. Красникова и вице-президентов РАН В. Я. Панченко и С. Н. Калмыкова. На экскурсии в ЛЯР

Dubna, 22 November. Visit to JINR by RAS President G. Krasnikov and RAS Vice-Presidents V. Panchenko and S. Kalmykov. On an excursion to FLNR

Руководители РАН посетили два крупнейших объекта научной инфраструктуры ОИЯИ: ускорительный комплекс NICA, включая зал синхротрона и павильон детектора МРД в ЛФВЭ, и фабрику сверхтяжелых элементов в ЛЯР, а также ознакомились с планами масштабных физических экспериментов на этих объектах.

25–27 ноября состоялся рабочий визит делегации ОИЯИ под руководством директора Института Г. В. Трубникова в Азербайджанскую Республику.

В первый день визита в ходе плодотворной встречи делегации Института с президентом Национальной академии наук Азербайджана И. Габбибейли стороны проинформировали друг друга

о стратегических направлениях развития НАНА и ОИЯИ, а также обсудили приоритетные направления сотрудничества.

В Национальном центре онкологии (НЦО) Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики была организована встреча делегации ОИЯИ с генеральным директором НЦО академиком Дж. Алиевым. В беседе были затронуты вопросы развития ядерной медицины в Азербайджане и современных методов профилактики и лечения раковых заболеваний. Руководитель отдела ядерной медицины Ф. Новрузов познакомил гостей с возможностями центра, включая ОФЭКТ- и ПЭТ-диагностику, современные подходы в работе с пациентами и производство радиофармпрепаратов.

Баку (Азербайджан), 25–27 ноября. Рабочий визит делегации ОИЯИ в Азербайджанскую Республику. На встрече с заместителем министра науки и образования Азербайджанской Республики Ф. Гурбановым. Фото: © edu.gov.az



Baku (Azerbaijan), 25–27 November. A working visit of the JINR delegation to the Republic of Azerbaijan. At a meeting with Deputy Minister of Science and Education of the Republic of Azerbaijan F. Gurbanov. Photo: © edu.gov.az

During the visit, the RAS representatives toured two of the largest JINR scientific infrastructure facilities: the NICA Accelerator Complex, including the Synchrotron hall and the MPD detector pavilion at VBLHEP, and the Superheavy Element Factory at FLNR. In addition, they got acquainted with plans of large-scale physical experiments at these facilities.

On 25–27 November, a delegation of JINR, headed by the Institute Director, had a working visit to the Republic of Azerbaijan.

On the first day of the visit, a meeting was organized of the JINR delegation with President of the Azerbaijan National Academy of Sciences (ANAS) I. Habbibayli, where the sides informed each other about strategic trends of the development of ANAS and JINR and discussed priority tasks in the cooperation.

In the National Oncology Centre (NOC) of the Ministry of Health of the Republic of Azerbaijan, a meeting was organized of the JINR delegation with NOC General Director Academician J. Aliev. The participants discussed the status and prospects for the

В ходе встречи обсуждались перспективы возможных совместных работ в области протонной терапии и ядерной медицины. Азербайджанская сторона высоко оценила представленный проект нового медицинского ускорителя протонов MSC-230 и выразила заинтересованность в разработках специалистов ОИЯИ.

На встрече делегации ОИЯИ с представителями Института физиологии им. А.И.Караева Министерства науки и образования Азербайджана обсуждались цели и задачи по реализации совместного научно-исследовательского проекта, посвященного изучению перспективных лекарственных препаратов растительного происхождения. Предоставленные сотрудниками Института физиологии образцы препаратов будут изучены с помощью программы экспериментальных измерений на реакторе ИБР-2, а затем применены на клеточных культурах и лабораторных животных для исследования их потенциального радиозащитного действия.

В ходе визита Г.В.Трубникова в Министерство науки и образования Азербайджанской Республики прошло совещание с заместителем министра Ф.Гурбановым, предметом которого стало подробное обсуждение приоритетных направлений сотрудничества и перспектив укрепления взаимодействия научных и научно-образовательных организаций Азербайджана и Объединенного института. В сове-

щании принял участие полномочный представитель правительства Азербайджана в ОИЯИ А.Гашимов.

26 ноября в стенах Университета Хазар состоялась торжественная церемония подписания соглашения о сотрудничестве в сфере образования и науки между двумя организациями. Подписи в документе поставили директор ОИЯИ Г.В.Трубников и основатель Университета Хазар Г.Исаев.

Был организован семинар для студентов и сотрудников университета, на котором Г.В.Трубников представил общую информацию о научно-исследовательской деятельности Института, а сотрудники ЛРБ, ЛНФ и ЛЯП выступили с докладами на тему исследований в области наук о жизни. Завершился семинар обсуждением перспектив совместной деятельности в этой области. В дискуссии принимали участие ректор Университета Хазар И.Халилова, руководитель Исследовательского центра инженерии биоматериалов (ЕВМРС) С.Даваран, декан факультета наук о жизни Дж.Эльдарова, декан факультета физики и электроники Ф.Татардар, декан школы наук и инженерии Ф.Афанди. Со стороны ОИЯИ выступали директор ЛРБ А.Н.Бугай, заместитель директора ЛНФ Н.Кучерка, заместитель начальника отделения ЛФВЭ О.В.Белов, старший научный сотрудник ЛНФ Т.Н.Муругова, начальник сектора ЛРБ Ю.С.Северюхин, младший научный сотрудник ЛЯП М.П.Зарубин и руководитель азербайджанско-

development of nuclear medicine in Azerbaijan, as well as current methods of cancer prevention and treatment. Director of the Centre F.Novruzov introduced the capabilities of the Nuclear Medicine Department to the guests, including SPECT and PET diagnostics, advanced approaches to working with patients and the production of radiopharmaceuticals.

During the meeting, the prospects for joint investigations in the field of proton therapy and nuclear medicine were discussed. The Azerbaijani party highly appreciated the presented project of the new medical proton accelerator MSC-230 and expressed interest in the developments of specialists from the Joint Institute.

At the meeting of the JINR delegation with the representatives of the Karaev Institute of Physiology of the Azerbaijan Ministry of Science and Education, the goals and objectives of implementing a joint research project dedicated to the investigation of promising medicinal products of plant origin were discussed. The samples provided by the Institute of Physiology staff are scheduled to be included in the programme of experimental measurements at the IBR-2 reactor, and investigations of the potential radioprotective effect of

the substances in question will be carried out on cell cultures and laboratory animals.

During G.Trubnikov's visit to the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, a meeting was held with Deputy Minister F.Gurbanov, the subject of which was a detailed discussion of priority areas of cooperation and prospects for strengthening the cooperation of scientific and scientific-educational organizations of Azerbaijan and JINR. The meeting was attended by Plenipotentiary of the Government of Azerbaijan to JINR A.Gashimov.

On 26 November, a solemn ceremony of signing an agreement on cooperation in the field of education and science between the two organizations was held at Khazar University. The document was signed by JINR Director G.Trubnikov and the founder of Khazar University H.Isayev.

A seminar was organized for students and staff of the university, where G.Trubnikov presented general information about the research activities of the Institute and the staff members of LRB, FLNP and DLNP made reports on research in the field of life sciences. The event ended with a discussion of the prospects for joint activities in this area. Rector of Khazar University I.Khalilova, Head of the Engineered Biomaterial

го землячества в ОИЯИ старший научный сотрудник ЛЯП Н. Гусейнов. По итогам обсуждений стороны договорились о проведении совместных междисциплинарных исследований в области многокомпонентной лучевой терапии онкологических заболеваний.

Этот рабочий визит заложил прочную основу для корректировки приоритетов сотрудничества и определения наиболее эффективных форм участия Азербайджана в многостороннем научно-техническом сотрудничестве государств-членов ОИЯИ.

29 ноября в Доме международных совещаний состоялось заседание НТС ОИЯИ, на котором главной темой обсуждения стала задача привлечения в Институт высококвалифицированных научных кадров.

На заседании была заслушана информация о текущей жизни Института, которую осветил в своем докладе директор ОИЯИ Г. В. Трубников. Докладчик озвучил достижения и основные результаты деятельности каждой из лабораторий за прошедший период, коснулся вопросов, связанных с кадровым составом Института, работой диссертационного совета ОИЯИ, повышением заработной платы сотрудников — научных работников и инженерно-технического персонала. В числе ярких событий жизни Института директор выделил прошед-

шую конференцию AYSS-2024, которая собрала более 260 представителей молодежи из 17 стран, и подготовку первого выпуска рецензируемого онлайн-журнала ОИЯИ Natural Science Review (главный редактор — научный руководитель ОИЯИ академик В. А. Матвеев), призвав сотрудников активнее предлагать статьи для публикации. Докладчик также упомянул о конкурсе инновационных проектов JINR Start-Ups, нацеленном на реализацию 5–10 малых технологических проектов в год, ремонте инфраструктурных объектов, включая спортивные залы, выставочные пространства, профилакторий «Ратмино» и пансионат «Дубна» в Алуште, выборах в Совет депутатов городского округа, по результатам которых в горсовет вошли пять представителей ОИЯИ, разработке мастер-плана города и стратегии его развития совместно с другими предприятиями.

О развитии государственного университета «Дубна» и создании его кампуса — Международного парка науки и технологий, который, являясь частью стратегического плана города, запланирован к реализации в районе левобережной площадки Особой экономической зоны «Дубна», более подробно рассказал в своем докладе и. о. ректора государственного университета «Дубна» А. С. Деникин.

И. о. ректора университета «Дубна» представил подробную статистику по университету и основным

Research Centre (EBMRC) S. Davaran, Dean of the Faculty of Life Sciences J. Eldarova, Dean of the Faculty of Physics and Electronics F. Tatardar, and Dean of the School of Sciences and Engineering F. Afandi participated in the discussion. JINR was represented by LRB Director A. Bugay, FLNP Deputy Director N. Kučerka, Deputy Head of Department of VBLHEP O. Belov, FLNP Senior Researcher T. Murugova, Head of Sector of LRB Yu. Severyukhin, DLNP Junior Researcher M. Zarubin, and Head of the Azerbaijani Community at JINR, DLNP Senior Researcher N. Huseynov. Following the discussions, the parties agreed to carry out joint interdisciplinary research in the field of multicomponent radiation therapy for oncological diseases.

This working visit laid a solid foundation for adjusting cooperation priorities and determining the most effective ways of Azerbaijan's participation in multilateral scientific and technological cooperation among JINR Member States.

On 29 November, a meeting of the JINR Science and Technology Council (STC) took place at the JINR International Conference Hall. STC members discussed the task of attracting highly qualified scientific personnel to the Joint Institute.

JINR Director G. Trubnikov presented the Institute's current activities. He spoke about the main achievements and results at each Laboratory over the discussed period, touched upon issues of staff composition of the Institute, activities of the JINR Dissertation Council, wage increase for the staff members — scientists and engineers. Among the highlights of the last months of JINR's life, the Director of the Institute noted the AYSS-2024 conference, which brought together more than 260 young people from 17 countries and the first issue of the JINR peer-reviewed Natural Science Review online journal (the Chief Editor is JINR Scientific Leader V. Matveev). G. Trubnikov urged employees to submit more articles for publication. He also spoke about the JINR Start-Ups innovation project competition that aims at implementing 5–10 small technological projects annually; the JINR infrastructure facilities undergoing repairs that include gyms, exhibition spaces, the Ratmino Dispensary, and the Dubna Resort House in Alushta; elections to the Council of Deputies of the city district that were held in Dubna where five JINR representatives joined the City Council; the development of the city's master plan and its development strategy together with other enterprises.

направлениям его деятельности, отметив, в частности, что среди действующих сотрудников ОИЯИ более 600 человек — выпускники университета «Дубна». Докладчик также осветил ряд вопросов и задач, которые стоят перед вузом в связи с планируемым расширением набора студентов и проблемой кадрового голода в Дубне.

Директор УНЦ Д.В.Каманин представил программу деятельности Учебно-научного центра и рассказал о перспективе развития учебных проектов центра. В УНЦ реализуются научные школы для школьников, студенческие практики, стажировки для административно-технического персонала JEMS, программы для молодых ученых и инженеров. В ближайших планах — увеличение числа проводимых школ для учителей физики, в том числе на английском языке, а также проведение научно-практических семинаров для учителей на базе инфоцентров ОИЯИ. Продолжается работа по внедрению учебно-методического комплекта для углубленного изучения физики в 7–9-х классах и разрабатывается аналогичный учебно-методический комплект для старших классов «Физика 10–11. Инженеры будущего». В рамках текущего Семилетнего плана ОИЯИ создается комплекс исследовательских лабораторных работ для включения результатов научных исследований ОИЯИ в области радиобиологии, ядерной физики и физики конденсированных сред

в образовательный процесс в университетах России и стран-партнеров ОИЯИ. УНЦ предстоит решение вопросов, связанных с запросами лабораторий ОИЯИ, среди которых синхронизация учебных программ базовых кафедр ОИЯИ в разных ведущих вузах РФ, организация сдачи кандидатского минимума и аспирантура, содействие в открытии кафедры «Радиохимия» в филиале МГУ в Дубне, обучение квалифицированных рабочих и организация обучения по охране труда, курсов русского языка для сотрудников и др.

Готовится новое положение об Учебно-научном центре, в рамках которого будет возрожден Совет УНЦ, призванный определять стратегию развития Учебно-научного центра. В его состав войдут директор Института, директор УНЦ, представители лабораторий и руководители базовых кафедр ОИЯИ, представители дирекции и руководства Института, руководители ОМУС и совета национальных групп в ОИЯИ. Одновременно будет создана рабочая группа Совета УНЦ — для решения оперативных вопросов.

Состоялась дискуссия по вопросам повестки дня НТС.

4 декабря ОИЯИ посетила делегация посольства Китайской Народной Республики в РФ. Открывая рабочую встречу, научный руководитель

Part of the strategic plan of the city is the Dubna University campus, an International Science and Technology Park planned to be built on the site of the Dubna Special Economic Zone located on the left bank of the Volga River. Acting Rector of Dubna State University A. Denikin provided further details regarding the project.

The Dubna University Acting Rector presented detailed statistics on the university and its main activities, stressing that among JINR staff members over 600 people are the university graduates. He also spoke about the challenges facing the university in connection with the planned expansion of student enrolment and Dubna's personnel shortage issue.

JINR University Centre Director D. Kamanin presented the UC programme of activities and prospects for the development of the centre's educational projects. The UC holds scientific schools for schoolchildren, student internships, JEMS internships for administrative and technical personnel, programmes for young scientists and engineers. Starting in 2025, the number of schools for physics teachers will increase, with some held in English. In addition, scientific and practical seminars for teachers will take place at the JINR Information Centres. The UC continues to work

on introducing a set of textbooks and teachers' handbooks for in-depth study of physics in grades 7–9 and is developing a similar set for senior classes entitled "Physics in High School. Engineers of the Future". In addition, as part of the current Seven-Year Plan for the Development JINR, the UC is creating a set of research laboratory works to include the results of the JINR research in radiobiology, nuclear physics, and condensed matter physics in the educational process at universities in Russia and JINR partner countries. The UC will solve tasks related to the expectations of the JINR laboratories, including the synchronization of curricula of the JINR-based departments in various leading universities of Russia, examinations required for the Candidate's degree, postgraduate studies, assistance in opening the Radiochemistry Department at the Moscow State University branch in Dubna, qualified personnel training, occupational safety training, Russian language classes for employees, and other tasks.

JINR is currently working on a new University Centre regulation, prompted by the need for the UC Council to resume its activities in order to determine the University Centre development strategy. The Council will include the Institute's Director, the

ОИЯИ академик В. А. Матвеев отметил исключительную важность визита представителей посольства КНР, напомнив о значимом историческом вкладе КНР в создание ОИЯИ, и выразил надежду на расширение взаимодействия.

Стороны обсудили перспективы развития сотрудничества в области фундаментальной науки, реализацию новых совместных проектов и расширение исследовательских возможностей, подтвердив взаимную заинтересованность в углублении партнерских отношений и развитии плодотворного диалога в сфере науки и технологий. Представители посольства дали высокую оценку эффективности выработанных механизмов взаимодействия и общему уровню кооперации между ОИЯИ и Китайской Народной Республикой.

В рамках знакомства с научной инфраструктурой ОИЯИ делегация посетила площадки ускорительного комплекса NICA в ЛФВЭ, фабрику сверхтяжелых элементов и Центр прикладной физики в ЛЯР, а также интерактивную выставку «Базовые установки ОИЯИ» в ДК «Мир».

Визит делегации посольства Китая в России завершился встречей с директором ОИЯИ академиком Г. В. Трубниковым.

В декабре делегация ОИЯИ во главе с директором Г. В. Трубниковым приняла участие в 23-м заседании совместного координационного комитета ОИЯИ–ЮАР, проходившем в ускорительном центре Южно-Африканской Республики NRF: iThemba LABS (iTL).

Повестка заседания комитета была посвящена стратегическим вопросам дальнейшего развития сотрудничества, анализу исполнения и финансирования текущих проектов, организации конкурсов новых проектов, насыщенному плану совместных мероприятий. Сопредседателем заседания комитета со стороны ЮАР выступил заместитель генерального директора Национального исследовательского фонда (NRF) Южной Африки А. Патерсон.

На предшествовавшем заседании комитета специальным рабочем совещании обсуждалась реализация проектов в области ускорительных технологий и радиобиологии.

Члены комитета выразили удовлетворение текущими результатами работы и особо подчеркнули увеличение количества совместных проектов и сотрудничающих организаций. Особое внимание было уделено новым направлениям сотрудничества, а также программе мероприятий по дальнейшему укреплению партнерства в рамках приближающегося празднования 20-летия ассоциированного член-



Дубна, 4 декабря. Визит в ОИЯИ делегации посольства Китайской Народной Республики в РФ

Dubna, 4 December. Visit to JINR by the delegation of the Embassy of the People's Republic of China in the Russian Federation



Кейптаун (ЮАР), декабрь. 23-е заседание совместного координационного комитета ОИЯИ–ЮАР в ускорительном центре Южной-Африканской Республики NRF: iThemba LABS. Фото: © iThemba LABS

Cape Town (RSA), December. The 23rd meeting of the JINR–RSA Joint Coordination Committee held at the NRF: iThemba LABS, the accelerator centre of South Africa. Photo: © iThemba LABS

UC Director, representatives of the JINR Laboratories, heads of the JINR-based Departments, representatives of the Directorate and leadership of the Institute, heads of the Association of Young Scientists and Specialists and the JINR Council of National Groups. Simultaneously, a working group of the UC Council for urgent tasks should be established.

A discussion on the issues of the STC agenda was held.

On 4 December, a delegation from the Embassy of the People's Republic of China in the Russian Federation visited JINR. Opening the working meeting, JINR Scientific Leader Academician V. Matveev highlighted the exceptional significance of the visit of the representatives of the Embassy of the People's Republic of China. He also recalled the significant historical contribution of the PRC to the establishment of JINR and expressed hope for expanding cooperation.

The sides discussed prospects of the cooperation development in fundamental science, implementation of new joint projects and expanding research oppor-

tunities, and expressed mutual interest in deepening of partner relations and development of the fruitful dialogue in science and technology. The guests highly evaluated the efficiency of the development of mechanisms of interactions and the general level of cooperation between JINR and China.

During the visit, the Chinese delegation became acquainted with the scientific infrastructure of JINR and saw the sites of the NICA Accelerator Complex at VBLHEP, the Superheavy Element Factory and the Centre of Applied Physics at FLNR, and the interactive exhibition "JINR Basic Facilities" at the Mir Cultural Centre.

In conclusion of the visit, the delegation of the Chinese Embassy had a meeting with JINR Director Academician G. Trubnikov.

In December, a delegation of the Joint Institute for Nuclear Research headed by Director G. Trubnikov participated in the 23rd meeting of the JINR–RSA Joint Coordination Committee held at the NRF: iThemba LABS (iTL), the accelerator centre of South Africa.



Кейптаун (ЮАР), 9–11 декабря. Визит делегации ОИЯИ в университеты ЮАР

Cape Town (RSA), 9–11 December. Visit to RSA universities by the JINR delegation

The meeting's agenda was devoted to strategic issues of further cooperation development, analysis of the execution and financing of current projects, organization of competitions for new projects, and a rich joint event plan. Deputy CEO of the National Research Foundation (NRF) of South Africa A. Paterson co-chaired the meeting of the Committee from the South African side.

A workshop preceding the Committee meeting focused on discussing the implementation of accelerator technology and radiobiology projects.

The Committee members expressed satisfaction with the current results of the work and highlighted the increasing number of joint projects and collaborating scientists and organizations. Special attention was paid to new cooperation areas. The parties discussed a programme of events aimed at further strengthening the partnership and celebrating the 20th anniversary of South Africa's associate membership in JINR and the 70th anniversary of the Institute's founding.

On 9–13 December, the 2nd International African Symposium on Exotic Nuclei (IASEN-2024) was held in Gordons Bay (Cape Town, RSA), organized by the accelerator centre of the Republic of South Africa NRF: iThemba LABS and JINR. The main focus of the event was on the investigation of nuclei in extreme states, in particular, at the border of nuclear stability (from superlight neutron- and proton-rich to superheavy nuclei).

More than 120 specialists from states of Europe, Africa, Asia, North and South America took part in the symposium. JINR was represented by over 20 specialists from FLNR, DLNP, BLTP, VBLHEP, MLIT, and UC.

JINR Director Academician G. Trubnikov took part in the festive opening of the international symposium. At the plenary session of the first day, he spoke in detail about the development of the programme of experimental research at JINR and the status of the flagship megascience project NICA.

ства ЮАР в ОИЯИ и 70-летия со дня основания Института.

