

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

НОВОСТИ ОИЯИ

ISSN 0134-4811

JINR NEWS

JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH



ДУБНА

1
2023

DUBNA

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова

Показано, что учет эффекта от гравитационной киральной аномалии в законе сохранения для аксиального тока приводит к универсальному явлению переноса (кинематическому вихревому эффекту), которое зависит только от завихренности и ускорения среды, но не зависит явно от ее температуры и плотности. Получен общий вывод данного эффекта, который затем проверен в случае безмассовых фермионов со спином $1/2$.

Prokhorov G. Yu., Teryaev O. V., Zakharov V.I. Hydrodynamic Manifestations of Gravitational Chiral Anomaly // Phys. Rev. Lett. 2022. V. 129. P. 151601.

Описана общая редукция эллиптических гипергеометрических уравнений к уровню комплексных гипергеометрических функций. Полученное уравнение обобщено к гамильтоновой проблеме на собственные значения для новой рациональной интегрируемой проблемы многих тел, возникающей из специального вырождения эллиптической модели Руджинарса–Ван Дижена.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина.
Установка трех последних балок магнитопровода детектора MPD



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics.
Installation of the last three beams of the magnetic core of the MPD detector

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

The conservation of an axial current modified by the gravitational chiral anomaly implies the universal transport phenomenon (kinematical vortical effect) dependent solely on vorticity and acceleration of the medium, but not dependent explicitly on its temperature and density. This general analysis is verified for the case of massless fermions with spin $1/2$.

Prokhorov G. Yu., Teryaev O. V., Zakharov V.I. Hydrodynamic Manifestations of Gravitational Chiral Anomaly // Phys. Rev. Lett. 2022. V. 129. P. 151601.

General reduction of the elliptic hypergeometric equation to the level of complex hypergeometric functions is described. Derived equation is generalized to the Hamiltonian eigenvalue problem for new rational integrable N-body systems emerging from particular degenerations of the elliptic Ruijsenaars and van Diejen models.

Sarkissian G.A., Spiridonov V.P. Complex Hypergeometric Functions and Integrable Many-Body Problems // J. Phys. A. 2022. V. 55. P. 385203.

Предложен метод, позволяющий быстро регулировать направление намагниченности в магнитных наносистемах. Примерами таких систем могут служить поляризованные наноструктуры, магнитные наномолекулы, магнитные нанокластеры, магнитный графен, дипольные и спинорные атомы в ловушках, а также квантовые точки. Сделан акцент на магнитных наномолекулах и нанокластерах. Метод основан на двух принципиальных положениях. Магнитный образец помещается внутрь катушки резонансного электрического контура, который создает поле обратной связи, и при этом используется внешнее магнитное поле, которое можно варьировать так, чтобы динамически поддерживать резонанс между эффективной зеемановской частотой образца и собственной частотой контура во время движения намагниченности образца. Этот метод может найти применение в производстве устройств памяти и других устройств спинтроники.

Yukalov V.I., Yukalova E.P. Method of Dynamic Resonance Tuning in Spintronics of Nanosystems // Laser Phys. Lett. 2022. V. 19. P. 116001.

Sarkissian G.A., Spiridonov V.P. Complex Hypergeometric Functions and Integrable Many-Body Problems // J. Phys. A. 2022. V. 55. P. 385203.

A method allowing for fast regulation of magnetization direction in magnetic nanosystems is advanced. The examples of such systems are polarized nanostructures, magnetic nanomolecules, magnetic nanoclusters, magnetic graphene, dipolar and spinor trapped atoms, and quantum dots. The emphasis is made on magnetic nanomolecules and nanoclusters. The method is based on two principal contrivances: first, the magnetic sample is placed inside a coil of a resonant electric circuit creating a feedback field, and second, there is an external magnetic field that can be varied so that to dynamically support the resonance between the Zeeman frequency of the sample and the natural frequency of the circuit during the motion of the sample magnetization. This method can find applications in the production of memory devices and other spintronic appliances.

Yukalov V.I., Yukalova E.P. Method of Dynamic Resonance Tuning in Spintronics of Nanosystems // Laser Phys. Lett. 2022. V. 19. P. 116001.

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

Участники эксперимента BECQUEREL (<http://becquerel.jinr.ru/>) приступили к анализу взаимодействий ядер ксенона с энергией 3 ГэВ/нуклон в слоях ядерной эмульсии, облученной в сеансе на ускорительном комплексе нуклотрон–NICA. Использовались слои, изготовленные на предприятии «Микрон» компании ТД «Славич» (Переславль-Залесский).