9–13 декабря в городе Гордонс-Бэй (Кейптаун, ЮАР) проходил 2-й Международный африканский симпозиум по экзотическим ядрам (IASEN-2024), организованный ускорительным центром Южно-Африканской Республики NRF: iThemba LABS и ОИЯИ. Основной фокус IASEN-2024 был направлен на современные исследования атомных ядер в экстремальных состояниях, в частности, на границах ядерной стабильности (от сверхлегких нейтронно- и протонно-избыточных до сверхтяжелых ядер).

В работе симпозиума принимали участие более 120 специалистов из стран Европы, Африки, Азии, Северной и Южной Америки. ОИЯИ был представлен более чем 20 специалистами из ЛЯР, ЛЯП, ЛТФ, ЛФВЭ, ЛИТ, ЛНФ и УНЦ.

В торжественном открытии международного симпозиума принимал участие директор ОИЯИ академик Г.В.Трубников. В рамках пленарной сессии первого дня он в деталях рассказал о развитии программы экспериментальных исследований ОИЯИ и представил статус флагманского мегасайенс-проекта NICA.

В преддверии симпозиума 8 декабря для студентов университетов Южной Африки была организована научная школа. Ее программа включала

лекции ведущих ученых, осветивших ключевые темы IASEN-2024.

11 декабря в рамках визита в ЮАР делегация ОИЯИ посетила Университет Западной Капской провинции (UWC), Технологический университет Капского полуострова (CPUT) и Кейптаунский университет (UCT), где в ходе встреч с руководством научных факультетов и профильных департаментов состоялось обсуждение вопросов сотрудничества.

Посещение университетов проходило в рамках мероприятий, посвященных открытию Информационного центра ОИЯИ в Южной Африке на базе Циклотронной лаборатории iThemba (NRF: iThemba LABS) в Сомерсет-Уэсте.

В Университете Западной Капской провинции делегацию приняли декан факультета естественных наук Д.Холгейт, заведующий кафедрой физики С.Халиндинтвали и заведующий кафедрой химии Н.Джахед. В Технологическом университете Капского полуострова состоялись встречи с руководителем университета по международным отношениям Т.Сингх и заведующими ряда профильных кафедр. Декан факультета наук Х.Сулеман, заведующий кафедрой физики С.Петерсон, профессор И.Барашенков и представители ряда проектов приветствовали делегацию в Кейптаунском университете. Участников делегации ознакомили с инфра-

On the eve of the symposium, on 8 December, a scientific school was organized for students of the universities of South Africa. Its programme included lectures by leading scientists on key topics of IASEN-2024.

On 11 December, a delegation from the Joint Institute for Nuclear Research and partner universities visited the University of the Western Cape (UWC), the Cape Peninsula University of Technology (CPUT), and the University of Cape Town (UCT), and held meetings with heads of research faculties and relevant departments to discuss cooperation issues.

The visit to the universities was one of the events dedicated to the opening of a JINR Information Centre at the iThemba Cyclotron Laboratory (NRF: iThemba LABS) in Cape Town, South Africa.

At the University of the Western Cape, the delegation was welcomed by Dean of the Faculty of Natural Sciences D.Holgate, Head of the Department of Physics and Astronomy S.Halindintwali, and Head of the Department of Chemistry N.Jahed. At the Cape Peninsula University of Technology, the delegation met with University's International Relations Manager T.Singh and heads of a number of relevant depart-

ments. Dean of the Faculty of Science H.Suleman, Head of the Department of Physics S.Peterson, Professor I.Barashenkov, and representatives of several projects spoke to the delegation at the University of Cape Town. The delegation members were acquainted with the infrastructure and scientific and educational programmes of the universities.

On 16–18 December, a visiting session of the Scientific Council of the Department of Physical Sciences of RAS was held in a mixed format at JINR. It was devoted to the problem "Radiation physics of solid state". The event was aimed at the exchange of experience and discussion of the latest achievements in radiation physics of solid state. FLNR staff members and representatives of over 10 Russian scientific centres took part in the session.

Head of the Applied Physics Centre of FLNR P.Apel opened the scientific programme of the session with a report about the use of accelerated heavy ions as an instrument to produce micro- and nanopore structures in polymers and a new special cyclotron DC-140, currently under construction at the laboratory. The accelerating complex will have three separate channels for testing microelectronics, radiation material scienc-

структурой и научно-образовательными программами посещаемых университетов.

С 16 по 18 декабря в ОИЯИ в смешанном формате проходила выездная сессия Научного совета Отделения физических наук РАН по проблеме «Радиационная физика твердого тела». Мероприятие было направлено на обмен опытом и обсуждение последних достижений в области радиационной физики конденсированного состояния. Помимо сотрудников ЛЯР ОИЯИ в работе сессии приняли участие представители более 10 российских научных центров.

Научную программу сессии открыл начальник Центра прикладной физики ЛЯР П.Ю.Апель докладом об использовании ускоренных тяжелых ионов в качестве инструмента для создания микро- и нанопористых структур в полимерах и о новом специализированном циклотроне ДЦ-140, который в настоящее время строится на базе лаборатории. Ускорительный комплекс будет иметь три разделенных канала, предназначенных для тестирования микроэлектроники, радиационного материаловедения и облучения полимерных пленок. Как отметил ученый, энергии ионов, ускоряемых на данной установке (2,1 и 4,8 МэВ/нуклон), позволят решать широкий спектр фундаментальных и прикладных задач.

В рамках ознакомления с передовой научной инфраструктурой лаборатории для всех участников была организована экскурсия на фабрику сверхтяжелых элементов и в Центр прикладной физики ЛЯР.

В заключительный день сессии были представлены значимые научные результаты, достигнутые в 2024 г., а также подведены итоги трехдневного заседания. В ходе дискуссии участники обсудили организационные аспекты дальнейшей деятельности совета, акцентируя внимание на ключевых направлениях исследований и перспективах сотрудничества, а также были подняты вопросы о возможностях для организации новых научных школ, конференций, семинаров и других мероприятий, посвященных радиационной физике твердого тела.

19 декабря в ДМС ОИЯИ состоялось вручение дипломов о присуждении ученых степеней. По традиции мероприятие прошло в торжественной обстановке с участием представителей квалификационной комиссии ОИЯИ, ученых секретарей диссертационных советов и их помощников, а также приглашенных получателями дипломов гостей.

С приветственным словом на торжественной церемонии выступил председатель квалификационной комиссии, научный руководитель ОИЯИ академик В.А.Матвеев. Он отметил знаковый характер меро-

es and irradiation of polymer films. The scientist noted that the energy of ions accelerated at this facility (2.1 and 4.8 MeV/nucleon) would allow the solution of a wide range of fundamental and applied tasks.

An excursion to the Superheavy Element Factory and the FLNR Applied Physics Centre was organized as part of the review of the modern scientific infrastructure of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.

On the last day of the session, important scientific results achieved in 2024 were presented and results of the three-day meetings were summed up. During the discussion, the participants talked about organizational aspects of further activities of the Council, stressing the key areas of research and prospects of cooperation. Issues of chances to organize new scientific schools, conferences, seminars and other events on radiation physics of solid state were also discussed.

On 19 December, the JINR International Conference Hall hosted the awarding of diplomas on conferring degrees. As always, the ceremonial event took place with the participation of representatives of the JINR Qualification Committee, scientific secretaries

of the Dissertation Councils and their assistants, and guests invited by the degree holders.

JINR Qualification Committee Chair, JINR Scientific Leader Academician V.Matveev delivered a welcome speech at the ceremony. He noted that this event is a milestone for JINR due to the awarding of a diploma based on the results of the 100th defence since the Institute began exercising its right to independently award academic degrees.

At the ceremony, three diplomas of Doctor of Sciences and six diplomas of Candidate of Sciences were awarded. Senior Researcher at the Konstantinov Petersburg Institute of Nuclear Physics of the Kurchatov Institute E.Kryshen was the hundredth candidate to defend in the new JINR Dissertation Councils.

JINR Qualification Committee Scientific Secretary O.Belov joined in the congratulations addressed to the diploma awardees and discussed the latest news in terms of conferring academic degrees and monitoring the Dissertation Councils' work. Since September 2019, 113 theses have been defended in the JINR Dissertation Councils, including 24 doctoral and 89 candidate's ones. At the end of the award ceremony, the participants exchanged their impressions about the defended theses at the round table.

приятия ввиду вручения на нем диплома по результатам 100-й защиты с момента начала реализации Институтом права самостоятельного присуждения ученых степеней.

На состоявшейся церемонии было вручено 3 диплома доктора наук и 6 дипломов кандидата наук. Сотым соискателем стал Е.Л. Крышень — старший научный сотрудник ПИЯФ им. Б.П. Константинова НИЦ «Курчатовский институт».

Присоединившись к поздравлениям в адрес получателей дипломов, ученый секретарь квалификационной комиссии ОИЯИ О.В. Белов рассказал о последних новостях в области присуждения ученых степеней и о мониторинге деятельности диссертационных советов. Всего с сентября 2019 г. в диссертационных советах ОИЯИ защищено 113 диссертаций, из них 24 докторских и 89 кандидатских. По завершении церемонии вручения собравшиеся обменялись за круглым столом впечатлениями о состоявшихся защитах.

20 декабря в ДМС состоялось заключительное в 2024 г. заседание НТС ОИЯИ, на котором были подведены итоги работы за прошедший год и рассмотрены перспективы дальнейшего развития Института.

С докладом о главных итогах года в научной и административной сферах деятельности ОИЯИ

выступил директор ОИЯИ Г.В. Трубников. В его презентации были отражены важнейшие достижения лабораторий и проанализированы результаты работы подразделений ОИЯИ. В завершение своего выступления докладчик обозначил самые важные события, произошедшие в жизни Института: продление Соглашения о научном сотрудничестве с ЦЕРН, встречу рабочей группы БРИКС по исследовательским инфраструктурам в ОИЯИ, подписание нового Соглашения о сотрудничестве между ОИЯИ и Китаем, визит министра науки и технологий Вьетнама в ОИЯИ, подписание нового Соглашения о сотрудничестве с Национальной комиссией по атомной энергии Бразилии, сессию КПП ОИЯИ в Белоруссии.

Главным же событием 2024 г. для ОИЯИ стал визит Президента РФ В.В. Путина, в ходе которого был дан официальный старт технологическому пуску коллайдера NICA.

Мероприятие завершилось торжественной церемонией награждения сотрудников ОИЯИ за их вклад в развитие науки и добросовестный труд.

On 20 December, the JINR Science and Technology Council held its final 2024 meeting at the International Conference Hall to discuss the results of the year's work and prospects for further development of the Institute.

Director of the Joint Institute for Nuclear Research G. Trubnikov informed the members of the Science and Technology Council on the year's main results in the scientific and administrative spheres of the JINR activity. His presentation covered the most important achievements of the laboratories and analyzed the results of the work of the JINR offices and departments. In conclusion of his speech, G. Trubnikov outlined highlights in the life of the Joint Institute for Nuclear Research: extension of the agreement on scientific cooperation with CERN; meeting of the BRICS Working Group on Research Infrastructures at JINR; signing of a new cooperation agreement between JINR and China; visit of the Minister of Science and Technology of Vietnam to JINR; signing of a new cooperation agreement with Brazil's National Nuclear Energy Commission; session of the JINR Committee of Plenipotentiaries in Belarus. The main event of 2024 at JINR was the visit of the President of the Russian Federation V. Putin on

13 June 2024, during which the technological launch of the NICA Collider was initiated.

The final item of the agenda of the last 2024 meeting of the Science and Technology Council was the ceremony of awarding employees of the Joint Institute for their contribution to the development of science and diligent work.

6 ноября в Министерстве науки и высшего образования РФ прошло заседание наблюдательного совета проекта NICA, посвященное обсуждению статуса мегасайенс-проекта ОИЯИ. Сопредседателями наблюдательного совета являются директор ОИЯИ Г. В. Трубников и заместитель министра науки и высшего образования РФ А. В. Омельчук.

Отчет о статусе мегасайенс-проекта NICA представил его руководитель вице-директор Объединенного института В. Д. Кекелидзе. Он осветил текущий прогресс в реализации проекта, отметив успешное завершение монтажа магнитно-криостатной системы ускорительного комплекса и начало поэтапного технологического пуска всех основных систем коллайдера.

По итогам заседания члены совета утвердили обновленный план работ по созданию и запуску базовой конфигурации ускорительного комплекса ЛФВЭ ОИЯИ, одобрив предпринятые меры по минимизации рисков и оптимизации сроков завершения строительства объекта в соответствии с утвержденным планом и подтвердив намерения Института завершить проект в установленные сроки.

С 10 по 15 ноября делегация ОИЯИ находилась с рабочим визитом в Минске, где посетила ряд орга-

низаций Национальной академии наук Белоруссии. Представители институтов НАН Белоруссии рассказали гостям об истории и основных направлениях научно-производственной деятельности своих организаций, а также приняли участие в переговорах о сотрудничестве.

13 ноября состоялся круглый стол, посвященный перспективам развития сотрудничества ОИЯИ и НАН Белоруссии, с участием руководства академии и подчиненных ей организаций, а также директоров и ведущих специалистов лабораторий ОИЯИ. С приветственным словом на нем выступили председатель Президиума НАН Белоруссии В. Г. Гусаков и директор ЛЯР ОИЯИ С. И. Сидорчук.

В докладах сотрудников ОИЯИ были представлены практически все направления деятельности Института. Работу первой сессии круглого стола открыл доклад директора ЛЯР С. И. Сидорчука о проводимых в лаборатории исследованиях экзотических ядерных систем. Директор ЛРБ А. Н. Бугай представил доклад о фундаментальных и прикладных исследованиях в области радиационной биологии и медицины на базовых установках ОИЯИ. Доклад директора ЛНФ Е. В. Лычагина был посвящен развитию в лаборатории экспериментальной пользовательской программы.



Москва, 6 ноября. Заседание наблюдательного совета проекта NICA, посвященное обсуждению статуса мегасайенс-проекта ОИЯИ

Moscow, 6 November. Meeting of the Supervisory Board of the NICA Project, dedicated to discussing the progress of the JINR megascience project



Минск (Белоруссия), 13 ноября. Круглый стол, посвященный перспективам развития сотрудничества ОИЯИ и НАН Белоруссии, с участием директоров и ведущих специалистов лабораторий ОИЯИ

Minsk (Belarus), 13 November. A round table dedicated to the prospects of development of cooperation between JINR and NAS of Belarus with participation of JINR laboratories' directors and leading specialists

On 6 November, the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation hosted a meeting of the Supervisory Board of the NICA Project dedicated to discussing the progress of the megascience project of the Joint Institute for Nuclear Research. The Supervisory Board is co-chaired by JINR Director G. Trubnikov and Russian Deputy Minister of Science and Higher Education A. Omelchuk.

Vice-Director of the Joint Institute, NICA Megascience Project Leader V. Kekelidze delivered a presentation on the status of NICA. In his speech, he highlighted the progress in the project implementation, noting that the magnetic cryostat system of the accelerator complex had been successfully installed, and a phased technological run of all major collider systems had been initiated.

At the end of the meeting, the members of the Council approved the updated work plan for the construction and launch of the basic configuration of the VBLHEP accelerator complex, supported the measures taken by the Joint Institute to minimize risks and optimize the completion time of the facility in accordance with the approved plan, and confirmed the intention of the Institute to accomplish the project according to the plans.

On 10–15 November, a delegation of JINR was on a working visit in Minsk where it visited organizations of the National Academy of Sciences of Belarus. Representatives of the NAS of Belarus institutes told the guests about the history and the main trends of scientific and industrial activities of their organizations, and took part in negotiations on cooperation.

On 13 November, a round table discussion was held dedicated to prospects of development of JINR cooperation with NAS of Belarus, participated by the leaders of the Academy and its organizations, as well as directors and leading scientists of the JINR laboratories. Chairman of the Belarussian NAS V. Gusakov and FLNR JINR Director S. Sidorchuk greeted the participants of the discussion.

Reports by the JINR staff members presented almost all trends of the Institute activities. The first session of the round table was opened by the report of FLNR Director S. Sidorchuk about research of exotic nuclear systems held at the laboratory. Director of LRB A. Bugay made a report on fundamental and applied research in radiation biology at the basic JINR facilities. The report by DLNP Director E. Lychagin was devoted to the development of experimental user programme at the laboratory.

Ю. А. Кульчицкий (ЛЯП) рассказал об экспериментах на кольцевом электрон-позитронном коллайдере. Система сбора данных детектора SPD NICA стала темой доклада В. В. Терещенко (ЛЯП). Исследования на нейтринном телескопе Baikal-GVD представил начальник установки И. А. Белолаптиков (ЛЯП). Вопрос организации обработки данных эксперимента SPD осветил в своем докладе Д. А. Олейник (ЛИТ).

На второй сессии круглого стола В. В. Кобец (ЛФВЭ) представил новую установку — Линак-200, М. В. Ляблин (ЛЯП) рассказал о малогабаритном прецизионном лазерном инклинометре и регистрации сейсмических событий в геофизической обсерватории Нарочь, В. В. Терещенко (ЛЯП) доложил о разработке матричного полупроводникового детектора рентгеновского излучения с возможностью регистрации одиночных фотонов и оценки их энергии, С. В. Гурский (ЛЯП) рассказал об использовании циклотрона для медицинских применений, А. А. Сидорин (ЛЯП) посвятил свой доклад позитронной аннигиляционной спектроскопии, А. С. Дятлов (ЛЯП) рассказал об источнике гауссовых и лагерь-гауссовых релятивистских электронов на базе стенда фотоинжектора, О. В. Белов

(ЛФВЭ) проинформировал о прикладных исследованиях на пучках тяжелых ионов комплекса NICA.

В завершение визита состоялись переговоры председателя Президиума НАН Белоруссии В. Г. Гусакова и директора ОИЯИ Г. В. Трубникова, в ходе которых, в частности, были определены возможные шаги по укреплению сотрудничества в области фундаментальной и прикладной науки. Стороны договорились о дальнейшей активизации действующих и формировании новых направлений совместных исследований, представляющих взаимный интерес, ряд которых был закреплен в протоколе по итогам круглого стола.

14 ноября, в преддверии заседания КПП ОИЯИ, в Белорусском государственном университете состоялась встреча директора Объединенного института Г. В. Трубникова с ректором БГУ А. Д. Королем. В ходе обсуждения перспектив совместных научных проектов особое внимание было уделено прикладным проектам в области ядерной физики для биомедицины, информационных технологий и агропромышленного комплекса. Был рассмотрен широкий круг вопросов, включая подготовку высококвалифицированных специалистов для реализации масштабных проектов в области ядерной физики

Yu. Kulchitsky (DLNP) spoke about experiments at the ring electron-positron collider. V. Tereshchenko (DLNP) discussed in his report the system of data acquisition of the SPD NICA detector. Head of the Baikal-GVD facility I. Belolaptikov (DLNP) presented the studies at the neutrino telescope. D. Olejnik (MLIT) spoke in his report about the organization of data processing of the SPD experiments.

At the second session of the round table, V. Kobets (VBLHEP) presented a new facility LINAC-200; M. Lyablin (DLNP) spoke about a small scale precision laser inclinometer and registration of seismic events in the geophysical observatory Naroch; V. Tereshchenko (DLNP) reported on the development of the matrix semiconductor detector of X-ray radiation with a possibility to register single photons and evaluation of their energy; S. Gursky (DLNP) talked about the application of the cyclotron for medical purposes; A. Sidorin (DLNP) devoted his report to positron annihilation spectroscopy; A. Dyatlov (DLNP) talked about the source of Gaussian and Laguerre-Gaussian relativistic electrons on the basis of the photoinjector; O. Belov

(VBLHEP) informed the participants about applied research at the beams of heavy ions of the NICA complex.

In conclusion of the visit, negotiations were held between the Chairman of the Presidium of the Belarussian NAS V. Gusakov and JINR Director G. Trubnikov, where possible steps towards strengthening cooperation were discussed in fundamental and applied science. The sides agreed on further development of present trends and forming new avenues of joint research of mutual interest, which was signed in the Protocol on the results of the round table.

On 14 November, ahead of the session of the JINR Committee of Plenipotentiaries, Director of the Joint Institute G. Trubnikov met with Rector of the Belarussian State University (BSU) A. Karol at the BSU. Special attention was paid to applied nuclear physics projects for biomedicine, information technology, and agro-industrial complex. A wide range of issues were considered, including training high-quality specialists for implementation of large-scale projects in nuclear physics and the programme of double diplomas, and questions of organization in the near future of meetings

и программы двойных дипломов, а также вопросы организации в ближайшем будущем рабочих встреч представителей ОИЯИ с деканами факультетов БГУ для реализации дальнейшего сотрудничества и конкретизации планов совместной работы.

11 ноября в Пекине состоялось подписание Соглашения о сотрудничестве между Институтом теоретической физики Китайской академии наук и Лабораторией теоретической физики им. Н.Н.Боголюбова ОИЯИ. Со стороны ЛТФ соглашение подписал директор лаборатории член-корреспондент

РАН профессор Д.И.Казаков, со стороны ИТФ КАН — директор института профессор Шан-Гуй Жоу.

Подписание этого соглашения послужит укреплению научных связей и развитию международного сотрудничества по исследованиям в области теоретической физики. В рамках соглашения будут организованы научные школы, конференции и совещания. Планируется активное взаимодействие по установлению новых научных связей между сотрудниками организаций, проведению совместных исследований, подготовке общих пу-

Пекин (Китай), 11 ноября. Подписано Соглашение о сотрудничестве между Институтом теоретической физики Китайской академии наук и Лабораторией теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова ОИЯИ



Beijing (China), 11 November. A cooperation agreement was signed between the Institute of Theoretical Physics of the Chinese Academy of Sciences and the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics of JINR

of JINR representatives with Deans of BSU faculties for further cooperation and plans of joint work.

On 11 November, the Institute of Theoretical Physics of the Chinese Academy of Sciences (ITP CAS) and the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics of the Joint Institute for Nuclear Research signed a cooperation agreement in Beijing. BLTP JINR Director, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor D.Kazakov signed the agreement on behalf of JINR, while ITP CAS was represented by Director of the Institute, Professor Shang-Gui Zhou.

The agreement will strengthen scientific connections and contribute to the development of international research cooperation in theoretical physics. The

parties plan to hold scientific schools, conferences, and meetings. In addition, active cooperation will include establishing new scientific links between employees of the organizations, conducting joint research, publishing articles in co-authorship, exchanging visits of scientists, students, and postgraduates.

To coordinate the work under the agreement, a steering committee was established. It includes two employees from both organizations who will annually review applications for joint research projects and evaluate the success of ongoing activities.

On 25 November, representatives of the Joint Institute paid a visit to the University of Debrecen (Hungary), as part of which a trilateral agreement was

бликаций, обмена визитами ученых, аспирантов и студентов.

Для координации работ в рамках соглашения создан руководящий комитет, включающий по два сотрудника от обеих организаций, для ежегодного рассмотрения заявок на совместные исследовательские проекты и оценки успешности действующих активностей.

25 ноября состоялся визит представителей Объединенного института в Дебреценский университет (Венгрия), в рамках которого было подписано трехстороннее соглашение с Дебреценским университетом и Институтом ядерных исследований Венгерской академии наук (АТОМКИ) об укреплении сотрудничества в области подготовки кадров,

программ академической мобильности, проведения исследовательских работ и организации совместных мероприятий, в том числе школ и конференций.

От ОИЯИ во встрече участвовали главный ученый секретарь С.Н.Неделько и заместитель директора ЛНФ по научной работе С.А.Куликов. Дебреценский университет представляли генеральный проректор К.Петё, директор по координационным и стратегическим вопросам О.Кишил, декан факультета науки и технологий Ф.Кун, а Институт ядерных исследований — заместитель директора Г.Левай.

В рамках рабочего визита представители ОИЯИ посетили факультет науки и технологий Дебреценского университета и Институт ядерных исследований.

Дебрецен (Венгрия), 25 ноября. Подписано трехстороннее соглашение с Дебреценским университетом и Институтом ядерных исследований Венгерской академии наук. *Фото: © unideb.hu*



Debrecen (Hungary), 25 November. A trilateral agreement has been signed with the University of Debrecen and the Institute of Nuclear Research. *Photo: © unideb.hu*

signed with the University of Debrecen and the Institute of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences (АТОМКИ) on strengthening ties in personnel training, academic mobility programmes, collaborative research, and organization of joint events, including training courses and conferences.

On behalf of JINR, Chief Scientific Secretary of the Joint Institute for Nuclear Research S. Nedelko and Deputy Director of the Flerov Laboratory of Neutron

Physics for Scientific Work S. Kulikov attended the meeting. The University of Debrecen was represented by Pro-Rector General K. Pető, Director for Coordination and Strategy O. Kiszil, and Dean of the Faculty of Science and Technology F. Kun. Deputy Director of the Institute for Nuclear Research G. Lévai also attended the event.

As part of the event, JINR representatives visited the Faculty of Science and Technology of the University of Debrecen and the Institute for Nuclear Research.

Лаборатории ядерных проблем — 75 лет

14 декабря 1949 г. был запущен первый ускоритель Дубны — синхроциклотрон Гидротехнической лаборатории Академии наук СССР, которая спустя семь лет была преобразована в ЛЯП ОИЯИ. Этот исторический факт предшествовал рождению как Объединенного института ядерных исследований, так и города его местоположения.

14 декабря 2024 г. в Доме культуры «Мир» ОИЯИ состоялся торжественный вечер, посвященный празднованию 75-летия Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова, собравший ее ветеранов, сотрудников и коллег из других научных центров.

Директор ЛЯП Е. А. Якушев приветствовал собравшихся и отметил, что на протяжении своего существования лаборатория в составе ОИЯИ вносила существенный вклад в развитие науки и международных связей, воспитывала научные кадры и способствовала становлению школ физики в странах-участницах, обменивалась накопленными знаниями с ведущими мировыми научными центрами. Он выразил благодарность всем ветеранам лаборатории, которые были непосредственными участ-

никами значимых научных событий и достижений, от проведения измерений сечения ядерных реакций, когда лаборатория только создавалась, до создания новейших установок мирового класса, таких как Байкальский нейтринный телескоп. В заключение Е. А. Якушев представил юбилейный фотоальбом, посвященный истории становления и развития лаборатории.

Директор ОИЯИ Г. В. Трубников поздравил всех ветеранов лаборатории, которым посчастливилось не только преуспеть в предложении новых идей и быть вовлеченными в большое дело, но и стать свидетелями результатов этого дела, а также всех сотрудников лаборатории, ОИЯИ и его стран-участниц с замечательным юбилеем лаборатории, ставшей главным ядром для рождения и развития Объединенного института ядерных исследований.

На вечер прозвучали поздравления главы городского округа Дубна М. А. Тихомирова, руководителей лабораторий и подразделений ОИЯИ.

От имени НИЯУ МИФИ лабораторию поздравил научный руководитель научно-образовательно-

The Laboratory of Nuclear Problems Is 75

14 December 1949 marked the launch of Dubna's first accelerator, the Synchrocyclotron of the Hydro-technical Laboratory of the USSR Academy of Sciences, which became LNP JINR seven years later. This historical fact preceded the creation of both the Joint Institute for Nuclear Research and its residence city.

On 14 December 2024, JINR's Mir Cultural Centre hosted the celebration of the 75th anniversary of the Dzelepov Laboratory of Nuclear Problems, an event of historical significance not only for DLNP employees and veterans, but also for colleagues from other scientific centres.

Director of the Dzelepov Laboratory of Nuclear Problems E. Yakushev welcomed the audience and noted that throughout the years the Laboratory has made a significant contribution to developing JINR's international relations, establishing Member States' physics schools, educating researchers, and exchanging accumulated knowledge with the world's leading scientific centres. The DLNP Director expressed gratitude to all

veterans of the Laboratory who were directly involved in its scientific achievements, from measuring the cross section of nuclear reactions in the Laboratory's first years to establishing the latest world-class facilities such as the Baikal neutrino telescope. E. Yakushev presented an anniversary album of the Laboratory with historical and modern photographic materials collected by its employees.

JINR Director G. Trubnikov addressed the Laboratory's veterans who happened not only to succeed in putting forward new ideas and being involved in big projects, but also to witness their results, and congratulated all the staff members of DLNP, JINR and its Members States on the jubilee of the laboratory that became the centre for birth and development of JINR.

Dubna City District Head M. Tikhomirov and leaders of other laboratories and subdivisions of JINR congratulated the Laboratory staff.

Chief Scientific Officer of the Nevod Scientific and Educational Centre A. Petrukhin congratulated the

Дубна, 14 декабря. Торжественный вечер,
посвященный празднованию 75-летия Лаборатории
ядерных проблем им. В. П. Дзелепова

Dubna, 14 December. Festive evening dedicated to the
75th anniversary of the Dzheleпов Laboratory
of Nuclear Problems





го центра «Невод» А. А. Петрухин. По его словам, сотрудничество МИФИ с ЛЯП ОИЯИ также насчитывает 75 лет — выпускники этого вуза работали в лаборатории практически с самого дня ее основания.

Заместитель директора по научной работе ИЯИ РАН Г. И. Рубцов подчеркнул, что Лаборатория ядерных проблем задала планку для исследований в сфере фундаментальной ядерной физики в СССР и до сих пор продолжает быть научной платформой, на которой рождаются новые идеи, направления и вырастают ученые, которые становятся мировыми лидерами в своих отраслях. ИЯИ и ЛЯП связывают общие нейтринные проекты телескопа Baikal-GVD и Баксанской нейтринной обсерватории, в которых сотрудники ЛЯП принимают непосредственное участие.

Заместитель директора ЛЯП, председатель комиссии по присуждению стипендий им. В. П. Дзелепова и Б. М. Понтекорво А. В. Гуськов вручил дипломы стипендиатам 2024 г. Стипендии им. В. П. Дзелепова удостоены инженер Е. С. Куракина за вклад в развитие методов получения радиофармпрепаратов и научный сотрудник В. А. Рожков

за вклад в развитие методов компьютерной диагностики заболеваний. Стипендию им. Б. М. Понтекорво получил научный сотрудник А. О. Гридин за вклад в изучение внутренней структуры и свойств J/ψ -мезонов.

В честь юбилея 34 сотрудника лаборатории получили ведомственные, муниципальные и региональные награды, в том числе пять ученых стали почетными сотрудниками Института.

На мероприятии состоялась премьера видеопленки об истории лаборатории, который подготовила группа научных коммуникаций ЛЯП.

В завершение праздничного вечера сотрудников и ветеранов лаборатории ждал музыкальный подарок — зажигательный концерт Академического мужского хора НИЯУ МИФИ.

Laboratory on behalf of the National Research Nuclear University Moscow Engineering Physics Institute (MEPhI). He noted that MEPhI–DLNP JINR cooperation dates back 75 years as well, with graduates of the university having been working at the Laboratory almost from the very day of its foundation.

Deputy Director for Scientific Work at the Institute for Nuclear Research (INR) of the Russian Academy of Sciences G. Rubtsov stressed that the Laboratory of Nuclear Problems established a high standard in fundamental nuclear physics research in the USSR and continues to foster the emergence of new ideas, areas, and world-leading scientists. INR and DLNP have joint neutrino projects with the direct participation of DLNP employees: the Baikal-GVD telescope and the Baksan Neutrino Observatory.

DLNP Deputy Director, Chair of the Dzhelepov and Pontecorvo Prize Committee A. Guskov presented diplomas to the 2024 awardees. The Dzhelepov Prize was given to engineer E. Kurakina for her contribution to developing methods of obtaining radiopharmaceuticals and to researcher V. Rozhkov for his contribution

to developing methods of computer diagnostics of diseases. The Pontecorvo Prize was awarded to researcher A. Gridin for his contribution to studying the internal structure and properties of J/ψ mesons.

During the celebration, 34 Laboratory employees received departmental, municipal, and regional awards. Five scientists became Institute's honorary employees.

The event featured the premiere of a video about the Laboratory's history prepared by the DLNP Scientific Communications Group.

At the end of the event, employees and veterans of the Laboratory received a musical gift, a concert by the MEPhI Academic Male Choir.



Иван Васильевич Чувило
(09.10.1924–16.03.2001)

9 октября 2024 г. отмечалось столетие со дня рождения Ивана Васильевича Чувило — видного ученого и организатора науки в области ядерной физики, физики элементарных частиц и ускорителей заряженных частиц.

Иван Васильевич принадлежал к поколению людей, вступивших во взрослую жизнь на фронтах Великой Отечественной войны. Восемнадцатилетний лейтенант И.В.Чувило, командуя взводом пулеметчиков, участвовал в кровопролитных боях под Сталинградом. За проявленные мужество и героизм был награжден орденом Красной Звезды и медалью «За оборону Сталинграда». Летом 1943 г. в ходе наступательной операции молодой лейтенант И.В.Чувило был тяжело ранен, попал в госпиталь, лишился кисти правой руки. За участие в боевых действиях был награжден орденом Отечественной войны I степени и медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.».

После демобилизации в 1944 г. И.В.Чувило поступил на механико-математический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, а затем, с третьего курса, перешел на физический факультет университета. Еще будучи студентом, участвовал в работах по исследованию космического излучения на Памирской высокогорной станции Физического института АН СССР (ФИАН) под руководством одного из будущих отцов-основателей ОИЯИ и основоположников ускорительной физики Владимира Иосифовича Векслера. По окончании университета Иван Васильевич поступил на работу в его лабораторию. В 1953 г. за цикл исследований взаимо-

Ivan V. Chuvilo
(09.10.1924–16.03.2001)

9 October 2024 marked the centenary of the birth of Ivan Vasilievich Chuvilo, a talented scientist and science organizer in nuclear and elementary particle physics and accelerators of charged particles.

Ivan Chuvilo was part of the generation that entered adulthood on the fronts of the Second World War. Eighteen-year-old Lieutenant Chuvilo commanded a machine gun platoon in the violent battles near Stalingrad. For courage and heroism he was awarded with the Order of Red Star and the Medal “For the Defense of Stalingrad”. In summer 1943, during the assault operation the young Lieutenant I.Chuvilo was heavily wounded, taken to hospital and lost the right wrist. For the participation in warfare, he was awarded with the Order of the Patriotic War, I class, and the Medal “For the Victory over Germany in the Great Patriotic War 1941–1945”.

After demobilisation in 1944, he entered the Faculty of Mechanics and Mathematics of Moscow State University and later, in his third year, he began studying at the Faculty of Physics. As a student, he already participated in cosmic radiation study at the Pamir high-altitude research station of the Lebedev Physical Institute (LPI) of the Academy of Sciences of the Soviet Union under the guidance of one of the future founding fathers of JINR and the accelerator physics pioneers, Vladimir Veksler. Having graduated, Ivan Chuvilo joined Veksler’s laboratory at the LPI. In 1953, along with his colleagues, the scientist received the Stalin Prize for a series of studies on

действия ядер тяжелых элементов с гамма-лучами, выполненный на синхротроне ФИАН, Иван Васильевич наряду с коллегами был удостоен Сталинской премии.

В мае 1954 г. по приглашению В.И.Векслера Иван Васильевич стал его заместителем по научной работе в Электрофизической лаборатории АН СССР, которая в 1956 г. при образовании Объединенного института ядерных исследований была реорганизована в Лабораторию высоких энергий (ЛВЭ) ОИЯИ.

В те годы Иван Васильевич проявил себя как талантливый ученый и умелый организатор науки, решая вопросы наполнения научного коллектива лаборатории молодыми кадрами, разработки программы научных исследований, подготовки аппаратуры для экспериментов на синхрофазотроне ОИЯИ. Принимал деятельное участие в экспериментах по поиску и изучению барионных и K -мезонных резонансов — пионерских исследованиях по физике элементарных частиц и атомного ядра.

И.В.Чувило внес значительный вклад в организацию международного сотрудничества ОИЯИ со многими научными центрами мира. Он был сопредседателем советско-американской комиссии по фундаментальным свойствам материи, организовал дубненско-американскую научную группу для проведения на ускорителе Лаборатории им. Э.Ферми (FNAL, США) первого опыта по упругому рассеянию протонов внутри вакуумной камеры. По итогам этих экспериментов ему была присуждена Государственная премия СССР.

Иван Васильевич вошел в число соавторов одного из открытий ОИЯИ — научный коллектив впервые в мире экспериментально установил распад ϕ -ноль-мезона на электрон-позитронную пару, подтвердив предсказанное теоретиками взаимное превращение ядерных частиц и фотонов.

В 1968 г. И.В.Чувило был назначен на должность директора Института теоретической и экспериментальной физики в Москве, который он возглавлял на протяжении 30 лет. При этом Иван Васильевич активно поддерживал сотрудничество физиков двух научных центров — ОИЯИ и ИТЭФ.

Под его руководством выполнен ряд больших экспериментальных программ, связанных с решением фундаментальных проблем физики элементарных частиц, созданы уникальные физические установки, позволившие решить широкий класс задач современной физики, проведена коренная модернизация ускорительного комплекса, создана современная база для автоматизации обработки результатов физических экспериментов на основе широкого внедрения высокопроизводительных электронно-вычислительных машин, разработан проект ускорительно-накопительного комплекса для ускорения тяжелых ионов с лазерным

the interaction of heavy nuclei with gamma rays, performed at the LPI synchrotron.

In May 1954, at the invitation of V.Veksler, I.Chuvilo became his Deputy for Scientific Work at the Electrophysics Laboratory of the USSR Academy of Sciences. After the founding of the Joint Institute for Nuclear Research in 1956, it became the JINR Laboratory of High Energies (LHE).

During those years, I.Chuvilo proved to be a talented scientist and scientific leader, attentive to the urgent tasks of the laboratory, whether it was recruiting young employees, developing a research programme, or preparing equipment for experiments at the JINR Synchrophasotron. He actively participated in experiments on the Synchrophasotron for the search and study of baryon and K -meson resonances, pioneering research in the physics of elementary particles and atomic nuclei.

I.Chuvilo significantly contributed to establishing international cooperation between LHE and many scientific centres of the world. He co-chaired the US–USSR Joint Coordinating Committee on Research in the Fundamental Properties of Matter. He organized the Dubna–American research team to conduct the first experiment on elastic proton scattering inside a vacuum chamber at the accelerator of the Fermi National Laboratory (USA). He received the USSR State Prize for the results of these experiments.

I.Chuvilo was a co-author of one of the JINR discoveries: the scientific team was the first to experimentally establish the electron–positron annihilation into ϕ -zero meson, confirming the mutual transformation of nuclear particles and photons into each other, as predicted by theorists.

In 1968, he was appointed Director of the Institute for Theoretical and Experimental Physics (ITEP) in Moscow, a post he would keep for 30 years. Ivan Chuvilo actively supported the joint work of physicists of these scientific centres — JINR and ITEP.

Under the guidance of I.Chuvilo, a number of big experimental programmes were implemented that were related to the solution of fundamental problems in elementary particle physics; unique physics installations were developed that allowed the solution of a wide range of tasks in modern physics; the accelerator complex was profoundly refurbished; a modern base for automation of processing of physical experiments results was created on the basis of wide introduction of high-performance electronic computers; a project was developed of an accelerator-storage complex to accelerate heavy ions with a

источником ионов, созданы линейные ускорители нового поколения с высокой интенсивностью, развиты работы важной прикладной направленности, среди которых применение достижений ядерной физики в медицинской практике лечения онкологических больных.

Список научных публикаций Ивана Васильевича в отечественных и зарубежных журналах включает более 150 работ по различным областям физики: космическим лучам, физике атомного ядра, физике элементарных частиц и их взаимодействиях при больших энергиях, а также по методике физического эксперимента. Он соавтор четырех изобретений и одного открытия. Входил в состав редакционных коллегий журналов «Атомная энергия» и «Ядерная физика».

Будучи профессором и заведующим кафедрой «Физика элементарных частиц» Московского физико-технического института, И.В.Чувило проводил большую работу по воспитанию молодых физиков. Активно участвовал в общественной жизни Москвы и Московской области, работал народным депутатом Мособлсовета и районного Совета столицы.

За активную научную, организационную и общественную деятельность И.В.Чувило награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Октябрьской Революции, «Знак Почета», медалью «За доблестный труд».

Отдавая дань памяти этому талантливому ученому и организатору науки, хотелось бы особо отметить человеческие качества Ивана Васильевича: где бы он ни работал, его всегда отличали отзывчивость, внимание к коллегам, забота о молодых специалистах и ветеранах. Его искренняя любовь к своему Отечеству, которое он защищал на фронтах войны, беззаветное служение науке являются прекрасным примером для современного поколения.

Б. Ю. Шарков, академик РАН

20 декабря в Музее истории науки и техники ОИЯИ состоялась презентация книги-альбома, выпущенного издательством «РМП» к столетию со дня рождения Ивана Васильевича Чувило — знаменитого ученого, одного из основателей Лаборатории высоких энергий ОИЯИ, на протяжении 30 лет директора Института теоретической и экспериментальной физики. Книга принадлежит к серии «Портрет на фоне эпохи», в которой уже вышел целый ряд изданий о выдающихся ученых ОИЯИ.

В книге раскрывается жизненный путь ученого, становление его волевого характера, на формирование которого в немалой степени повлияло участие в Великой Отечественной войне. В годы основания ЛВЭ

laser ion source; new generation linear accelerators with high intensity were developed; applied studies were developed, among which achievements of nuclear physics in medicine were applied to treat oncological patients.

I. Chuvilo was the author of about 150 scientific publications in various fields of physics: cosmic rays, atomic nucleus physics, physics of elementary particles and their interactions at high energies, and the methodology of physical experiments. He co-authored four inventions and one discovery. He was also a member of the editorial boards of the journals “Atomic Energy” and “Nuclear Physics”.

As a Professor and Head of the Chair “Elementary Particle Physics” of the Moscow Institute of Physics and Technology, I. Chuvilo dedicated much effort to educate young physicists. He took an active part in social life of Moscow and the Moscow Region, being a deputy of the Moscow Region Council and the Regional Council of Moscow.

For the active scientific, organizational and public activity, I. Chuvilo was awarded with the Order of Lenin, the Order of the Red Banner, the Order of the October Revolution, the Honour Badge, the Medal for Valorous Labour.

In tribute to the memory of this talented scientist and science organizer, we would like to mention his human qualities: everywhere he worked, he was attentive to colleagues and considerate to young specialists and veterans. His sincere love for his country, which he defended on the war fronts, and his service to science are a great example for the modern generation.

B. Sharkov, RAS Academician

On 20 December, a presentation of the book-album issued by the “RMP” Publishing House was held at the JINR Museum of History of Science and Technology, devoted to the centenary of the birth of Ivan Vasilievich Chuvilo, a famous scientist, one of the founders of the JINR Laboratory of High Energies (LHE), director of the Institute of Theoretical and Experimental Physics for 30 years. The book belongs to the series “A Portrait at a Time of an Epoch”, which issued already a number of publications about outstanding scientists of JINR.

The book describes the life of the scientist, the formation of his personality which was much influenced by his involvement in the Great Patriotic



Дубна, 20 декабря. Презентация книги-альбома к столетию со дня рождения И. В. Чувило в Музее истории науки и техники ОИЯИ

Dubna, 20 December. Presentation of the album-book about I. Chuvilo at the JINR Museum of History of Science and Technology

ОИЯИ ученый был одним из самых активных организаторов науки, которые заложили дух лаборатории, определили развитие ее базовых установок и направлений исследований.

На мероприятии своими воспоминаниями об Иване Васильевиче поделились сотрудники ОИЯИ А. П. Чеплаков, В. А. Никитин, В. В. Кухтин, П. И. Зарубин, Б. М. Старченко и др. О сборе информации для книги рассказал ее редактор М. А. Лукичев. Со стороны близких ученого выступили его дочь З. И. Шаргатова и ближайшие родственники.