В релятивистской фрагментации проявляются структурные особенности исследуемых ядер без влияния порогов диссоциации и детектирования. В этом отношении наиболее информативны события когерентной диссоциации, именуемые «белыми» звездами, составляющие проценты в общей статистике ядерных звезд. Первичный заряд в них распределяется между релятивистскими фрагментами, а следы фрагментов ядер мишени и рожденных мезонов отсутствуют, что отвечает минимальному возмущению начальной структуры. На рис. 1 приведена макрофотография «белой» звезды, вызванной ядром ксенона. Видны яркий след первичного ядра в окружении следов дельта-электронов и срыв ионизации в вершине взаимодействия, за которой следуют треки нескольких легких фрагмен-

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

Participants of the BECQUEREL experiment (<http://becquerel.jinr.ru/>) have started to analyze the interactions of xenon nuclei at the energy of 3 GeV/nucleon in layers of the nuclear track emulsion exposed in the ongoing run of the Nuclotron–NICA accelerator complex. Layers made at the Micron enterprise of the TH Slavich Company (Pereslavl-Zalessky) were used.

In relativistic fragmentation, the structural features of the nuclei under study are fully manifested, without the influence of dissociation and detection thresholds. In this regard, the most informative are the events of coherent dissociation, called “white” stars, which make up percentages in statistics of nuclear stars. The primary charge in them is distributed between relativistic fragments, and there are no tracks of the target nucleus fragments and produced mesons, which corresponds to the minimal perturbation of the initial structure. Figure 1 shows a macro photograph of a “white” star caused by the xenon nucleus. A bright track of the primary nucleus is visible, surrounded by traces of delta-electrons as well as disruption of ionization at the

тов. Следы фрагментов ядра мишени и рожденных мезонов отсутствуют.

Слои эмульсии, облученные тяжелыми ядрами при энергии несколько ГэВ/нуклон, позволяют изучать в оптимальных условиях ядерные ансамбли беспрецедентной сложности вплоть до изотопов гелия и водорода. Прогресс в этом направлении опирается на компьютеризованную микроскопию (рис. 2). Тем самым возникает перспектива продолжения исследований разреженной ядерной материи с температурой от красных гигантов до сверхновых звезд. Прохождение через такую фазу может оказаться необходимым на пути синтеза тяжелых ядер. Множественная фрагментация тяжелых ядер на легкие фрагменты ведет к образованию групп нейтронов, регистрируемых по вторичным ядерным звездам. Такие процессы могут найти применение в фундаментальных и прикладных задачах современной ядерной физики.

Заметный рост энергии и интенсивности пучка ядер Хе по сравнению с предшествовавшим облучением при 1 ГэВ/нуклон коренным образом улучшает возможности

interaction vertex, from where tracks of light fragments are formed. There are no tracks of fragments of the target nucleus and produced mesons.

The emulsion layers exposed to heavy nuclei at energy of several GeV/nucleon make it possible to study, under optimal conditions, nuclear ensembles of unprecedented complexity, down to the helium and hydrogen isotopes. Progress in this direction relies on computerized microscopy (Fig. 2). This raises the prospect of continuing research into rarefied nuclear matter with temperatures ranging from red giants to supernovae stars. Passage through such a phase may be necessary to synthesize heavy nuclei. Multiple fragmentation of heavy nuclei into light fragments results in forming neutron groups which are registered by secondary nuclear stars. The study of these processes can be used to solve fundamental and applied problems of the state-of-art nuclear physics.

The noticeable increase in energy compared to the early exposure performed at 1 GeV/nucleon radically

по исследованию явления множественной фрагментации. Полученные параметры могут по праву считаться крупным достижением специалистов ЛФВЭ, обеспечивающим перспективу исследованиям с тяжелыми релятивистскими ядрами в ОИЯИ.

Рис. 1. Макрофотография периферического взаимодействия ядра Хе в ядерной эмульсии через 60-кратный объектив и иммерсионное масло

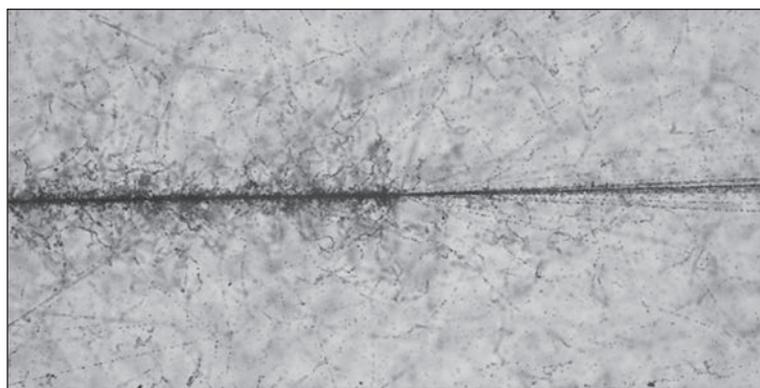


Fig. 1. Macro photograph of peripheral interaction of Xe nucleus in nuclear track emulsion through a 60x objective and immersion oil