War. In the years of establishment of LHE JINR, he was one of the most active science organizers who founded the spirit of the laboratory and determined the development of its basic facilities and avenues of research.

At the event, JINR staff members A. Cheplakov, V. Nikitin, V. Kukhtin, P. Zarubin, B. Starchenko, and others shared their memories of I. Chuvilo. The editor of the book M. Lukichev talked about the collection of information for the book. From the family side the daughter of the scientist Z. Shargatova and close relatives talked.

8–10 октября в ЛФВЭ в смешанном формате прошло *13-е коллаборационное совещание по эксперименту BM@N* (Baryonic Matter at Nuclotron) на ускорительном комплексе NICA.

В центре внимания участников совещания были вопросы реконструкции и идентификации странных частиц, анализ топологии событий в столкновениях ядер пучка ксенона (Xe) с мишенью из йодида цезия (CsI), полученных в результате последнего физического сеанса эксперимента BM@N. Особое внимание было уделено статусу физического анализа ранее зарегистрированных данных аргон-ядерных взаимодействий. Также участники обсудили вопросы планирования следующего сеанса эксперимента, включая его физическую программу и конфигурацию детекторов.

Открывая работу совещания, главный научный сотрудник ЛФВЭ Р. Ледницки отметил стремительное развитие коллаборации и высокую исследовательскую активность ее участников.

В рамках программы пленарного заседания с докладом о результатах и статусе эксперимента BM@N выступил руководитель коллаборации, начальник научно-экспериментального отдела барионной материи на нуклотроне М.Н.Капишин. В настоящее время участие в коллаборации принимают 214 представителей из 13 научных центров Казахстана, Болгарии, Узбекистана, России и Китая. Докладчик отметил прогресс в выполнении текущих работ и решении основных задач по анализу данных эксперимента. Следующий физический сеанс на пучке ксенона со-

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера
и А. М. Балдина, 8–10 октября. 13-е коллаборационное совещание по эксперименту BM@N



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 8–10 October.
The 13th Collaboration Meeting of the BM@N Experiment

On 8–10 October, *the 13th Collaboration Meeting of the BM@N (Baryonic Matter at Nuclotron) Experiment* at the NICA Accelerator Complex was held at VBLHEP.

The key issues for the meeting participants were reconstruction and identification of strange particles, and the analysis of the event topology in nuclei collisions of the xenon (Xe) beam with the target of cesium iodide (CsI) obtained in the last physical run of the BM@N experiment. Special attention was paid to the status of the physical analysis of the data of argon–nuclei interactions

recorded earlier. The participants also discussed items of planning of the next run, including its physical programme and detector configuration.

Opening the meeting, VBLHEP Chief Researcher R. Lednický noted the rapid development of the collaboration and high research activity of its members.

Under the plenary meeting programme, the head of the collaboration, Chief of the Scientific and Experimental Department of Baryonic Matter at the Nuclotron M. Kapishin made a report about the results and status of

стоится в 2025 г. В рамках подготовки к сеансу на пучке висмута будет установлена дополнительная станция кремниевых FSD-детекторов, а также запущен в работу новый 2-координатный (X/Y) нейтронный детектор высокой гранулярности для измерения выходов и коллективных потоков нейтронов.

Заместитель начальника научно-экспериментального отдела многоцелевого детектора MPD С. М. Пиядин доложил о статусе и планах работ на установке BM@N. Все работы по проектированию и изготовлению механических опор были завершены с учетом модернизации внешней трековой системы установки BM@N, и начат монтаж центральной трековой системы внутри магнита SP-41. Нижние GEM-детекторы уже установлены. В рамках подготовки к модернизации детекторов BM@N в экспериментальный павильон были вмонтированы два больших детектора CSC (Cathode Strip Chambers), а также детектор ScWall (Scintillation Wall). Кроме того, были установлены механические опоры для двух новых времяпролетных детекторов ToF-400 и четырех детекторов CSC.

В первый день работы совещания участники коллаборации обсудили результаты анализа данных, полученных в предыдущих физических сеансах. С докладами о текущем статусе анализа данных по образованию

Λ -гиперонов выступили научные сотрудники ЛФВЭ А. И. Зинченко, К. А. Алишина, В. И. Колесников и В. В. Трошин.

Младший научный сотрудник сектора анализа ядро-ядерных взаимодействий и развития методики эксперимента Н. А. Лашманов представил характеристики разработанного компактного времяпролетного спектрометра и первые предварительные результаты, полученные для столкновений $^{124}\text{Xe} + \text{CsI}$ при энергии 3,8 АГэВ. С сообщением, посвященным анализу направленного потока протонов в столкновениях $\text{Xe} + \text{CsI}$ при энергии 3,8 АГэВ, выступил младший научный сотрудник сектора физического анализа на многоцелевом детекторе М. В. Мамаев. О статусе исследования фемтоскопических корреляций в эксперименте BM@N доложил инженер сектора исследования барионной материи и развития экспериментальной установки П. Н. Алексеев. Об особенностях байесовского подхода в определении центральности с помощью переднего адронного калориметра для эксперимента BM@N рассказал научный сотрудник ИЯИ РАН Д. М. Идрисов.

Также в рамках совещания состоялось заседание совета институтов коллаборации BM@N (Institutional Board). По его итогам новым руководителем коллабо-

the BM@N experiment. At present, 214 representatives from 13 scientific centres of Kazakhstan, Bulgaria, Uzbekistan, Russia, and China take part in the collaboration. The speaker noted progress in implementation of current work and solution of the main tasks on the analysis of the experimental data. The next physical run at the xenon beam will be held in 2025. As part of preparation activities, an additional station of silicon FSD detectors will be installed on the bismuth beam and a new two-coordinate (X/Y) neutron detector with high granularity effect will be launched to measure yields and collective fluxes of neutrons.

Deputy Head of the MPD Scientific and Experimental Department S. Piyadin reported about the status and plans of activities at the BM@N setup. All work in designing and manufacturing of mechanical supports was concluded with an account of refurbishment of the outer track system inside the SP-41 magnet. Lower GEM-detectors were installed. In preparation for refurbishment of BM@N detectors, two big CSC (Cathode Strip Chambers) detectors, as well as the ScWall (Scintillation Wall) detector, were fixed in the experimental pavilion. Besides, mechanical supports were installed for two new time-of-flight detectors ToF-400 and four CSC detectors.

On the first day of the meeting, the participants of the collaboration discussed results of the analysis of data obtained in previous runs. VBLHEP researchers A. Zinchenko, K. Alishina, V. Kolesnikov, and V. Troshin made reports on the current status of the data analysis on Λ -hyperon production.

Junior Researcher of the Sector of Analysis of Nucleus–Nucleus Interactions and Development of Experimental Techniques N. Lashmanov presented characteristics of the developed compact time-of-flight spectrometer and first preliminary results obtained in $^{124}\text{Xe} + \text{CsI}$ collisions at an energy of 3.8A GeV. Junior Researcher of the Sector of Physical Analysis at the Multipurpose Detector M. Mamaev spoke about the analysis of the directed flux of protons in $\text{Xe} + \text{CsI}$ collisions at an energy of 3.8A GeV. Engineer of the Sector of Baryonic Matter Research and Experimental Setup Development P. Alekseev reported about the status of studies of femptoscopic correlations in the BM@N experiment. Researcher of INR RAS D. Idrisov spoke about peculiarities of the Bayesian approach in determination of centrality with the front hadron calorimeter for the BM@N experiment.

рации был избран главный научный сотрудник ЛФВЭ Р.Ледницки. Заместитель директора НИИЯФ МГУ М.М.Меркин был подтвержден в качестве председателя совета институтов коллаборации.

Во второй день работы совещания коллаборации BM@N участники продолжили обсуждение последних результатов анализа данных, рассмотрели вопросы, касающиеся подготовки и эксплуатации детекторов эксперимента. Сессия по программному обеспечению прошла 10 октября. Всего в программу 13-го совещания было включено более 30 докладов, посвященных реализации проекта BM@N.

14–16 октября в ЛФВЭ в смешанном формате прошло *14-е коллаборационное совещание по эксперименту MPD*. Участники обсудили актуальные вопросы реализации проекта многоцелевого детектора MPD (Multi-Purpose Detector), в том числе готовность ускорительного комплекса NICA, и рассмотрели новые идеи и инициативы по эксплуатации детектора.

Участие в работе совещания приняли более 170 ученых. В течение трех дней более 30 участников коллаборации выступили с докладами по направлениям актуальных исследований в области физики тяжелых ионов.

С приветственным словом к участникам совещания обратился главный ученый секретарь ОИЯИ С.Н.Неделько. Он подчеркнул явную успешность работы коллаборации по развитию физической программы эксперимента и отметил готовность большого числа ученых принять активное участие в работе совещания.

Открыл работу совещания докладом о статусе и планах по запуску ускорительного комплекса главный инженер NICA Е.М.Сыресин. По его словам, подготовка основных систем ускорительного комплекса NICA будет завершена в течение первой половины 2025 г., а запуск первого ионного пучка состоится летом.

Руководитель коллаборации MPD главный научный сотрудник сектора идентификации элементарных частиц ЛФВЭ ОИЯИ В.Г.Рябов доложил о статусе эксперимента. Он осветил состояние текущих работ по подготовке ключевых компонентов и функциональных систем детектора MPD, а также представил результаты анализа смоделированных данных. В настоящее время участие в коллаборации принимают более 500 представителей из 38 научных центров Армении, Белоруссии, Грузии, Казахстана, Молдовы, Монголии, России, Словакии, Китая и Мексики.

A meeting of the BM@N Institutional Board was held during the event. As a result, Chief Researcher of VBLHEP R. Lednický was elected the new leader of the collaboration. Deputy Director of SRINP MSU M. Merkin was reaffirmed as the Chairman of the BM@N Institutional Board.

On the second day of the meeting, participants continued discussions of the latest results of the data analysis and considered issues of preparation and use of the experiment detectors. The session on the software of the experiment was held on 10 October. On the whole, the programme of the 13th meeting included over 30 reports on implementation of the BM@N project.

On 14–16 October, *the 14th Collaboration Meeting of the MPD Experiment* was held at VBLHEP in a mixed format. The participants discussed topical issues of implementation of the MPD (Multi-Purpose Detector) project, including the readiness of the NICA Accelerator Complex, and considered new ideas and initiatives on the detector application.

Over 170 scientists took part in the meeting. During three days more than 30 reports were made by the participants on the topical research in heavy ion physics.

JINR Chief Scientific Secretary S. Nedelko greeted the participants. He noted clear success of the collaboration activities in development of the physical programme of the experiment and marked readiness of a large number of scientists to take an active part in the event.

Chief Engineer of NICA E. Syresin opened the meeting with a report on the status and plans to launch the accelerator complex. According to him, the preparation of the main systems of the NICA Accelerator Complex will be finished in the first half of 2025, and the first ion beam will be launched in summer.

Leader of the MPD collaboration, Chief Researcher of the VBLHEP Elementary Particle Identification Sector V. Ryabov reported on the experiment status. He spoke about the status of current work on preparation of key components and functional systems of the MPD detector and gave results of simulated data analysis. At present, more than 500 representatives from 38 scientific centres of Armenia, Belarus, China, Georgia, Kazakhstan, Mexico, Moldova, Mongolia, Russia, and Slovakia take part in the collaboration.

Head of the MPD Scientific and Experimental Department V. Golovatyuk spoke about the activities on

О ходе работ по созданию и интеграции ключевых структурных элементов многоцелевого детектора рассказал начальник научно-экспериментального отдела МРД В. М. Головатюк. Им была представлена дорожная карта по реализации проекта с указанием четких сроков и особенностей предстоящих работ.

О подготовке к охлаждению сверхпроводящего соленоидального магнита, его конструкции и параметрах доложил заместитель главного инженера ЛФВЭ К. А. Мухин. Научный сотрудник Института ядерной физики им. Г. И. Будкера (ИЯФ СО РАН) Е. И. Антохин рассказал о подготовке компонентов соленоида к измерениям его магнитного поля в объеме детектора МРД. Статус сборки ключевых компонентов времяпроекти-

онной камеры ТРС и технические параметры установки представил начальник сектора трековых детекторов ЛФВЭ С. А. Мовчан. Кроме того, в рамках программы первого дня участники коллаборации рассказали о подготовке к эксплуатации целого ряда элементов установки.

Во второй день работы коллаборации МРД участники обсудили вопросы, касающиеся компьютеринга и программного обеспечения для реализации эксперимента, а также состоялось заседание представителей институтов-участников коллаборации (MPD Institutional Board). 16 октября прошла заключительная сессия совещания, посвященная физическим исследованиям на экспериментальной установке.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 14–16 октября.
Участники 14-го коллаборационного совещания по эксперименту МРД



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 14–16 October.
Participants of the 14th Collaboration Meeting of the MPD Experiment

development and integration of key structural elements of the multipurpose detector. He gave a road map on implementation of the project with clear deadlines and specifics of the upcoming work.

Deputy Chief Engineer of VBLHEP K. Mukhin reported on preparation for cooling of the superconducting solenoid magnet, its construction and parameters. Researcher of the Budker Institute of Nuclear Physics (INP SB RAS) E. Antokhin spoke about preparation of the solenoid components for measurements of its magnetic field

in the volume of the MPD detector. Head of the VBLHEP Track Detector Sector S. Movchan discussed the status of assembling of the key components of the time projection chamber (TPC) and technical parameters of the setup. Besides, within the programme of the first day, the participants of the collaboration discussed preparation of a number of the setup elements for application.

On the second day of the meeting, the participants discussed issues of computing and software for the experiment implementation, and a meeting of representatives

16–18 октября в Доме международных совещаний проходила 6-я конференция *«Актуальные проблемы радиационной биологии. Модификация радиационно-индуцированных эффектов»*. Ее организаторы — Научный совет по радиобиологии при ОФН РАН, Радиобиологическое общество РАН и ЛРБ ОИЯИ.

Конференция, проходившая в смешанном формате, собрала около 150 участников из ключевых институтов и центров в области радиобиологии и вузов России, Белоруссии, Армении, Азербайджана, Вьетнама, Кубы и Монголии. Было заслушано 5 пленарных и 52 устных доклада, рассмотрено 10 стендовых сообщений, представленных молодыми учеными. Среди молодых ученых был проведен конкурс лучших докладов.

Проблема модификации биологического действия ионизирующих излучений является в настоящее время важной и актуальной в связи с постоянным расширением сфер применения ионизирующих излучений, а также в связи со сложной геополитической обстановкой и повышенной угрозой радиационного загрязнения окружающей среды.

Открыл конференцию председатель Научного совета РАН по радиобиологии, научный руководитель ЛРБ член-корреспондент РАН Е. А. Красавин. Он под-

черкнул, что основной целью встречи ведущих специалистов в области радиобиологии является разработка новых подходов к созданию современных радиомодификаторов для практического использования в различных областях радиационной защиты, медицины и космических исследований. Приветствуя участников, он напомнил о вкладе в развитие этого направления радиобиологии его основателей — Л. Х. Грэя, Г. Патга и Е. Кронкайта, Л. Х. Эйдуса, Е. Ф. Романцева, С. Е. Бреслера, С. П. Ярмоненко.

Вице-директор ОИЯИ Л. Костов обозначил, что конференция стала для Института традиционной, а тема, заявленная в этом году, является одним из основных направлений исследований ЛРБ. Директор ЛРБ А. Н. Бугай в приветственном слове отметил, что конференция посвящена одной из актуальнейших проблем в мире — прикладным исследованиям в области модификации радиационно-индуцированных эффектов. Он продемонстрировал комплект противорадиационной индивидуальной медицинской гражданской защиты, в состав которого входят профилактические радиозащитные средства, которым посвящен ряд докладов на конференции.

Президент Радиобиологического общества РАН академик И. Б. Ушаков зачитал приветствие руководи-

of the MPD Institutional Board took place. On 16 October, the concluding session of the meeting was held devoted to physical research at the experimental setup.

On 16–18 October, JINR's International Conference Hall hosted the 6th conference *“Current Problems in Radiation Biology. Modification of Radiation-Induced Effects”*. The conference was organized by the Scientific Council on Radiobiology at the RAS Department of Physiological Sciences, the RAS Radiobiological Society, and LRB JINR.

The conference, which was held in a mixed format, brought together about 150 participants from key institutes and centres in the field of radiobiology and universities in Armenia, Azerbaijan, Belarus, Cuba, Mongolia, Russia, and Vietnam. Five plenary and 52 oral reports were heard; 10 poster presentations made by young scientists were considered. A competition for the best reports was held among young scientists.

Modification of the biological effect of ionizing radiation has become an urgent issue due to the constant expansion of the application areas of ionizing radiation, as well as due to the complex modern geopolitical situation

and the increased threat of radiation pollution of the environment.

The conference was opened by Chairman of the RAS Scientific Council on Radiobiology, LRB Scientific Leader, RAS Corresponding Member E. Krasavin. He emphasized that the main goal of the meeting of leading radiobiologists is a search for new approaches to the development of methods for modifying radiation-induced effects for practical use in various fields of radiation protection, medicine, and space radiobiology. Welcoming the participants, he recalled the contribution of the founders of this field of radiobiology to its development: L. Gray, H. Patt and E. Cronkite, L. Kh. Eidus, E. Romantsev, S. Bresler, and S. Yarmonenko.

JINR Vice-Director L. Kostov noted that the conference has become traditional for the Institute, and the topic announced this year is one of the main areas of research at LRB. A. Bugay, LRB Director, noted in his welcoming speech that the conference was devoted to one of the most pressing problems in the world: applied research in the field of modification of radiation-induced effects. He presented a civil personal medical radiation protection kit in-

теля ФМБА России В. И. Скворцовой, которая назвала конференцию значимым событием, объединившим ведущих ученых из разных стран.

И. Б. Ушаков представил участникам конференции книгу воспоминаний, изданную к 90-летию со дня рождения выдающегося ученого-радиобиолога Е. Б. Бурлаковой, известного специалиста в области химической и биохимической кинетики, химической физики.

Научную программу конференции составили доклады ведущих ученых и специалистов, затронувших актуальные вопросы модифицирующего влияния факторов физической и химической природы на радиационно-индуцированные эффекты в генетике, радиационной медицине и космической радиобиологии, их практических применений, а также фундаментальных основ разработки противолучевых средств.

В последние годы значение лучевой терапии возрастает вследствие роста количества онкологических заболеваний во всем мире, в том числе в Российской Федерации, и в связи с внедрением новых типов ионизирующих излучений в лечебный процесс. Одновременно возрастает и роль радиобиологических исследований, лежащих в основе совершенствования лучевой терапии. Представленные на конференции

доклады продемонстрировали высокий уровень исследований, направленных на разработку новых радиосенсибилизаторов опухолевых клеток и радиопротекторов для нормальных клеток и тканей с целью повышения эффективности лучевой терапии и снижения лучевых осложнений, причем при использовании не только традиционных ионизирующих излучений, но и протонного излучения.

На конференции рассматривались основные вопросы радиационной безопасности пилотируемых космических полетов. В планируемых в настоящее время межпланетных полетах, в том числе в предстоящих экспедициях на Луну, значения обобщенных эквивалентных доз от галактических космических излучений (ГКИ), а также суммарный радиационный риск в течение жизни космонавтов существенно возрастут. Это требует разработки новых материалов для физической защиты космических кораблей и станций, а также применения средств медико-биологической защиты экипажей с помощью новых фармакологических препаратов, предназначенных не столько для случаев острого облучения, сколько для длительного и постоянного низкоинтенсивного облучения. Радиопротекторов для тяжелых ядер ГКИ пока в мире нет.

cluding prophylactic radioprotective means, which would be reported at the conference.

President of the RAS Radiobiological Society Academician I. Ushakov read to the participants a greeting from Head of the Federal Medical and Biological Agency of Russia V. Skvortsova, who called the conference a significant event uniting leading scientists from different countries.

I. Ushakov presented to the conference participants a book of memoirs published for the 90th anniversary of the birth of the outstanding radiobiologist E. Burlakova, a renowned specialist in chemical and biochemical kinetics and chemical physics.

The scientific programme of the conference included reports by leading scientists and specialists who examined current issues of the modifying influence of physical and chemical factors on radiation-induced effects in genetics, radiation medicine, and space radiobiology; their practical applications; and the fundamental principles of developing radiation protection agents.

Radiation therapy has been one of the main methods of treating malignant neoplasms for many years. In recent years, the importance of radiation therapy has increased

due to the growth in the number of oncological diseases worldwide, including in the Russian Federation, and in connection with the introduction of new types of ionizing radiation into the treatment process. At the same time, the role of radiobiological research, which underlies the improvement of radiation therapy, is also increasing. The reports presented at the conference demonstrated a high level of research aimed at developing new radiosensitizers for tumor cells and radioprotectors for normal cells and tissues in order to increase the effectiveness of radiation therapy and reduce radiation complications, when using not only traditional ionizing radiation, but also proton radiation.

The conference considered the main issues of radiation safety of manned space flights. In the currently planned interplanetary flights, including the future expeditions to the Moon, the generalized equivalent doses from galactic cosmic radiation (GCR), as well as the total radiation risk during the life of astronauts, will increase significantly. This requires the development of new materials for the physical protection of spacecraft and stations, as well as medical and biological protection of crews using new pharmacological drugs intended not so much for cases of

Дубна, 16–18 октября.
6-я конференция «Актуальные проблемы
радиационной биологии. Модификация
радиационно-индуцированных эффектов»

Dubna, 16–18 October.
The 6th conference “Current Problems in Radiation
Biology. Modification of Radiation-Induced Effects”



Актуальность тематики секции, посвященной проблеме защиты от действия радиации и поиску противолучевых препаратов, подтверждается количеством докладов ученых из разных учреждений. В подавляющем большинстве выступлений были приведены результаты не только фундаментальной, но и практической направленности.