Рис. 2. Научные сотрудники ЛФВЭ А. Зайцев и М. Натараджан (Индия) осваивают поиск взаимодействий ядер Хе на микроскопе Olympus BX63

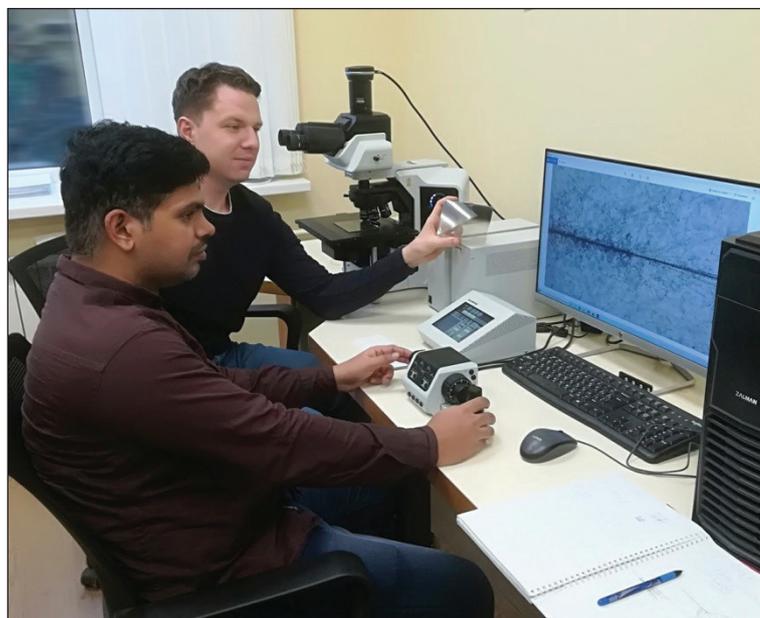


Fig. 2. VBLHEP researchers A. Zaitsev and M. Natarajan (India) are mastering the search for interactions of Xe nuclei at the Olympus BX63 microscope

improves the opportunities to study the phenomenon of multiple fragmentation. In addition, both the intensity and uniformity of the beam of Xe nuclei have increased significantly. The reached parameters of the VBLHEP

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова

С вводом в апреле 2022 г. двух новых кластеров рабочий объем байкальского глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD достиг значения $\approx 0,5 \text{ км}^3$ в задаче регистрации событий от нейтрино высоких энергий (свыше 100 ТэВ). Детектор содержит в своем составе 10 кластеров глубоководных гирлянд регистрирующей и управляющей аппаратуры (2916 оптических модулей) и является крупнейшим нейтринным телескопом Северного полушария.

При анализе данных, полученных при работе детектора в конфигурациях 2018–2021 гг., были выделены 11 каскадных событий с энергией свыше 15 ТэВ, инициированных нейтрино астрофизической природы, что на уровне достоверности 3σ подтверждает результаты первого наблюдения потока астрофизических нейтрино высоких энергий на антарктическом детекторе IceCube (рисунок).

Allakhverdyan V.A. et al. (Baikal-GVD Collab.). Diffuse Neutrino Flux Measurements with the Baikal-GVD Neutrino Telescope; e-Print:2211.09447 [astro-ph.HE]; Phys. Rev. D. 2022 (submitted).

accelerator complex can rightfully be considered a major achievement, providing a prospect for research with heavy relativistic nuclei.

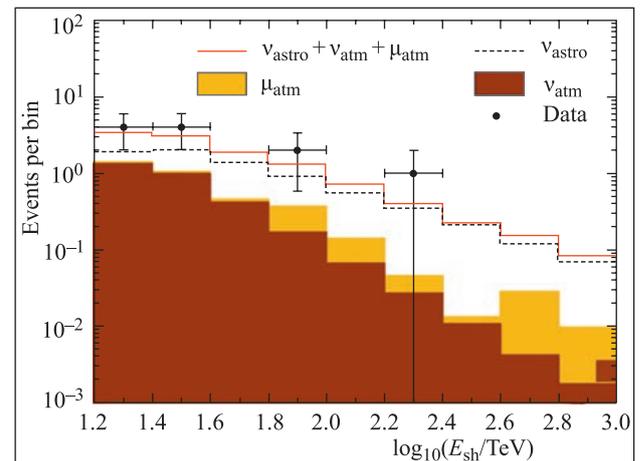
Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

With the commissioning of two new clusters in April 2022, the working volume of the deep-sea neutrino telescope Baikal-GVD reached a value of $\approx 0.5 \text{ км}^3$. The detector contains 10 clusters of deep-sea garlands of recording and control equipment (2916 optical modules) and is the largest neutrino telescope in the Northern Hemisphere.

When analyzing the data obtained during the operation of the detector in the configurations of 2018–2021, 11 cascade events with an energy of over 15 TeV, initiated by neutrinos of astrophysical nature, were selected, which at a confidence level of 3σ confirms the results of the first observation of the flux of high-energy astrophysical neutrinos on the Antarctic detector IceCube (figure).

Allakhverdyan V.A. et al. (Baikal-GVD Collab.). Diffuse Neutrino Flux Measurements with the Baikal-GVD Neutrino Telescope; e-Print:2211.09447 [astro-ph.HE]; Phys. Rev. D. 2022 (submitted).

Распределения по энергии экспериментальных и теоретически ожидаемых событий в рамках анализа каскадных событий из-под горизонта: экспериментальные события — черные точки; распределение событий, ожидаемое от диффузного потока нейтрино астрофизической природы, — пунктирная гистограмма; фоновые события от атмосферных мюонов и атмосферных нейтрино — желтая и коричневая закрашенные области; суммарное число ожидаемых сигнальных и фоновых событий — оранжевая гистограмма



Energy distributions of experimental and theoretically expected events in the analysis of cascade events from under the horizon: experimental events — black dots; the distribution of events expected from the diffuse neutrino flux of astrophysical nature — dashed histogram; background events from atmospheric muons and atmospheric neutrinos — yellow and brown painted areas; the total number of expected signal and background events — orange histogram

Within the ATLAS project, JINR DLNP participates in a search for potential *cccc* tetraquarks decaying into a pair of charmonium states in the four-muon final state using *pp*-collision data at $\sqrt{s} = 13 \text{ TeV}$, corresponding to an integrated luminosity of 139 fb^{-1} . Statistically significant excesses are seen in the *di-J/ψ* channel consistent with a narrow resonance at 6.9 GeV and a broader structure at lower mass. A statistically significant excess is also seen in the *J/ψ+ψ(2S)* channel. The fitted masses and decay widths are reported.

Eletskikh I. et al. ATLAS Results on Exotic Hadronic Resonances // Proc. of the 11th Intern. Conf. on New Frontiers in Physics (ICNFP 2022), OAC, Kolymbari, Crete, Greece, 30 Aug. – 12 Sept. 2022. ATLAS-CONF-2022-040.

New oscillation measurements by the NOvA experiment were analyzed using improved techniques and simulations. A joint fit to the data within the 3-flavor neutrino oscillation framework continues to yield a best-fit point in the normal mass ordering and the upper octant of the θ_{23} mixing angle. The data disfavor combinations of oscillation parameters that give rise to a large asymmetry in

В проекте ATLAS сотрудники ЛЯП принимали участие в поиске потенциальных $c\bar{c}c\bar{c}$ тетракварков, распадающихся на пару чармониевых состояний в четырехмюонном конечном состоянии, с использованием данных, полученных при $\sqrt{s} = 13$ ТэВ pp -столкновений, соответствующих интегральной светимости 139 фб^{-1} . Обнаружены статистически значимые превышения сигнала над фоном в канале с двумя J/ψ -мезонами, согласующимся с узким резонансом при 6,9 ГэВ и более широкой структурой при более низких массах. Кроме того, обнаружено статистически значимое превышение сигнала над фоном в канале с $J/\psi^+\psi(2S)$ -мезонами. Были оценены соответствующие массы и ширины распадов.

Eletsikh I. et al. ATLAS Results on Exotic Hadronic Resonances // Proc. of the 11th Intern. Conf. on New Frontiers in Physics (ICNFP 2022), OAC, Kolymbari, Crete, Greece, 30 Aug. – 12 Sept. 2022. ATLAS-CONF-2022-040.