В результате состоявшейся дискуссии участники конференции приняли решение продолжить фундаментальные исследования модифицирующего влияния факторов различной природы на индуцированные радиацией биологические эффекты, которое было отправлено в Отделение биологических наук и Отделение физиологических наук РАН, в Минобрнауки РФ, Минздрав РФ, ФМБА России, Росатом, Роскосмос. В решении были отмечены также наиболее перспективные направления дальнейших исследований.

В. И. Найдич, И. В. Кошлань

С 21 по 25 октября в Ереванском государственном университете (ЕГУ, Армения) проходила 11-я Международная конференция «*Математическое моделирование и вычислительная физика*» (ММСР-2024). Мероприятие было приурочено к 80-летию со дня рождения академика А. Н. Сисакяна (14.10.1944–

01.05.2010), выдающегося ученого в области физики элементарных частиц, теоретической и математической физики, директора ОИЯИ (2006–2010 гг.). Организаторами конференции выступили ОИЯИ, Национальная научная лаборатория им. А. И. Алиханяна (ННЛА) и Институт проблем информатики и автоматизации Национальной академии наук Республики Армения (ИПИИ АН РА).

В работе ММСР-2024 приняли участие более 150 ученых и специалистов из 18 стран (Армения, Белоруссия, Болгария, Грузия, Египет, Иран, Казахстан, Канада, Монголия, Новая Зеландия, Польша, Россия, Румыния, Словакия, Таджикистан, Узбекистан, Франция, Чехия) и большого числа российских научных центров и университетов, среди которых ВШЭ, университет «Дубна», ИМПБ РАН, ИПМ им. М. В. Келдыша РАН, МАДИ, НИЦ «Курчатовский институт», НИИЯФ МГУ, ПИЯФ НИЦ КИ, РУДН, СПбГУ, Сколтех, Университет ИТМО, ФИЦ ХФ РАН, Финансовый университет при Правительстве РФ, ФИАН, ФТИАН им. К. А. Валиева, а также сотрудники ЛИТ, ЛТФ, ЛФВЭ и ЛРБ ОИЯИ.

Конференция открылась приветственными речами представителей организаций-соорганизаторов: ректора Ереванского государственного университе-

acute irradiation as for long-term and constant low-intensity irradiation. There are no radioprotectors for heavy GCR nuclei in the world yet.

The relevance of the subject of the section that focused on radiation protection and search for anti-radiation drugs is confirmed by the number of reports by scientists from different institutions. The overwhelming majority of the presentations contained results of not only fundamental value, but also practical character.

As a result of the discussion, the conference participants adopted a decision to continue fundamental research on the modifying effect of factors of various nature on radiation-induced biological effects, which was subsequently sent to the RAS Department of Biological Sciences and Department of Physiological Sciences, as well as to the RF Ministry of Science and Higher Education, Ministry of Health, FMBA, Rosatom, and Roscosmos. The decision also determined the most promising fields for further research.

V. Naidich, I. Koshlan

The 11th International Conference “*Mathematical Modeling and Computational Physics*” (ММСР-2024) took place at Yerevan State University (YSU, Armenia) on

21–25 October and was dedicated to the 80th anniversary of the birth of Academician Alexei Sissakian (14.10.1944–01.05.2010), an outstanding scientist in the field of elementary particle physics, theoretical and mathematical physics, Director of JINR (2006–2010). The conference was organized by JINR, A. Alkhanyan National Scientific Laboratory (AANL), and the Institute for Informatics and Automation Problems of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia (ИПАН НАС РА).

More than 150 scientists and specialists from 18 countries (Armenia, Belarus, Bulgaria, Canada, the Czech Republic, Egypt, France, Georgia, Iran, Kazakhstan, Mongolia, New Zealand, Poland, Romania, Russia, Slovakia, Tajikistan, and Uzbekistan) and a large number of Russian research centres and universities, including the HSE University, Dubna State University, IMPB RAS, Keldysh Institute of Applied Mathematics of the RAS, MADI, NRC “Kurchatov Institute”, SINP MSU, PNPI NRC KI, RUDN University, SPbSU, Skoltech, ITMO University, FRCCP RAS, Financial University under the Government of the Russian Federation, LPI, Valiev Institute of Physics and Technology of the RAS, as well as employees from MLIT, BLTP, VBLHEP and LRB, participated in the conference.

та О. Ованнисяна, директора Национальной научной лаборатории им. А. И. Алиханяна Г. Каряна, директора Института проблем информатики и автоматизации НАН РА Г. Асцатряна и директора ЛИТ С. В. Шматова. В своих выступлениях они подчеркнули важность международного сотрудничества для продвижения исследований в области математического моделирования и вычислительной физики.

Научная программа ММСР-2024 была посвящена математическим методам и средствам моделирования сложных систем, включая науки о жизни, методам квантовых вычислений и обработки квантовой информации, машинному обучению и аналитике больших данных, методам и численным алгоритмам в физике высоких энергий, включая методы обработки и анализа данных в проектах мегасайенс. Всего был заслушан 21 пленарный и представлено свыше 110 секционных докладов.

Работу конференции открыли пленарные доклады проректора Ереванского госуниверситета по точным и естественным специальностям Р. Бархударяна, представившего научную программу вуза, и научного руководителя ЛИТ ОИЯИ В. В. Коренькова, рассказавшего о методах и технологиях обработки данных в гетерогенных вычислительных средах. Директор

Института системного программирования РАН академик А. Аветисян сделал сообщение о доверенном искусственном интеллекте. Доклад главного инженера Института проблем информатики и автоматизации НАН РА А. Мирзояна был посвящен возможностям Армянского национального суперкомпьютерного центра.

Одна из традиционных областей вычислительной математики и вычислительной физики, освещаемых на конференциях ММСР, связана с развитием методов и инструментария для моделирования сложных физических систем. В рамках этих направлений был сделан ряд интересных докладов. Х. Сафохи (Университет Альберты, Канада) рассказал о применении нестандартных методов численного интегрирования при помощи экстраполяции и асимптотического разложения при вычислении сложных интегралов. Прогресс, достигнутый в рамках байесовского подхода к вычислению интегралов Римана с помощью автоматической адаптивной квадратуры, стал темой доклада Г. Адама (ОИЯИ). О классических и ослабленных решениях задачи Коши для одного класса нелинейных параболических уравнений рассказал Х. Хачатрян (ЕГУ). Доклад В. В. Брагуты (ОИЯИ) был посвящен влиянию релятивистского вращения на свойства квантовой хромодина-

The conference opened with welcoming speeches from representatives of the co-organizing organizations: Rector of Yerevan State University H. Hovhannisyann, Director of the A. Alikhanyan National Scientific Laboratory G. Karyan, Director of the Institute of Informatics and Automation Problems of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia G. Astsatryan, and MLIT Director S. Shmatov. In their speeches, they emphasized the importance of international cooperation to advance research in the field of mathematical modeling and computational physics.

The scientific programme of the conference embraced mathematical methods and tools for modeling complex systems, including life sciences, quantum computing and quantum information processing methods, machine learning and Big Data analytics, methods and numerical algorithms in high-energy physics, including data processing and analysis methods in megascience projects. In total, 21 plenary and over 110 sessional talks were delivered.

The conference was opened by plenary reports by the Vice-Rector of Yerevan State University for Exact and Natural Sciences, R. Barkhudaryan, who presented the scientific programme of the university, and MLIT JINR

Scientific Leader V. Korenkov, who spoke about data processing methods and technologies in heterogeneous computing environments. Academician A. Avetisyan, Director of the RAS Institute of System Programming, made a presentation on trusted artificial intelligence. The report of Chief Engineer of IIAP NAS RA A. Mirzoyan was devoted to the capabilities of the Armenian National Supercomputing Centre.

One of the traditional areas of computational mathematics and computational physics covered at MMCP conferences is related to the development of methods and tools for modeling complex physical systems. A number of interesting talks were delivered on this topic. H. Safouhi (University of Alberta, Canada) spoke about the application of sophisticated techniques of numerical integration using extrapolation and asymptotic expansion in calculating challenging integrals. Gh. Adam (JINR) dedicated his report to progress achieved within the Bayesian approach to calculating Riemann integrals using the automatic adaptive quadrature. Kh. Khachatryan (YSU) discussed classical and weakened solutions of the Cauchy problem for one class of nonlinear parabolic equations. V. Braguta (JINR) considered the influence of relativistic rotation on quan-



Ереван (Армения), 21–25 октября. 11-я Международная конференция «Математическое моделирование и вычислительная физика», приуроченная к 80-летию со дня рождения академика А. Н. Сисакяна. Фото: <https://indico.jinr.ru/event/4467/page/2192-photos>

Yerevan (Armenia), 21–25 October. The 11th International Conference “Mathematical Modelling and Computational Physics” dedicated to the 80th anniversary of the birth of Academician A. Sissakian. Photo: <https://indico.jinr.ru/event/4467/page/2192-photos>

tum chromodynamics properties. Several sessional talks devoted to computational physics methods in combination with quantum field theory methods as applied to stochastic nonlinear dynamics and critical phenomena (N. Gulitsky (SPbSU), M. Kecer (P. Šafárik University of Košice), A. Ovsiannikov (P. Šafárik University of Košice), N. Savitskaya (PNPI NRC KI), P. Kakin (SPbSU), M. Kompaniets (JINR), etc.) are noteworthy.

A large group of reports covered methods and numerical algorithms in high-energy physics (HEP), including data processing and analysis methods in megascience projects. A. Arbusov (JINR) presented the current state of the SANC (Support of Analytical and Numerical calculations for Colliders) computer system, developed for the precise calculations of event distributions related to various decay processes and elementary particle interactions in HEP. V. Karjavin (JINR) reported JINR’s participation in the CMS (LHC) experiment: development and modernization of detectors, data acquisition and analysis, software development, reliable operation of Tier1/Tier2 grid sites for data storage and processing. V. Korenkov (JINR) gave an overview of methods and technologies for the development of distributed computing systems for storing, processing and analyzing experimental data from large scientific facilities (LHC, NICA, neutrino programme, etc.) using the example of the JINR Multifunctional Information and

Computing Complex. N. Voytishin (JINR) enlarged upon event reconstruction methods in modern HEP experiments. G. Ososkov (JINR) focused on the task of charged particle trajectory detection based on machine learning methods. A. Zhemchugov (JINR), K. Gertsenberger (JINR) and O. Rogachevsky (JINR) devoted their talks to computing for the experiments of the NICA megascience project, namely, SPD, BM@N and MPD, respectively.

The conference featured reports on distributed and parallel computing, as well as on artificial intelligence. A. Mirzoyan (IIAP NAS RA) presented an overview of the Aznavour supercomputer as a National Supercomputer Centre in Yerevan, providing computing power to tackle challenging tasks across various disciplines. In turn, M. Zuev (JINR) spoke about the HybriLIT heterogeneous platform, consisting of the education and testing polygon and the Govorun supercomputer, as well as about tasks calculated on its resources. The talk on prospects for the development of system programming and cybersecurity by Academician A. Avetisyan (ISP RAS), a leading Russian specialist in system programming, evoked great interest among the conference participants. Anonymous computing for robust authentication in self-organizing swarms of unmanned aerial vehicles became the topic of the report of Ye. Alaverdyan (IIAP NAS RA).

мики. Следует отметить ряд секционных докладов, посвященных методам вычислительной физики в комбинации с методами квантовой теории поля в применении к стохастической нелинейной динамике и критическим явлениям, представленных Н. М. Гулицким (СПбГУ), М. Кецер (Университет им. П. Й. Шафарика, Кошице), А. Овсянниковым (Университет им. П. Й. Шафарика, Кошице), Н. Е. Савицкой (ПИЯФ НИЦ КИ), П. И. Какин (СПбГУ), М. В. Компаниецом (ОИЯИ) и др.

Большая группа докладов была посвящена методам и численным алгоритмам в области физики высоких энергий (ФВЭ), включая методы обработки и анализа данных в мегасайенс-проектах. А. Б. Арбузов (ОИЯИ) представил текущее состояние компьютерной системы SANC (поддержка аналитических и численных расчетов для коллайдеров), разработанной для точных расчетов распределений событий, связанных с различными процессами распада и взаимодействиями элементарных частиц в ФВЭ. В. Ю. Каржавин (ОИЯИ) осветил участие ОИЯИ в эксперименте CMS (LHC): в разработке и модернизации детекторов, сборе и анализе данных, разработке программного обеспечения, надежном функционировании Tier1/Tier2 грид-сайтов для хранения и обработки данных. В. В. Кореньков (ОИЯИ) дал обзор методов и техно-

логий развития распределенных вычислительных систем для хранения, обработки и анализа экспериментальных данных с крупных научных установок (LHC, NICA, нейтринная программа и др.) на примере Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ОИЯИ. Н. Н. Войтишин (ОИЯИ) рассказал о методах реконструкции событий в современных экспериментах ФВЭ. Доклад Г. А. Ососкова (ОИЯИ) был сосредоточен на задаче распознавания траекторий заряженных частиц на основе методов машинного обучения. Компьютерному для экспериментов мегасайенс-проекта NICA были посвящены доклады А. С. Жемчугова (ОИЯИ) — SPD, К. В. Герценбергера (ОИЯИ) — VM@N и О. В. Рогачевского (ОИЯИ) — MPD.

Прозвучали доклады по распределенным и параллельным вычислениям, а также искусственному интеллекту. А. Мирзоян (ИПИА НАН РА) представил обзор суперкомпьютера Aznavour как национального суперкомпьютерного центра Еревана, предоставляющего вычислительные мощности для решения сложных задач в различных дисциплинах. В свою очередь, М. И. Зуев (ОИЯИ) рассказал о гетерогенной платформе HybridLIT ОИЯИ, включающей в свою структуру учебно-тестовый полигон и суперкомпьютер «Говорун», и задачах, расчеты которых ведутся на ее

A number of plenary talks were devoted to the development of mathematical methods in life sciences. V. Lakhno (IMPB RAS, Pushchino) spoke about the fundamentals of nanobioelectronics and its potential applications. A. Bugay (JINR) reviewed the hierarchy of biophysical models to investigate complex DNA damage and cell survival following the exposure of ionizing radiation with various characteristics.

Methods and algorithms of quantum computing and quantum information processing were the subject of several plenary reports. C. Calude (New Zealand), the recognized world classic in quantum computing, delivered a talk in which he explained the superiority of quantum computing over the traditional one. The report by V. Melezhik (JINR) considered a quantum-semiclassical method for the quantitative analysis of various few-body quantum problems in atomic and nuclear physics. A. Allahverdyan (AANL) presented dissipative search in an unstructured database.

The rich cultural programme allowed the participants to visit the picturesque places of Armenia during excursions, as well as an exhibition at YSU dedicated to the 80th anniversary of the birth of Academician A. Sissakian, who

devoted a lot of time and effort to organizing international scientific and technical cooperation between JINR and Armenia.

On 25 October, public lectures by JINR employees for students and teachers of the YSU Institute of Physics were held in the conference hall of Yerevan State University, organized through the JINR Information Centre at YSU–AANL. S. Merts (VBLHEP) gave a lecture “NICA: Back to the Future”. A. Arbuзов (BLTP) made a presentation on the topic “Secrets of Cosmology”. M. Savina (BLTP) spoke about the search for new physics. S. Shmatov (MLIT) gave a lecture “Why Do Physicists Need Computers?”.

At the closing of the conference, words of gratitude were expressed to the organizing committee for the high level of holding the conference and to the Armenian colleagues for their hospitality.

The abstracts of the talks and the conference programme are available on the conference website: <https://indico.jinr.ru/event/4467/>. Selected proceedings of the conference will be published in the journal “Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei”.

ресурсах. С большим интересом участники конференции заслушали доклад ведущего российского специалиста по системному программированию академика А. И. Аветисяна (ИСП РАН) «Перспективы развития системного программирования и кибербезопасности». Анонимные вычисления для надежной аутентификации в самоорганизующихся роях беспилотных летательных аппаратов стали темой доклада Е. Алавердяна (ИПИА НАН РА).

Ряд пленарных докладов был посвящен вопросам развития математических методов в науках о жизни. В. Д. Лахно (ИМПБ РАН, Пущино) рассказал об основах нанобиоэлектроники и ее потенциальном применении, а А. Н. Бугай (ОИЯИ) представил обзор иерархии биофизических моделей для изучения сложных повреждений ДНК и выживаемости клеток после воздействия ионизирующих излучений с различными характеристиками.

Методы и алгоритмы квантовых вычислений и обработки квантовой информации также были предметом нескольких пленарных докладов. Признанный мировой классик в области квантового компьютеринга К. Калуде (Новая Зеландия) представил доклад, в котором объяснил, в чем заключается превосходство квантовых вычислений над традиционными. Доклад

В. С. Мележика (ОИЯИ) был посвящен квантово-квантиклассическому методу для количественного анализа различных малочастичных квантовых задач в атомной и ядерной физике. А. Аллахвердян (ННЛА) рассказал о диссипативном поиске в неструктурированной базе данных.

Насыщенная культурная программа позволила участникам посетить живописные места Армении во время экскурсий, а также выставку в ЕГУ, посвященную 80-летию со дня рождения академика А. Н. Сисакяна, много времени и сил уделявшего организации международного научно-технического сотрудничества ОИЯИ и Армении.

25 октября в конференц-зале Ереванского государственного университета прошли публичные лекции сотрудников ОИЯИ для студентов и преподавателей Института физики ЕГУ, организованные по линии информационного центра ОИЯИ в ЕГУ–ННЛА. С. П. Мерц (ЛФВЭ) провел лекцию «NISCA: Назад в будущее». А. Б. Арбузов (ЛТФ) выступил с сообщением на тему «Тайны космологии». М. В. Савина (ЛТФ) рассказала о поисках новой физики. С. В. Шматов (ЛИТ) прочитал лекцию «Зачем физикам компьютеры?».

Во время закрытия конференции прозвучали слова благодарности организационному комитету за вы-

On 28 October – 1 November, *the 28th International Conference of Young Scientists and Specialists (AYSS-2024)*, organized by AYSS JINR, was held in full-time format at MLIT, gathering more than 260 youth representatives under 35 from 17 countries. During five days, the event attendees listened to lectures of JINR leading scientists and discussed their scientific reports in thematic sections.

Traditionally, an AYSS conference offers a rich scientific programme on a wide range of trends to young scientists and students. This year the participants had an opportunity to learn about the Institute's activities during 11 plenary lectures by leading JINR scientists and present results of their work in poster reports and at nine thematic sections: mathematical modeling and computer physics; particle accelerators and nuclear reactors; experimental nuclear physics; condensed matter physics; information technologies; high energy physics; theoretical physics; applied research; life sciences.

In total, 194 talks and 42 posters were presented. A new feature of this year was attraction of invited section speakers. Each of nine AYSS-2024 sections was opened

by a young scientist who had a reputation as a promising specialist.

The rich scientific part of the conference was complemented by four cultural and entertainment events where participants could relax after a day at work and get to know each other better in a more informal setting. The evening networking is a traditional practice for all AYSS conferences, and it helped the participants to find new contacts not only in the professional sphere but also in life.

Thanks to the active participation of students and young scientists, their openness to new knowledge and enthusiasm, the event was successful and became a bright scientific event in the life of the Institute.

From 4 to 8 November, *the 12th Workshop on the Physics of Strongly Interacting Systems* took place at Huzhou (China), organized by the Institute of Theoretical Physics of the Chinese Academy of Sciences (ITP CAS) and BLTP JINR. The event gathered more than 100 scientists representing JINR (BLTP, FLNR, and MLIT) and scientific centres in China, Germany, Japan, Kazakhstan, Poland, and South Africa.

сокий уровень проведения мероприятия и армянским коллегам за радушие и гостеприимство.

Тезисы докладов и программа конференции представлены на сайте <https://indico.jinr.ru/event/4467/>. Избранные труды конференции будут опубликованы в журнале «Физика элементарных частиц и атомного ядра».

28 октября–1 ноября в ЛИТ в очном формате проходила **28-я Международная научная конференция молодых ученых и специалистов (AYSS-2024)**, организованная ОМУС ОИЯИ. Она собрала на своей площадке рекордное количество человек: более 260 представителей молодежи до 35 лет из 17 стран. В течение пяти дней участники слушали лекции ведущих сотрудников Объединенного института и обсуж-

дали свои научные доклады в рамках тематических секций.

Традиционно конференция AYSS предлагает молодым ученым и студентам насыщенную научную программу, охватывающую широкий круг направлений. На этот раз у участников была возможность познакомиться с деятельностью Объединенного института в ходе 11 пленарных лекций ведущих ученых Института и представить результаты своей работы в формате стендового доклада и на девяти тематических секциях: математическое моделирование и вычислительная физика, ускорители частиц и ядерные реакторы, экспериментальная ядерная физика, физика конденсированных сред, информационные технологии, физика высоких энергий, теоретическая физика, прикладные исследования, науки о жизни.

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова, 28 октября – 1 ноября.
28-я Международная научная конференция молодых ученых и специалистов



The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, 28 October – 1 November.
The 28th International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists

The comprehensive scientific programme of the meeting included 60 talks covering a wide range of topics: superheavy element synthesis in complete fusion reactions; producing exotic nuclei in transmission and quasifission reactions; a cluster approach to nuclear fission processes; decays of highly excited nuclei; nucleus structure in modern approaches; exotic nuclei decay; nuclear matter properties; field theory and QCD calculations on a lattice.

According to the organizers' plan, the event aims to join the efforts of theorists and experimenters in nuclear physics for solving the current scientific problems and establishing new collaborations. For more than 10 years, the annual Workshop on the Physics of Strongly Interacting Systems has been a unique platform for the researchers to exchange experience and network, thus advancing interna-

tional cooperation, especially between the JINR laboratories and China's research teams.

On 5–8 November, *the 8th Collaboration Meeting of the SPD (Spin Physics Detector) Experiment* at the NICA Accelerator Complex took place at VBLHEP JINR in a hybrid format. During the event, participants discussed the progress of preparations of main setup subsystems, electronics and software issues.

Head of the VBLHEP Division of Physics of Colliding Beams D. Peshekhonov addressed the participants with a welcoming speech.

Co-leader of the SPD Collaboration, DLNP Deputy Director A. Guskov opened the meeting. He talked about the progress and development prospects of the SPD project. Following the results of the summer meeting of the

Всего на конференции прозвучало 194 устных и представлено 42 постерных доклада, а нововведением АУСС-2024 стало привлечение приглашенных секционных спикеров. Каждую из девяти секций открывал молодой ученый, уже зарекомендовавший себя в качестве перспективного специалиста.

Богатую научную часть конференции дополнили четыре культурно-развлекательных мероприятия, на которых участники могли отдохнуть после рабочего дня и познакомиться поближе в неформальной обстановке. Вечерний нетворкинг — традиционная практика на всех конференциях ОМУС — помог участникам обрести новые контакты не только в профессиональной сфере, но и в жизни за пределами рабочего места.

Благодаря активному участию студентов и молодых ученых, их открытости к новым знаниям и энтузиазму АУСС-2024 прошла успешно и стала ярким научным событием в жизни всего Института.

С 4 по 8 ноября в Хучжоу (Китай) проходило *12-е рабочее совещание по физике сильно взаимодействующих систем*, организованное Институтом теоретической физики Китайской академии наук (ИТР САС) и ЛТФ ОИЯИ. Участие в нем приняли более 100 ученых, представлявших ОИЯИ (ЛТФ, ЛЯР

и ЛИТ), а также научные центры Китая, Японии, Польши, Казахстана, Германии и ЮАР.

Насыщенная научная программа совещания включала 60 докладов. В своих выступлениях ученые осветили большой спектр проблем: синтез сверхтяжелых элементов в реакциях полного слияния, получение экзотических ядер в реакциях передач и квазиделения, кластерный подход к процессам деления ядер, распады сильно возбужденных ядер, структуру ядер в современных подходах, распад экзотических ядер, свойства ядерной материи, теорию поля и КХД-расчеты на решетке.

По замыслу организаторов, данное мероприятие призвано объединить усилия теоретиков и экспериментаторов в области ядерной физики для решения актуальных научных проблем и создания новых коллабораций. Уже более 10 лет традиционное рабочее совещание по физике сильно взаимодействующих систем выступает уникальной платформой для обмена опытом, налаживания контактов между учеными и, как следствие, расширения международного сотрудничества, в особенности между лабораториями ОИЯИ и исследовательскими группами из КНР.

PAC for Particle Physics, it was decided to extend the project for the next five years, until the end of 2029. In 2024, Russian institutes involved in the development of the SPD experiment received about 60 million rubles from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, as part of the NICA Megascience Project support programme. According to the co-leader of the collaboration, construction of the detector for the first stage of the experiment is planned to begin in 2025. Research and development work on preliminary preparation for the second stage will continue simultaneously.

Chair of the SPD Collaboration Board, Leading Researcher at the Alikhanyan National Science Laboratory A. Tumasyan commented on the development of the collaboration. The number of participants continues to grow: more than 400 specialists from 37 organizations in 15 countries take part in the work of scientific groups. The latest organization to join was MISIS, the National University of Science and Technology. A Memorandum of Understanding has been signed with the University of Havana (Cuba). Cairo University (Egypt), Higher School of Economics (Russia), and the iThemba LABs (South Africa) are next in line to sign the memoranda.

Negotiations on cooperation with several new scientific groups from China are actively underway.

The responsible cooperation coordinators talked about the technical and physical parts of the experiment, and about the software development and IT infrastructure. Head of the Scientific and Experimental Department of the Spin Structure of Hadrons and Rare Processes at VBLHEP A. Korzenev presented a report on future plans for the development and creation of subsystems for the first stage of the SPD experiment. The presentation reflected the current development road maps for each of the SPD subsystems, which allows evaluating the strategy and the dynamics of the project implementation.

Head of the DLNP JINR Proton-Proton Interactions Sector of the Scientific and Experimental Department of Colliding Beams I. Denisenko made a presentation on the progress, plans, and results of the project obtained by the participants of the collaboration on modelling the physical processes of the SPD experiment. JINR Deputy Chief Scientific Secretary, DLNP JINR Deputy Head of the Scientific and Experimental Department of Colliding Beams A. Zhemchugov spoke about the preliminary results and further prospects for the improvement of the

С 5 по 8 ноября в ЛФВЭ в смешанном формате проходило **8-е коллаборационное совещание по эксперименту SPD** (Spin Physics Detector) на ускорительном комплексе NICA. В ходе его работы участники коллаборации SPD детально обсудили текущее состояние работ по основным подсистемам установки, электронике и программному обеспечению.

С приветственным словом к участникам обратилась начальница отделения физики на встречах пучков ЛФВЭ Д. В. Пешехонов.

Открыл совещание соруководитель коллаборации SPD, заместитель директора ЛЯП А. В. Гусков. Он доложил о статусе и перспективах развития проекта SPD. По итогам летней сессии ПКК по физике частиц было принято решение о продлении проекта на следующие пять лет, до конца 2029 г. В рамках программы поддержки мегасайенс-проекта NICA Министерством науки и высшего образования РФ в 2024 г. было выделено около 60 млн рублей группам российских институтов, участвующим в развитии эксперимента SPD. По словам докладчика, в 2025 г. планируется начать сооружение детектора для первой стадии эксперимента. Параллельно с этим будут продолжаться научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по предварительной подготовке ко второй стадии.

Председатель совета коллаборации SPD, ведущий научный сотрудник Национальной научной лаборатории им. А. И. Алиханяна А. Тумасян рассказал о развитии коллаборации. Продолжает расти число участников: более 400 специалистов из 37 организаций в 15 странах принимают участие в работе научных групп. Последней присоединившейся ор-

ганизацией стал Университет науки и технологий МИСИС. Подписан меморандум о взаимопонимании с Гаванским университетом (Куба), iThemba LABs (ЮАР), Каирский университет (Египет) и Высшая школа экономики (Россия) — следующие на очереди к подписанию меморандумов. Активно ведутся переговоры о сотрудничестве с несколькими новыми научными группами из Китая.

Ответственные координаторы рассказали о технической и физической составляющих эксперимента, а также о разработке программного обеспечения и IT-инфраструктуры. Начальник научно-экспериментального отдела спиновой структуры адронов и редких процессов ЛФВЭ А. Ю. Корзнев представил доклад, посвященный планам по разработке и созданию подсистем первой стадии эксперимента SPD. В докладе были отражены актуальные дорожные карты развития для всех подсистем SPD, что позволяет оценить степень проработки стратегии и динамику реализации проекта.

С сообщением о текущем статусе проекта, планах и полученных участниками коллаборации результатах по моделированию физических процессов эксперимента SPD выступил начальник сектора протон-протонных взаимодействий научно-экспериментального отдела встречных пучков ЛЯП ОИЯИ И. В. Денисенко. О предварительных результатах и дальнейших перспективах развития вычислительной инфраструктуры и разработки программного обеспечения эксперимента рассказал заместитель главного ученого секретаря ОИЯИ, заместитель начальника науч-



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 5–8 ноября. Участники 8-го коллаборационного совещания по эксперименту SPD

The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 5–8 November. Participants of the 8th Collaboration Meeting of the SPD Experiment

но-экспериментального отдела встречных пучков ЛЯП А. С. Жемчугов.

В завершение пленарной сессии доклад о статусе и планах по запуску ускорительного комплекса NICA представил заместитель начальника ускорительного отделения по научной работе ЛФВЭ ОИЯИ В. А. Лебедев. Он акцентировал важность подготовки необходимой инфраструктуры для работы с поляризованными пучками протонов и дейтронов на коллайдере.

Участие в 8-м коллаборационном совещании по эксперименту SPD приняли более 200 ученых со всего мира. Свыше 50 участников из институтов России, Армении, Казахстана и Белоруссии прибыли в Дубну лично. В программу совещания было заявлено более 70 докладов, посвященных настоящим и будущим исследованиям спиновой структуры протона и дейтрона в столкновениях при высокой светимости, созданию и

оптимизации экспериментальной установки, а также развитию сопутствующего программного обеспечения.

С 20 по 24 ноября в Ереване проходила международная конференция «50 лет холодному слиянию», организованная Национальной академией наук Республики Армения и ОИЯИ. Для участия в ней собрались ученые из разных частей света: Европы, Азии и Америки.

В сентябре 2024 г. исполнилось 50 лет со дня открытия реакций холодного синтеза ядер. В 1974 г. в Дубне под руководством Ю. Ц. Оганесяна был открыт новый класс реакций — реакции холодного слияния массивных ядер. На протяжении полувека эти реакции применяются в мировой практике для синтеза и исследования свойств трансактинидных элементов.

Ереван (Армения), 20–24 ноября. Международная конференция «50 лет холодному слиянию»



Yerevan (Armenia), 20–24 November. The international conference “50 Years of Cold Fusion”

computing infrastructure and software development of the experiment.

Closing the plenary session, VBLHEP JINR Deputy Head of the Accelerator Department for Scientific Work V. Lebedev gave a presentation on the progress and plans for the launch of the NICA Accelerator Complex. He stressed the importance of preparing the necessary infrastructure for working with polarized proton and deuteron beams at the collider.

More than 200 scientists from all over the world took part in the 8th Collaboration Meeting of the SPD Experiment. Over 50 participants from institutes of Armenia, Belarus, Kazakhstan, and Russia came to Dubna. The programme of the event included more than 70 presentations on current and future studies of the spin structure of the proton and deuteron in collisions at high luminosity, the creation and optimization of the experimental facility, and the development of related software.

The international conference “50 Years of Cold Fusion”, organized by the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia and JINR, took place in Yerevan from 20 to 24 November. The conference brought together scientists from all over the world, including Europe, Asia, and America.

September 2024 marked the 50th anniversary of the discovery of cold fusion reactions. In 1974, a new class of reactions — cold fusion of massive nuclei — was discovered in Dubna under the leadership of Yu. Oganessian. For half a century, these reactions have been used all around the world to synthesize and study the properties of transactinide elements. This method allowed the leading laboratories of JINR, Germany, and Japan to synthesize elements with atomic numbers from 107 to 113.

On 20 November, JINR Director Academician G. Trubnikov, NAS RA President A. Saghyan, and Academician-Secretary of the NAS RA Division of Natural

Этот метод позволил ОИЯИ и ведущим лабораториям Германии и Японии впервые синтезировать элементы с атомными номерами от 107 до 113.

20 ноября на торжественном открытии конференции выступили директор ОИЯИ академик Г.В. Трубников, президент НАН РА А. Сагян и академик-секретарь Отделения естественных наук НАН РА Р. Арутюнян.

В начале работы конференции академик Ю. Ц. Оганесян представил доклад о холодном синтезе массивных ядер. П. Меллер (Лундский университет, Швеция) рассказал о хронологии важных теоретических разработок, которые привели к актуальному пониманию стабильности тяжелых элементов. К. Дюльман (Германия) сделал сообщение об использовании метода холодного слияния в работах Центра по изучению тяжелых ионов им. Г. Гельмгольца. Разным путям синтеза сверхтяжелых элементов был посвящен доклад Чжан Фэн-Шоу (Пекинский педагогический университет, Китай).

Комментируя проведение совещания, научный руководитель ЛЯР академик Ю. Ц. Оганесян констатировал, что величина любого открытия становится очевидной лишь на исторической дистанции и в этом смысле холодное слияние является только частью пути в истории синтеза искусственных элементов.

В рамках конференции работали секции, посвященные холодному ядерному синтезу сверхтяжелых элементов (СТЭ), ядерным реакциям с тяжелыми ионами, физическим и химическим свойствам СТЭ. Были рассмотрены механизмы реакции слияния, современное состояние установок по синтезу и изучению СТЭ в ведущих мировых центрах, а также перспективы развития экспериментальных и теоретических исследований.

На мероприятии представили доклады многие ученые с мировым именем в области синтеза и описания свойств химических элементов — исследователи из Болгарии, Великобритании, Германии, Израиля, Китая, Польши, России, Румынии, Франции, Швейцарии, Швеции, Японии.

С 3 по 5 декабря в ЛНФ ОИЯИ проходила **6-я конференция молодых ученых и специалистов**, которая собрала около 90 человек, включая 49 докладчиков, представивших свои заявки на получение грантов ОМУС на следующий год, а также именных стипендий И. М. Франка и Ф. Л. Шапиро за проведенные циклы работ.

Традиционно конференция молодых ученых и специалистов ЛНФ предлагает насыщенную научную

Sciences R. Aroutiounian spoke at the opening of the conference.

At the beginning of the conference, Yu. Oganessian talked about the cold fusion of massive nuclei. P. Möller (Lund University, Sweden) gave a speech on the chronology of great theoretical developments that led to current understanding of the heavy elements stability. Ch. Düllmann (Germany) made a presentation on the application of the cold fusion at the Helmholtz Centre for Heavy Ion Research. A speech by Feng-Shou Zhang (Beijing Normal University, China) was devoted to various ways of synthesizing superheavy elements.

FLNR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian commented on the event, stating that the influence of any discovery becomes obvious only on historical distance. In this sense, cold fusion is only part in the history of creation of synthetic elements.

The conference included sections on the cold nuclear fusion of superheavy elements (SHE), nuclear reactions with heavy ions, and the physical and chemical properties of SHE. There were discussions on mechanisms of the fusion reaction, the progress in synthesis facilities, SHE

studies by world's leading centres, and prospects for the development of experimental and theoretical research.

Many world-renowned scientists in the synthesis and description of the properties of chemical elements delivered presentations at the event. Among the speakers were researchers from Bulgaria, China, France, Germany, Israel, Japan, Poland, Romania, Russia, Sweden, Switzerland, and United Kingdom.

On 3–5 December, *the 6th Conference of Young Scientists and Specialists* was held at FLNP JINR. Over three days, the event brought together about 90 participants, including 49 speakers who made presentations of their applications for AYSS grants for the next year, as well as for I. Frank and F. Shapiro scholarships for completed series of studies.

Traditionally, the FLNP Conference of Young Scientists and Specialists offers a rich scientific programme, covering a wide range of research areas representing the work of various divisions of the laboratory.

According to FLNP Director E. Lychagin, this conference provides an interesting cross-section of the research activities of the entire laboratory, giving information about

программу, охватывающую широкий круг направлений, представляющих работу разных структурных подразделений лаборатории.

По словам директора ЛНФ Е. В. Лычагина, конференция дает интересный срез по всей лаборатории: чем занимается молодежь, какие направления развиваются активно, а в каких наблюдается нехватка молодых кадров.

Главный научный сотрудник ЛНФ А. И. Франк отметил, что конференция молодых ученых играет заметную роль в научной жизни лаборатории, потому что является единственным мероприятием, в котором представлены все тематики — и чисто научные, и инженерно-технические.

Впервые участники сами проголосовали за лучший на их взгляд доклад. По результатам голосования сразу три сотрудника ЛНФ получили одинаковое количество голосов и были награждены дипломами: Максим Захаров, Максим Подлесный и Сергей Сумников.

По общему мнению участников, конференция — это значимое событие для молодежной науки, пространство для интеллектуального роста и новых возможностей, позволяющее ознакомиться с различными направлениями в рамках одной лаборатории.

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка, 3–5 декабря.
Участники 6-й конференции молодых ученых и специалистов лаборатории



The Frank Laboratory of Neutron Physics, 3–5 December. Participants of the 6th Conference of Young Scientists and Specialists of FLNP

what young researchers are doing, what areas are actively developing, and in which areas young people are not sufficiently involved.

FLNP Chief Researcher A. Frank noted that the conference of FLNP young scientists plays a significant role in the scientific life of the laboratory, because it is the only event in which all subjects are represented, both purely scientific and engineering.

This year, for the first time, the participants had the opportunity to vote for the best presentation in their opinion. According to the voting results, three FLNP employees received the same number of votes and were awarded honorary diplomas: Maksim Zakharov, Maksim Podlesny, and Sergey Sumnikov.

According to the general opinion of the participants, this is not just a conference — this is a significant event for youth science, a space for intellectual growth and new opportunities to learn about different research areas within the same laboratory.

С 30 сентября по 4 октября в Хабаровске проходила *4-я Международная школа-семинар по малочастичным системам*. Организаторами выступили Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ), ОИЯИ и государственный университет «Дубна».

Программа семинара охватывала широкий ряд тем, среди которых теория рассеяния квантовых систем нескольких тел, последние достижения учета кулоновского взаимодействия в теории малочастичных систем, универсальные свойства малочастичных систем при ультранизких энергиях, эффекты Ефимова и Томаса, развитие численных методов расчета характеристик связанных состояний, резонансов и состояний рассеяния, развитие методов *ab initio* к решению задач ядерной физики и т. д.

На открытии семинара с приветственными словами выступили ректор Тихоокеанского университета Ю. С. Марфин и сопредседатели школы-семинара: ведущий научный сотрудник ЛТФ ОИЯИ Е. А. Колганова и ведущий научный сотрудник лаборатории моделирования квантовых процессов ТОГУ А. И. Мазур. Научную программу открыл директор ЛЯР ОИЯИ С. И. Сидорчук докладом об экспериментальных исследованиях малонуклонных систем в Объединенном институте. Он подчеркнул, в частности, что представ-

ляет на этой школе единственную группу на территории России, которая занимается экспериментальными исследованиями на вторичных пучках радиоактивных ядер. В то же время экзотические ядра вблизи границ нуклонной стабильности, которые составляют предмет этой работы, являются уникальным полигоном для изучения взаимодействий в малонуклонных системах.

Старший научный сотрудник НИИ ядерной физики им. Д. В. Скобельцына МГУ О. А. Рубцова, выражая благодарность организаторам мероприятия, отметила, что сочетание форм научного семинара и научной школы позволило ученым, занимающимся малочастичными системами в разных областях физики, поделиться друг с другом новыми результатами, обсудить многие актуальные задачи атомной и ядерной физики, а начинающим исследователям более детально познакомиться с существующими здесь проблемами и подходами.

Мероприятие собрало на площадке ТОГУ более 50 участников — студентов, ученых и профессоров из ОИЯИ, Санкт-Петербургского государственного университета, НИИ ядерной физики им. Д. В. Скобельцына МГУ, Казахского национального университета им. аль-Фараби, Тихоокеанского государственного университета и других вузов Дальневосточного федерального округа.

From 30 September to 4 October, *the 4th International School and Workshop on Few-Body Systems* took place in Khabarovsk. The organizers were Pacific National University (PNU), the Joint Institute for Nuclear Research, and Dubna State University.

The workshop programme covered a wide range of topics: scattering theory for many-body quantum systems; recent achievements in accounting for Coulomb interaction in the few-body system theory; universal properties of few-body systems at ultra-low energies; Efimov and Thomas effects; development of numerical approaches to solving few-body bound-state, resonances, and scattering states; development of *ab initio* methods for solving nuclear physics problems, etc.

At the opening ceremony, welcoming remarks were made by the Pacific University Rector Yu. Marfin and the co-chairs of the school and workshop: Leading Researcher at BLTP JINR E. Kolganova and Leading Researcher at the PNU Laboratory for Modelling of Quantum Processes A. Mazur. Director of FLNR JINR S. Sidorchuk opened the scientific programme of the event with a presentation about experimental studies of low-nucleon systems at the Joint Institute. In his speech, S. Sidorchuk stressed that at

this school he represents the only Russian team that conducts experimental research on secondary beams of radioactive nuclei. At the same time, the subject of their work, exotic nuclei near nucleon stability boundaries, is a unique testing ground for studying interactions in low-nucleon systems.

Senior Researcher at the Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics (SINP) of Moscow State University O. Rubtsova thanked the organizers of the event and noted that combining a workshop and a scientific school allowed researchers working on few-body systems in various physics areas to share new results and helped young novice researchers to get acquainted with the current issues and approaches in more detail.

The event gathered more than 50 participants at the PNU, including students, scientists, and professors from JINR, Saint Petersburg State University, SINP MSU, Al-Farabi Kazakh National University, PNU, and other universities of the Far Eastern Federal District.

On 7–11 October, the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT) of JINR hosted *the Autumn School of Information Technologies* (<https://>

С 7 по 11 октября в ЛИТ им. М. Г. Мещерякова проходила *Осенняя школа по информационным технологиям ОИЯИ* (<https://indico.jinr.ru/event/4735/>). Она открыла серию школ по информационным технологиям ОИЯИ, главной целью которых является вовлечение молодых специалистов в решение задач с применением высокопроизводительных и распределенных вычислений, методов и алгоритмов анализа данных, современных информационных технологий. В школе приняли участие более 50 студентов, преимущественно старших курсов, из 11 университетов России, в том числе из вузов, где действуют информационные центры Института.

Общие лекции для студентов прочитали ведущие ученые ОИЯИ. В. В. Кореньков (ЛИТ) представил слушателям доклад об ИТ-инфраструктуре ОИЯИ и основных проектах, реализуемых ЛИТ. Особое внимание он уделил истории развития ИТ, в том числе созданию и развитию распределенных систем, а также методам и технологиям обработки данных в гетерогенных вычислительных средах. С. В. Шматов (ЛИТ) рассказал о наиболее актуальных в настоящее время задачах в области физики высоких энергий, включая анализ данных. А. Н. Бугай (ЛРБ) отразил в своей лекции ключевую роль информационных технологий в разви-

тии наук о жизни, в частности, в задачах, решаемых в ЛРБ. Очень много полезной информации о возможностях для студентов слушатели узнали из лекции Д. В. Каманина (УНЦ) об образовательных программах Института.

Научную программу школы обогатили лекции приглашенных специалистов мирового уровня. А. Б. Дегтярев (СПбГУ) рассказал слушателям о процессе создания, развития и использования виртуальной лаборатории для обеспечения высокопроизводительных вычислений. Лекцию о новых методах хранения информации для больших данных прочитал А. В. Богданов (СПбГУ). Лекции В. А. Сухомлина (МГУ) были посвящены международным стандартам и базовым курсам подготовки ИТ-специалистов. А. Г. Ольшевский (филиал МГУ, ОИЯИ) рассказал про магистерские программы и их особенности, о правилах приема и процессе обучения в филиале. С рабочим визитом посетил ОИЯИ Л. Б. Соколинский (ЮУрГУ), который рассказал об одном очень популярном в настоящее время методе глубокого обучения с подкреплением.

Программа школы была разделена на несколько тематических блоков. В рамках научного направления «Распределенные и высокопроизводительные вычис-

indico.jinr.ru/event/4735/). The event represents the first stage in a series of JINR Schools of Information Technologies, the main goal of which is to involve young specialists in solving problems using high-performance and distributed computing, data analysis methods and algorithms, state-of-the-art information technologies. Over 50 students from 11 Russian universities, including those ones where JINR Information Centers operate, participated in the Autumn School.

Leading scientists of JINR delivered lectures on general topics to the students. V. Korenkov (MLIT) presented to the audience a talk on the JINR IT infrastructure and the main projects implemented by MLIT. He paid particular attention to the history of the IT development, spoke in detail about the creation and development of distributed systems, as well as methods and technologies for processing data in heterogeneous computing environments. S. Shmatov (MLIT) discussed the most urgent problems in high-energy physics, including data analysis. A. Bugay (LRB) 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. The listeners learned a wealth of useful information about opportunities

for students from a lecture on the Institute's educational programmes given by D. Kamanin (UC).

The scientific programme was enriched by lectures of invited world-class experts. A. Degtyarev (SPbSU) spoke about the process of creating, developing and using a virtual laboratory to provide high-performance computing. A. Bogdanov (SPbSU) delivered a talk on novel methods of storing information for Big Data. The school also featured lectures by V. Sukhomlin (MSU), which were devoted to international standards and basic training courses for IT specialists. A. Olshevsky (MSU branch in Dubna, JINR) enlarged upon master's programmes and their aspects, admission rules and the educational process at the branch. A working visit to JINR was paid by Professor L. Sokolinsky (South Ural State University), who spoke about one highly popular method of deep reinforcement learning.

The school's programme was divided into several thematic areas. Within the scientific field "Distributed and High-Performance Computing for the Preparation, Implementation and Support of Experimental and Theoretical Research Carried out within JINR Large Research Infrastructure Projects", the students listened to lectures

ления для подготовки, реализации и поддержки экспериментальных и теоретических исследований, проводимых в рамках крупных инфраструктурных проектов ОИЯИ» студентам прочитали лекции ученые ОИЯИ, представители коллабораций экспериментов комплекса NICA, флагманского проекта ОИЯИ, О. В. Рогачевский (ЛФВЭ) и А. Ш. Петросян (ЛИТ).

Научное направление «Математическое моделирование, численные методы и алгоритмы для решения задач ОИЯИ» было представлено лекциями Ю. Л. Калиновского (ЛИТ), Е. В. Земляной (ЛИТ), А. А. Гусева

(ЛИТ), И. Р. Рахмонова (ЛТФ). Группа по гетерогенным вычислениям HybriLIT во главе с О. И. Стрельцовой (ЛИТ) провела практическое занятие, в ходе которого студенты научились использовать инструментарий на основе Python-библиотек и экосистемы Jupyter в решении научных и прикладных задач.

В программу блока по научному направлению «Современные методы и технологии обработки и анализа информации» входили лекции и мастер-классы. Г. А. Ососков (ЛИТ), стоявший у истоков создания и использования алгоритмов машинного обучения

Лаборатория информационных технологий
им. М. Г. Мещерякова, 7–11 октября. Осенняя школа по информационным технологиям



The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, 7–11 October. The Autumn School of Information Technologies

by JINR scientists, representatives of collaborations of the experiments of the NICA complex, JINR’s flagship project: O. Rogachevsky (VBLHEP) and A. Petrosyan (MLIT).

The research field “Mathematical Modeling, Numerical Methods and Algorithms for Solving JINR Applied Tasks” was represented by lectures of Yu. Kalinovskiy (MLIT), E. Zemlyanaya (MLIT), A. Gusev (MLIT), and I. Rahmonov (BLTP). The HybriLIT Heterogeneous Computing Group headed by O. Streltsova conducted a tutori-

al within which the students learned to employ a toolkit based on Python libraries and the Jupyter ecosystem in solving scientific and applied tasks.

The programme within the research area “Modern Methods and Technologies of Information Processing and Analysis” embraced lectures and master classes. G. Ososkov (MLIT), a scientist who was at the forefront of the creation and use of machine learning algorithms at JINR, shared his experience in applying various methods

в ОИЯИ, поделился опытом применения различных методов к задачам физики высоких энергий. Лекцию о машинном обучении в задачах обработки и анализа информации, в частности, решаемых в ЛИТ, прочитал А. В. Ужинский (ЛИТ). Об актуальных задачах в рамках компьютерного моделирования радиационных условий на ускорительном комплексе NICA рассказал К. А. Чижов (ЛИТ). А. А. Артамонов (НИЯУ МИФИ) рассказал о практическом применении методов и алгоритмов аналитики больших данных, а его коллеги Е. В. Антонов, М. С. Улизко и Р. Р. Тукумбетова продемонстрировали студентам возможности программных средств обработки, хранения и визуализации данных.

Отдельный тематический блок был посвящен цифровой экосистеме ОИЯИ (<https://digital.jinr.ru>). Сотрудники ЛИТ С. Д. Белов, А. В. Приходько, К. В. Лукьянов, И. А. Филозова рассказали слушателям о разработке системы, объединяющей различные информационно-функциональные модули научной, организационной, административной и сервисной деятельности Института, продемонстрировали функциональные особенности разрабатываемой системы и представили задачи, которые необходимо решать при создании и развитии веб-сайтов и веб-сервисов ОИЯИ.

О поддержке и развитии Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК) ОИЯИ (<https://micc.jinr.ru/>) прочитала лекцию Т. А. Стриж (ЛИТ). В. В. Мицын (ЛИТ) представил актуальные задачи настройки и тестирования различных компонентов МИВК. О распределенных иерархических системах хранения данных рассказал А. Н. Мойбенко (ЛИТ).

Новое научное направление школы «Инженерная инфраструктура: автоматизация и мониторинг» представили А. С. Воронцов (ЛИТ), А. О. Голунов (ЛИТ), И. А. Кашунин (ЛИТ) и А. О. Голунов (ЛФВЭ).

Соревновательный дух в программу школы добавили хакатоны по математическому моделированию и по аналитике больших данных. На хакатоне по математическому моделированию перед студентами была поставлена задача по разработке параллельной реализации алгоритма на языке программирования Python для исследования стабильных состояний джозефсоновского перехода сверхпроводник/ферромагнетик/сверхпроводник на поверхности трехмерного топологического изолятора. Соревнование проводилось при поддержке группы по гетерогенным вычислениям HybriLIT. Хакатон по аналитике больших данных провели сотрудники кафедры анализа конкурентных

to high-energy physics problems. A. Uzhinskiy (MLIT) delivered a lecture on machine learning in information processing and analysis tasks, specifically those solved at MLIT. K. Chizhov (MLIT) discussed current tasks within the computer modeling of radiation conditions at the NICA Accelerator Complex. A. Artamonov (NRNU MEPhI) spoke about the practical application of Big Data analytics methods and algorithms, and his colleagues E. Antonov, M. Ulizko, and R. Tukumbetova demonstrated the capabilities of software for data acquisition, storage and visualization.

A separate session was devoted to the JINR Digital EcoSystem (<https://digital.jinr.ru>). MLIT specialists S. Belov, A. Prikhodko, K. Lukyanov, and I. Filozova told the audience about the development of a system that integrates various information and functional modules of the Institute's scientific, organizational, administrative and service activities, as well as demonstrated the functional features of the system being developed and considered the problems that need to be solved when creating and developing JINR websites and web services.

T. Strizh (MLIT) gave a lecture about the support and development of the JINR Multifunctional Information and

Computing Complex (MICC). V. Mitsyn (MLIT) considered the urgent problems of setting up and testing various MICC components. A. Moibenko (MLIT) discussed distributed hierarchical data storage systems.

The school's new research area "Engineering Infrastructure: Automation and Monitoring" was represented by A. Vorontsov (MLIT), A. Golunov (MLIT), I. Kashunin (MLIT), and A. Golunov (VBLHEP).

Hackathons on mathematical modeling and Big Data analytics added a competitive spirit to the school's programme. At the Mathematical Modeling Hackathon, the students were set a task of elaborating a parallel implementation of an algorithm in the Python programming language to investigate the stable states of the Josephson junction superconductor/ferromagnet/superconductor on the surface of a three-dimensional topological insulator. The competition was supported by the HybriLIT Heterogeneous Computing Group. The Big Data Analytics Hackathon was conducted by the staff members of the NRNU MEPhI Department of Competitive Systems Analysis. The students were asked to perform an analysis of organizations and scientific institutions involved in high-energy physics on the basis of the provided data on

систем НИЯУ МИФИ. Студентам было предложено провести анализ организаций и научных учреждений, занимающихся физикой высоких энергий, на основе предоставленных данных о публикационной активности КНР с целью определения научных партнеров с направлениями сотрудничества. Организаторы отметили высокую активность студентов и большое количество оригинальных решений.

Одним из 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, на которых ученые отвечали на вопросы студентов по материалам лекций и занятий, состоялись 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. Результаты их совместных с сотрудниками Института работ по выбранным темам ВКР студенты должны представить на Весенней школе по информационным технологиям ОИЯИ в апреле 2025 г.

18 октября в Доме ученых ОИЯИ состоялся *семинар, посвященный 80-летию со дня рождения академика А. Н. Сисакяна* — выдающегося ученого и организатора науки, директора ОИЯИ в 2006–2010 гг. В этот день было сказано много теплых слов о человеке, которого в Институте любят, уважают и помнят за его большие заслуги и доброе отношение к людям.

Открывая семинар, заместитель научного руководителя ЛЯР М. Г. Иткис отметил выдающийся вклад А. Н. Сисакяна в науку и развитие ОИЯИ как международного многопрофильного института.

Директор Института академик Г. В. Трубников в своем выступлении подчеркнул, что память об Алексее Нораировиче всегда будет бережно храниться в Институте, а лучшим, но далеко не единственным памятником ему как ученому и организатору науки и следом в истории Института является проект NICA, который был инициирован именно им.

Научный руководитель ОИЯИ академик В. А. Матвеев рассказал об основных вехах научной биографии ученого и поделился воспоминаниями о начале совместной работы в Лаборатории теоретической физики в 1960-х гг. «Алексей Сисакян привлекал к себе внимание живостью характера, был очень любопытен ко всему: к людям, к науке, был общительным и в то

the publication activity of the People's Republic of China to identify scientific partners with areas of cooperation. The organizers noted the high activity of the students and a multitude of original solutions.

One of the most memorable events of the school were excursions. The students visited the NICA Accelerator Complex, the exhibition "JINR Basic Facilities", and the JINR MICC at MLIT.

On the final day of the school, there were held round tables in all scientific fields, where the scientists answered the students' questions on materials from 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. During the second stage, namely, at the JINR Spring School of Information Technologies, which is planned for April 2025, the students will present the results of joint work with the Institute's specialists.

On 18 October, a *seminar dedicated to the 80th anniversary of the birth of Academician A. Sissakian*, an outstanding scientist and science organizer, JINR Director in 2006–2010, was held in the Scientists' Club of JINR. Many warm words were expressed on this day about the man who was loved, respected and remembered at the Institute for his great service and kind attitude to people.

Opening the event, Deputy Scientific Leader of FLNR M. Itkis noted the outstanding contribution of A. Sissakian to science and development of JINR as an international multidisciplinary institution.

JINR Director Academician G. Trubnikov stressed in his speech that the memory about A. Sissakian will always be kept at the Institute, and the best, but not the only, memorial monument to him as a scientist and science organizer in the history of the Institute will be the NICA project, initiated exactly by him.

JINR Scientific Leader Academician V. Matveev spoke about the main landmarks of the scientific biography of the scientist and shared his reminiscences about the start of joint work at the Laboratory of Theoretical Physics in the 1960s. "Alexei Sissakian attracted attention by his vital nature, he was very curious about everything:

же время очень целеустремленным. Это поистине знаковая фигура в истории нашего Института, сыгравшая значительную роль в его сохранении и развитии», — резюмировал В. А. Матвеев.

Академик-секретарь Отделения естественных наук НАН Армении Р. Арутюнян, выступавший онлайн, рассказал о корнях семьи Сисакян, уходящих в глубь веков. Он напомнил, что в семье Сисакян было несколько ученых разных специальностей, включая родителей академика, его сестру и брата. Подсчитано, что наследие династии Сисакянов составляет в совокупности около 1200 научных трудов.

С докладом «А. Н. Сисакян на пути к большим проектам» выступил вице-директор ОИЯИ В. Д. Кекелидзе, в воспоминаниях которого Алексей Сисакян предстал талантливым, дальновидным ученым и человеком необычайной душевной теплоты.

Директор НИИЯФ МГУ им. Д. В. Скобельцына Э. Э. Боос посвятил свой доклад роли Алексея Норайровича в сотрудничестве НИИЯФ МГУ и ОИЯИ.

Старший советник АФК «Система» Н. В. Михайлов сделал доклад «Масштаб личности А. Н. Сисакяна и его влияние на развитие ОИЯИ и Дубны», в котором, в частности, отметил, что личное обаяние ученого за-

ставляло людей невольно становиться соучастниками его амбициозных замыслов и смелых научных задач.

Начальник научно-экспериментального отдела физики тяжелых ионов ЛФВЭ А. И. Малахов вынес в заглавие своего доклада «А. Н. Сисакян. Обогнать, не догоняя» цитату самого Алексея Норайровича: «Мы должны научиться обгонять, не догоняя, — это становится девизом развития Института. То есть не повторять какие-то пройденные мировые пути, а собственными идеями, собственными методами выходить на мировые позиции».

Декан физического факультета МГУ В. В. Белокуров поделился личными воспоминаниями о 50-летнем знакомстве с А. Н. Сисакяном. Профессор РУДН им. Патриса Лумумбы Л. А. Севастьянов сделал сообщение «Алексей Сисакян — человек эпохи Возрождения». Директор Национальной научной лаборатории им. А. И. Алиханяна Г. Карян направил в адрес участников семинара поздравительное приветствие. Председатель Попечительского совета Фонда развития образования, культуры и спорта «Кохб» А. Барсегян записал видеобращение, в котором говорилось, что в настоящее время фонд ведет деятельность по восстановлению работы дома-музея Норайра Мартиросовича Сисакяна в Аштараке (Армения). Советник при дирек-

about people, science — he was jovial and resolute at the same time. This is a truly iconic figure in the history of our Institute, who has played a significant role in its preservation and development”, summed up V. Matveev.

Academician-Secretary of the Division of Natural Sciences of NAS of Armenia R. Aroutiounian, who spoke on-line, told the audience about the history of the Sissakian family going down to ages. He reminded the listeners that there were several scientists in different specialities in the family, including the parents of the Academician, his sister and brother. It is known that the heritage of the Sissakian dynasty is in total about 1200 scientific works.

Vice-Director of JINR V. Kekelidze made a report “A. Sissakian on his way to big projects”. In his reminiscences, Alexei Sissakian was described as a talented forward-looking scientist and a man of extraordinary kindness and warmth of heart.

Director of the Skobeltsyn SRINP MSU Eh. Boos devoted his report to the role of A. Sissakian in the cooperation between SRINP MSU and JINR.

Senior Adviser at the Joint-Stock Financial Corporation “Sistema” N. Mikhailov made a report “Personality of A. Sissakian and his influence on the development of JINR

and Dubna”, where he noted in particular that the personal charisma of the scientist made people become his partners in ambitious projects and daring scientific tasks.

Head of the Scientific and Experimental Department of Heavy Ion Physics at VBLHEP A. Malakhov put in the title of his report “A. Sissakian. To outrun without catching up with” a quote from A. Sissakian himself: “We must learn how to outrun without catching up with — it is becoming the motto of our Institute. We should in other words not reduplicate some world advances but with our own ideas and methods find solutions to world position”.

Dean of the Physics Faculty of MSU V. Belokurov shared his personal reminiscences about 50 years of his friendship with A. Sissakian. Professor of the Patrice Lumumba RUDN University L. Sevastianov made a report “Alexei Sissakian — a man of the Renaissance”. Director of the Alikhanyan National Scientific Laboratory G. Karyan sent a congratulation greeting to the participants of the seminar. Chairman of the Supervisory Board of the Foundation for Development of Education, Culture and Sport “Koghb” A. Barseghyan made a video with greetings where he spoke about the activities of the Foundation in reconstruction of the house museum of



Дубна, 18 октября. Семинар, посвященный 80-летию со дня рождения академика А. Н. Сисакяна

Dubna, 18 October. Seminar dedicated to 80th anniversary of the birth of Academician A. Sissakian

ции ЛТФ Л. Мардоян, протоиерей А. Р. Семенов и ведущий научный сотрудник ЛНФ В. И. Фурман выступили с воспоминаниями об опыте общения и работы с А. Н. Сисакяном.

Семинар завершился демонстрацией фильма телеканала «Культура» «России светлые умы. Дружба, творчество, память. Академик Алексей Сисакян» (2009) и презентацией книги-альбома «Академик Алексей Норайрович Сисакян. К 80-летию со дня рождения» (2024) из серии «Портрет на фоне эпохи». Главный специалист по научно-информационной работе Департамента научно-организационной деятель-

ности ОИЯИ Б. М. Старченко отметил, что работа над альбомом велась совместно с вдовой А. Н. Сисакяна Натальей Ивановной и его дочерью Анастасией Алексеевной. «Мы вложили душу, работая над этим альбомом. Это был родной и близкий мне человек. В моей памяти он остается как хороший товарищ, хоть он и был нашим начальником. Мы все его очень любили», — заключил Б. М. Старченко.

С 21 по 24 октября в Доме международных совещаний ОИЯИ проходил 2-й модуль отраслевой научной школы «*Новые материалы и технологии*

Дубна, 21–24 октября. Научная школа Росатома по новым материалам и перспективным энергосистемам



Dubna, 21–24 October. The Rosatom scientific school “New Materials and Technologies for Advanced Energy Systems”

Norair Sissakian in Ashtarak (Armenia). BLTP Directorate Adviser L. Mardoyan, archpriest A. Semenov and Leading Researcher of FLNP V. Furman shared their reminiscences about their relations and work with A. Sissakian.

The seminar was finished with a film “Bright minds of Russia. Friendship, creative work, memory. Academician Alexei Sissakian” (2009), made at the TV channel “Kultura”, and a presentation of the book-album “A portrait with the background of the epoch. Academician A. Sissakian. To the 80th anniversary of the birth” (2024). Chief Specialist in scientific and information work of the

Department of Science Organization Activities of JINR B. Starchenko noted that the album was made jointly with A. Sissakian’s widow Natalia and his daughter Anastasia. “We put our hearts into the work. He was a very close friend of mine. In my memory he remains as a good friend, though he was our boss. We all loved him very much”, said B. Starchenko.

The second programme of the specialized scientific school “*New Materials and Technologies for Advanced Energy Systems*” for young scientists was held

для перспективных энергетических систем» для молодых ученых, в котором приняли участие более 40 специалистов из 17 предприятий Росатома.

Осенний этап образовательной программы был посвящен изучению основ синтеза сверхтяжелых элементов и поведения материалов в экстремальных условиях. Мероприятие было организовано ГК «Росатом» при поддержке ОИЯИ.

В открытии школы принял участие первый заместитель генерального директора АО «Наука и инновации» А.В. Дуб, отметивший активно развивающееся сотрудничество между ОИЯИ и Росатомом в области синтеза тяжелых элементов. Он подчеркнул, что данная научная школа является хорошей платформой для обмена опытом и укрепления связей между молодыми учеными и ведущими специалистами отрасли.

С обзорной лекцией о деятельности Объединенного института выступил директор Учебно-научного центра Д.В. Каманин. Он рассказал участникам об исследованиях и научной инфраструктуре лабораторий Института, отметив базовые установки и важную роль сотрудничества с другими национальными научными центрами и международными организациями, прежде всего с ЦЕРН. Обзорная лекция также включала вопросы подготовки кадров в ОИЯИ.

Об истории создания Института рассказала заместитель руководителя Департамента международного сотрудничества ОИЯИ Е.А. Бадави. Отметив ключевые события мировой истории, которые предшествовали появлению ОИЯИ, в том числе переход от атомной дипломатии к научной, докладчик также представила вехи развития международного научного сотрудничества Института в XX в., подчеркнув особую роль ОИЯИ как площадки для демонстрации достижений советской и мировой науки.

О развитии исследований в области синтеза сверхтяжелых элементов в ОИЯИ рассказал заместитель научного руководителя ЛЯР М.Г. Иткис. Он отметил основные этапы развития ускорительных технологий и эволюции методов синтеза сверхтяжелых элементов, а также роль ученых ОИЯИ в этом развитии.

С лекцией «Исследования по выбору и обоснованию материалов ЖСР» выступил старший научный сотрудник отделения «Реакторный исследовательский комплекс» АО «ГНЦ НИИАР» П.С. Палачев. Он подробно осветил вопросы, связанные с работой жидкосольевых реакторов (ЖСР), включая назначение и свойства соли в ЖСР-реакторах, а также направления и результаты исследований, проводимых на реакторе СМ-3 в Димитровграде.

on 21–24 October at the JINR International Conference Hall, attended by over 40 specialists from 17 enterprises of Rosatom.

The autumn unit of the educational programme was devoted to studies of the basics of the superheavy element synthesis and behavior of materials in extreme conditions. The event was organized by the Rosatom State Corporation with the support of JINR.

First Deputy of the General Director of AO “Science and Innovations” A. Dub took part in the opening of the school. He noted the active development of cooperation between JINR and Rosatom in the field of heavy element synthesis. He stressed that this scientific school is a good platform for experience exchange and strengthening ties among young scientists and leading specialists of the industry.

Director of the UC D. Kamanin gave a review about activities of the Joint Institute. He told the participants about the research and scientific infrastructure of the Institute laboratories, mentioning the basic facilities and the important role of cooperation with other national scientific centres and international organizations, primarily

with CERN. The lecture also included issues of training staff for JINR.

Deputy Head of the JINR International Cooperation Department E. Badavi spoke about the history of the Institute establishment. Noting the key events in the world history that preceded the establishment of JINR, including the transition from atomic diplomacy to the scientific one, the speaker presented the milestones of the development of the JINR international cooperation in the 20th century, stressing the special role of JINR as a platform for demonstration of achievements of the Soviet and world science.

Deputy Scientific Leader of FLNR M. Itkis spoke about the development of research in the superheavy element synthesis at JINR. He highlighted the main stages in the development of accelerator techniques and the evolution of methods for superheavy element synthesis, as well as the role of JINR scientists in this development.

Senior Researcher of the Reactor Research Complex Department at AO “SSC RIAR” P. Palachev gave a lecture “Studies on selection and justification of MSR materials”. He spoke in detail about the issues of the operation of molten salt reactors (MSR), including the purpose and proper-

Во второй день работы школы в рамках лекции заместителя начальника отделения научно-методических исследований и инноваций ЛФВЭ, руководителя коллаборации ARIADNA О.В.Белова участники ознакомились с программой прикладных исследований, проводимых на пучках тяжелых ионов комплекса NICA. 23 октября О.В.Белов вместе со старшим научным сотрудником ЛИТ ОИЯИ А.В.Ужинским провели мастер-класс, посвященный подготовке к защите диссертации.

Помимо ученых из Объединенного института с интересными лекциями перед молодыми специалистами выступили представители Научно-исследовательского института атомных реакторов (АО «ГНЦ НИИАР»), Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (ФГУП «РФЯЦ — ВНИИЭФ») и Троицкого института инновационных и термоядерных исследований (АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»).

В завершение школы для участников были организованы экскурсии в ЛЯР на фабрику сверхтяжелых элементов и в ЛФВЭ, где они ознакомились с ускорительным комплексом NICA.

С 25 по 27 ноября проходил *6-й ежегодный международный онлайн-семинар, посвященный методам анализа и обработки данных в экспериментах на ускорительном комплексе NICA (NICA-2024)*. Его участниками стали более 150 ученых из 14 стран мира. В течение трех рабочих дней они обсуждали как теоретические, так и экспериментальные аспекты физики релятивистских столкновений тяжелых ионов, обмениваясь опытом и идеями для повышения эффективности будущих исследований. Традиционно семинар был организован ОИЯИ совместно с НИЯУ МИФИ.

Семинар открыл один из его организаторов — руководитель коллаборации MPD, главный научный сотрудник сектора идентификации элементарных частиц ЛФВЭ В.Г.Рябов. В своем приветственном слове он подчеркнул широкую географию участников, среди которых ученые из Бангладеш, Бразилии, Болгарии, Вьетнама, Индии, Казахстана, Китая, Кубы, Мексики, России, Сербии, США, Узбекистана и Чехии.

Программу первого дня открыл доцент кафедры экспериментальных методов ядерной физики МИФИ, ведущий научный сотрудник ЛФВЭ, заместитель руководителя коллаборации MPD А.В.Тараненко. Он представил обзор результатов, полученных в рамках программ сканирования по энергии взаимодействия

ties of salt in MSR reactors, as well as areas and results of the studies at the SM-3 reactor in Dimitrovgrad.

On the second day of the school, from the lecture by Deputy Head of the Department of Scientific and Methodological Research and Innovations of VBLHEP, Head of the ARIADNA collaboration O.Belov, the participants learnt about the programme of applied studies at the heavy ion beams of the NICA complex. On 23 October, O.Belov, together with the staff member of MLIT A.Uzhinsky, gave a master class on preparation for thesis defence.

Besides scientists from the Joint Institute, representatives of the following centres gave interesting lectures to young specialists: the Research Institute of Atomic Reactors (AO “SSC RIAR”), the All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics (RFNC — VNIIEF), and the Troitsk Institute of Innovative and Thermonuclear Research (AO “SSC RF TRINITY”).

In conclusion of the school, excursions were organized for the participants to FLNR’s Factory of Superheavy Elements and to VBLHEP, where they were shown the NICA Accelerator Complex.

The 6th annual International Online Seminar on Methods of Analysis and Data Processing in Experiments at the NICA Accelerator Complex (NICA-2024) was held on 25–27 Novembers. More than 150 scientists from 14 countries of the world became the participants of the event. For three days they discussed theoretical and experimental aspects of the physics of heavy-ion relativistic collisions, exchanged experience and ideas to increase the efficiency of future studies. Traditionally, the seminar was organized by JINR in cooperation with NRNU MEPhI.

The seminar was opened by one of its organizers — Head of the MPD collaboration, Chief Researcher of the Sector of Elementary Particle Identification at VBLHEP V.Ryabov. In his greeting speech, he underlined the wide geography of the participants, among whom were scientists from Bangladesh, Brazil, Bulgaria, China, Cuba, the Czech Republic, India, Kazakhstan, Mexico, Russia, Serbia, the USA, Uzbekistan, and Vietnam.

The agenda of the first day was opened by Associate Professor of the Chair of Experimental Methods of Nuclear Physics at MEPhI, Leading Researcher of VBLHEP, Deputy Head of the MPD collaboration A.Taranenko. He presented a review of results obtained under the scanning

ядер и размеру сталкивающихся систем на крупнейших мировых ускорительных комплексах, таких как RHIC (BNL, США), LHC (ЦЕРН), FAIR (GSI, Германия) и NICA.

Об экспериментальных методах и результатах измерений флуктуаций на RHIC рассказал научный сотрудник Научно-технического университета Китая (USTC) Фань Си. Он представил новые данные, полученные коллаборацией STAR, в рамках второго этапа сканирования по энергии пучка (BES-II) на коллайдере RHIC.

Доклад, посвященный методу определения центральности с помощью новой модифицированной модели Монте-Карло Глаубера, которую в будущем можно будет использовать в рамках эксперимента MPD, представил доцент кафедры физики высоких энергий и элементарных частиц СПбГУ Г. А. Феофилов.

С сообщением об историческом развитии и перспективности метода фемтоскопии выступил руководитель коллаборации VM@N, главный научный сотрудник ЛФВЭ Р. Ледницки.

В завершение программы первого дня научный сотрудник НИЦ «Курчатовский институт» Д. Ю. Пересунько рассказал о специфике бозе-эйнштейновских корреляций прямых фотонов и результатах их экспе-

риментальных измерений, которые были произведены на базе RHIC и LHC. С подробным обзором феноменологии экспериментальных результатов по рождению тяжелых кварков и кваркониев в столкновениях тяжелых ионов выступил профессор USTC Тан Цзэбо. Последними результатами теоретических исследований в области физики тяжелых ионов поделился профессор Института ядерных наук при Мексиканском национальном автономном университете (ICN-UNAM) А. Айяла.

26 и 27 ноября участники семинара заслушали и обсудили еще 14 подробных тематических докладов, посвященных широкому спектру экспериментальных и теоретических проблем в современной физике тяжелых ионов. Ежедневно после завершения основной программы проводились дискуссионные сессии для углубленного обсуждения представленных докладов и свободного обмена мнениями.

6-й международный онлайн-семинар NICA-2024 проводился при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках проектов «Приоритет-2030» и «Фундаментальные и прикладные исследования на экспериментальном комплексе класса мегасайенс NICA».

programme on energy of nuclei interactions and dimensions of colliding systems at world's largest accelerator complexes, such as RHIC (BNL, USA), LHC (CERN), FAIR (GSI, Germany), and NICA.

Researcher of the Scientific-Technical University of China (USTC) Fan Si spoke about experimental methods and results of measurements at RHIC. He gave new data obtained by the STAR collaboration in the second scanning stage of beam energy (BES-II) at the RHIC collider.

Associate Professor of the Chair of High Energy and Elementary Particle Physics of SPbSU G. Feofilov made a report on the method of determination of centrality with a new modified Monte Carlo Glauber model which can be used in future in the MPD experiment.

Chief Researcher of VBLHEP R. Lednický made a presentation about historical development and prospects of the femtoscopy method.

In conclusion of the programme of the first day, researcher of the NRC "Kurchatov Institute" D. Peresunko spoke about specific Bose–Einstein correlations of direct photons and results of their experimental measurements that were done on the basis of RHIC and LHC. A detailed review of experimental results phenomenology on pro-

duction of heavy ions was given by Professor of USTC Tan Czebo. Professor of the Institute of Nuclear Sciences of the National Autonomous University of Mexico (ICN-UNAM) A. Ayala shared the latest results of theoretical studies in heavy ion physics.

On 26 and 27 November, the participants of the seminar listened to and discussed 14 more detailed reports on a wide range of experimental and theoretical problems in modern heavy ion physics. Every day after the main programme, discussion sessions were held for in-depth study of the presented reports and free exchange of opinions.

The 6th International Online Seminar NICA-2024 was held under the support of the Ministry of Science and Higher Education of RF, as part of the projects "Priority-2030" and "Fundamental and applied research at the experimental complex of the megascience class NICA".

On 2–4 December, *the second scientific school-seminar "New Methods of Data Processing of the Physical Experiment"* was held in a mixed format on the basis of the Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT). The aim of the event was to unite efforts of different experimental groups in working out new concepts for big

2–4 декабря на базе Московского физико-технического института (МФТИ) в смешанном формате проходила *2-я научная школа-семинар «Новые методы обработки данных физического эксперимента»*. Целью мероприятия стало объединение усилий разных экспериментальных групп в разработке новых концепций для обработки больших объемов данных. Организаторами выступили МФТИ и ОИЯИ.

В работе школы-семинара приняли участие более 80 специалистов, аспирантов и студентов ведущих российских научно-образовательных организаций, в числе которых ОИЯИ, МФТИ, НИУ ВШЭ, ИЯИ РАН и СПбГУ. Она стала уникальной платформой для активного взаимодействия и обмена опытом между учеными и молодыми специалистами в области работы с данными.

В день старта школы были представлены доклады, освещающие ключевые аспекты развития вычислительных технологий в физике высоких энергий. Школу открыл директор ЛИТ С. В. Шматов, который поприветствовал участников от имени Объединенного института и прочитал лекцию о том, зачем физикам нужно разбираться в вычислительных методах и способах обработки данных на примере экспериментов на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН. Также он

рассказал о планах ЛИТ по организации систем сбора и хранения данных мегасайенс-проекта NICA, реализуемого в ОИЯИ.

Программа первого дня продолжилась докладом младшего научного сотрудника Научно-учебной лаборатории методов анализа больших данных НИУ ВШЭ (LAMBDA) Е. О. Курбатова о примерах применения методов машинного обучения к некоторым задачам отбора и классификации данных в экспериментах BM@N и SPD. Директор Центра научного программирования в МФТИ А. А. Нозик затронул актуальные вопросы, связанные с организацией работы с данными, и предложил практические решения для ускорения анализа и сокращения времени, затрачиваемого на отладку рабочих программ.

3 декабря ведущий научный сотрудник LAMBDA Ф. Д. Ратников представил доклад, посвященный общим подходам к использованию генеративных нейронных сетей для решения задач обработки данных в физике высоких энергий. Об использовании алгоритма поиска распадов B -мезонов, основанного на сверточных нейронных сетях, рассказал младший научный сотрудник Международной лаборатории физики элементарных частиц НИУ ВШЭ М. И. Ясавеев. Бурную дискуссию вызвало выступление научного сотрудника

data processing. MIPT and JINR were the organizers of the event.

More than 80 specialists, postgraduates and students of the leading Russian scientific educational organizations, including JINR, MIPT, SRU HSE, INR RAS, and SPbSU, took part in the school-seminar. The event became a unique platform for active cooperation and exchange of experience among scientists and young specialists in data processing.

On the first day, reports were presented on key aspects of the development of computer technologies in high energy physics. MLIT Director S. Shmatov opened the school. He greeted the participants on behalf of JINR and gave a lecture about the purposes why physicists should know computer methods and data processing, using the example of LHC experiments at CERN. He also spoke about MLIT plans to organize acquisition and storage of data from the NICA megascience project being implemented at JINR.

The programme of the first day was continued with the report of Junior Researcher of the scientific and educational Laboratory of Methods for Big Data Analysis (LAMBDA) of SRU HSE E. Kurbatov about examples of application of machine learning methods to tasks of selec-

tion and classification of data in the experiments BM@N and SPD. Director of the Centre of Scientific Programming at MIPT A. Nozik spoke about urgent issues on organization of work with data and suggested practical solutions to accelerate the analysis and cut time spent on tuning programmes.

On 3 December, LAMBDA Leading Researcher F. Ratnikov made a report on general approaches to application of generative neuron nets to solve tasks of data processing in high energy physics. Junior Researcher of the International Laboratory of Elementary Particle Physics of SRU HSE M. Yasaveev spoke on application of the algorithm of B -meson decays search based on high-accuracy neuron nets. Vivid discussion was set by the presentation of Senior Researcher of the Laboratory of Big Data Processing in Particle Physics and Astrophysics at INR RAS I. Khirul, devoted to description of data on wide atmospheric showers in the Telescope Array experiment and neutrino events at the Baikal-GVD facility. The report by MLIT Senior Researcher M. Buresh on application of quantum algorithms in event reconstruction in collider experiments concluded the scientific programme of the second day.

Лаборатории обработки больших данных в физике частиц и астрофизике ИЯИ РАН И. В. Харука, посвященное описанию данных о широких атмосферных ливнях в эксперименте Telescope Array и нейтринных событиях на установке Baikal-GVD. Научную программу второго дня завершил доклад старшего научного сотрудника ЛИТ М. Буреша о применении квантовых алгоритмов в реконструкции событий в коллайдерных экспериментах.

В последний день работы семинара было заслушано несколько докладов о применении алгоритмов на базе машинного обучения в задачах расчета магнитных полей на ускорителях, а также в задачах удержания нужных параметров пучка ускоренных частиц.

Важной частью мероприятия стали ежедневные заключительные сессии, посвященные общим дискуссиям и обсуждению докладов, представленных в течение дня, во время которых участники имели возможность в менее формальной обстановке продолжить общение по интересующим их вопросам.

On the last day of the seminar, several reports were made about application of algorithms on the basis of machine learning in the calculation of magnetic fields at accelerators and in the problems of keeping the necessary parameters of accelerated particle beams.

An important part of the seminar was the daily conclusive sessions on general discussions of reports presented during the day, where the participants had chances to continue talks on topics of their interest in an informal atmosphere.

- 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, В. М. Бреев, 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, К. В. Макаренко, 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. — 2-е изд., испр. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 22 с.: цв. ил. — (ОИЯИ; 2024-39). — Библиогр.: с. 21–22.

The Concept of Developing and Creating a Scientific and Clinical Proton Therapy Centre Based on the MSC-230 Superconducting Proton Cyclotron in Dubna / A. Agapov, I. Borisevich, V. Breev, A. Bugay, Yu. Gavrish, B. Gikal, S. Dmitriev, I. Kalinin, G. Karaymshcheva, S. Kostromin, E. Krasavin, I. Larionova, K. Makarenko, G. Mitsyn, Yu. Osina, M. Ratmanov, V. Skvortsova, L. Stolypina, G. Trubnikov, O. Turenko, G. Shirkov, S. Shirkov, S. Yakovenko, T. Yakovleva. — 2nd ed., corr. — Dubna: JINR, 2024. — 22 p.: col. ill. — (JINR; 2024-39). — Bibliogr.: p. 21–22.

- *Сабиров Б. М.* Мюоны и ядра, или Приключения мюона в ядре. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 39 с.: ил. — (ОИЯИ; Д-2024-1). — Библиогр.: с. 35–38. http://www1.jinr.ru/Books/Sabirov_Rus_D-2024-1.pdf.

Sabirov B. M. Muons and Nuclei, or the Adventures of the Muon in the Nucleus. — Dubna: JINR, 2024. — 36 p.: ill. — (JINR; D-2024-1). — Bibliogr.: p. 34–36. http://www1.jinr.ru/Books/Sabirov_Eng_D-2024-1.pdf.

- *Сапожников М. Г.* Жизнь и идеи Бруно Понтекорво. — М., 2024. — 334 с.: цв. ил. — Библиогр.: с. 322–332.

Sapozhnikov M. G. Life and Ideas of Bruno Pontecorvo. — M., 2024. — 334 p.: col. ill. — Bibliogr.: p. 322–332.

- *Vandandoo U., Zhanlav T., Chuluunbaatar O., Gusev A., Vinitsky S., Chuluunbaatar G.* High-Order Finite Difference and Finite Element Methods for Solving Some Partial Differential Equations [Electronic resource]. — Cham: Springer, 2024. — XIII, 114 p.: Electronic book. — (Synthesis Lectures on Engineering, Science, and Technology). — Title from the title screen. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-44784-6>.

- *Zhanlav T., Chuluunbaatar O.* New Developments of Newton-Type Iterations for Solving Nonlinear Problems [Electronic resource]. — Cham: Springer, 2024. — XIV, 281 p.: Electronic book. — (Mathematical Engineering). — Title from the title screen. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-63361-4>.
- *Блохинцев Д. И.* Стихи / Сост. И. Д. Блохинцев. — Дубна: ОИЯИ, 2023. — 194 с.: ил.
Blokhintsev D. I. Poems / Comp. by I. D. Blokhintsev. — Dubna: JINR, 2023. — 194 p.: ill.
- *Комаров В. И.* Физика в кругу друзей и коллег. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 122 с. — Библиогр.: с. 103–117. <http://www1.jinr.ru/Books/Komarov.pdf>.
Komarov V. I. Physics with Friends and Colleagues. — Dubna: JINR, 2024. — 122 p. — Bibliogr.: p. 103–117. <http://www1.jinr.ru/Books/Komarov.pdf>.
- *Сидорин А. О.* Крупным шрифтом. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 70 с.: цв. ил.
Sidorin A. O. In Large Font. — Dubna: JINR, 2024. — 70 p.: col. ill.
- *Сисакян А. Н.* Улыбка мысли. — 2-е изд, стер. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 194 с.
Sissakian A. N. Smile of Thought. — 2nd ed., ster. — Dubna: JINR, 2024. — 194 p.
- *Чижов М. В.* Слабые взаимодействия элементарных частиц. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 102 с.: ил. — (ОИЯИ; 2023-67).
Chizhov M. V. Weak Interactions of Elementary Particles. — Dubna: JINR, 2024. — 102 p.: ill. — (JINR; 2023-67).
- *Гарий Владимирович Ефимов: К 90-летию со дня рождения / Сост. М. А. Иванов, С. Н. Неделько.* — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 136 с.: ил. — (ОИЯИ; 2024-24).
Garry V. Efimov: Celebrating the 90th anniversary of his birth / Comp. by M. A. Ivanov, S. N. Nedelko. — Dubna: JINR, 2024. — 136 p.: ill. — (JINR; 2024-24).
- *Малов Леонард Александрович: К 85-летию со дня рождения / Сост. В. В. Лицитис, В. О. Нестеренко, А. И. Вдовин.* — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 56 с.: ил.
Leonard A. Malov: To the 85th anniversary of his birth / Comp. by V. V. Litsitis, V. O. Nesterenko, A. I. Vdovin. — Dubna: JINR, 2024. — 56 p.: ill.
- *Отдел ядерной спектроскопии и радиохимии. 1958–2005: Воспоминания, документы и фотографии / Авт.-сост. Ц. Вылов.* — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 319 с.: ил.
Department of Nuclear Spectroscopy and Radiochemistry. 1958–2005: Memories, Documents and Photographs / Comp. by Ts. Vylov. — Dubna: JINR, 2024. — 319 p.: ill.
- *Бедняков В. А.* Проект Baikal-GVD в ОИЯИ с 2013 по 2023 г. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 207 с.; ил. — (ОИЯИ; 2024-38).
Vednyakov V. A. Baikal-GVD Project at JINR from 2013 to 2023. — Dubna: JINR, 2024. — 207 p.; ill. — (JINR; 2024-38).
- *Алексеев А. О., Алексеева Т. В., Афанасьева А. Н. и др.* Астробиология. — Дубна: ОИЯИ, 2024. — 199 с. (89 ил., 9 текст-табл.).
Alekseev A. O., Alekseeva T. V., Afanasyeva A. N. et al. Astrobiology. — Dubna: JINR, 2024. — 199 p. (89 ill., 9 text tables).



Songshan Lake, Dongguan City, Guangdong Province, P.R. China

ISINN-31



Dongguan, China, May 26th-30th, 2025

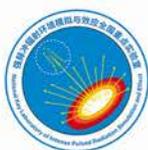
31st International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei

Topics

- Fundamental properties of neutrons
- Fundamental interactions & symmetries in neutron induced reactions
- Properties of compound states, nuclear structure
- Intermediate and fast neutron induced reactions
- Nuclear fission
- Nuclear data for applied and scientific purposes
- Neutron detection & Methodical aspects
- Physics of ultracold neutrons
- Nuclear and related analytical techniques in environmental and materials science
- ADS studies
- Neutron radiation effects
- Nuclear reactor physics
- Radiation transportation and simulation
- Advanced neutron sources and perspective experiments

Organized by

STATE KEY LABORATORY OF INTENSE
PULSED RADIATION SIMULATION AND
EFFECT, NINT, CHINA
CHINA SPALLATION NEUTRON SOURCE
SCIENCE CENTER, IHEP, CHINA
FRANK LABORATORY OF NEUTRON
PHYSICS, JINR, DUBNA
Secretariats: isinn@jinr.int



<https://indico.ihep.ac.cn/e/isinn31> Official Website: <https://isinn.jinr.int/>

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