Новые результаты измерения осцилляций нейтрино были получены в эксперименте NOvA с использованием усовершенствованных методов анализа данных и моделирования. Интерпретация этих результатов в рамках модели с тремя типами нейтрино лучше всего согласуется с нормальным порядком нейтринных масс и верхним октантом угла смешивания θ_{23} . Данные плохо соответствуют комбинациям параметров осцилляций, приводящих к большой асимметрии между электронными нейтрино и антинейтрино. Сюда входят

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова. Наладка вакуумной системы ускорителя электронов ЛИНАК-200



The Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems. Adjustment of the vacuum system of the LINAC-200 electron accelerator

the rates of electron neutrino and antineutrino appearance. This includes values of the charge parity (CP) symmetry violating phase in the vicinity of $\delta_{CP} = \pi/2$ which are excluded by $> 3\sigma$ for the inverted mass ordering, and values around $\delta_{CP} = 3\pi/2$ in the normal ordering which are disfavored at $> 2\sigma$ confidence.

Acero M. A. et al. (NOvA Collab.). Improved Measurement of Neutrino Oscillation Parameters by the NOvA Experiment // Phys. Rev. D. 2022. V. 106, No. 3. P. 032004.

The purpose of the MONUMENT project is to carry out experimental measurements of muon capture at several daughter candidates for $0\nu 2\beta$ decay nuclei. Obtained results are used to check the nuclear matrix elements calculations.

In September–October 2022, the muon capture measurements with isotopically enriched ^{100}Mo at the PSI meson factory (Switzerland) were carried out. The measurement of this isotope associates with the study of neu-

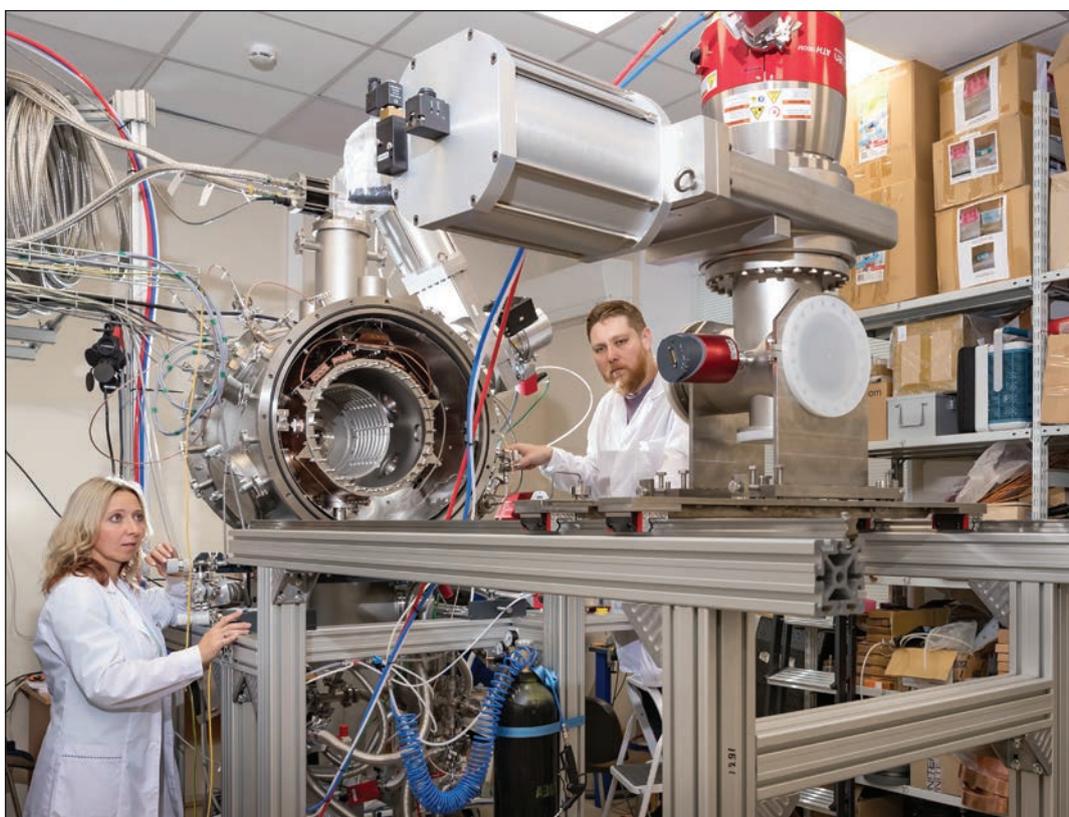
значения фазы, нарушающей симметрию зарядовой четности (CP) вблизи $\delta_{CP} = \pi/2$, которые исключаются на уровне $> 3\sigma$ при обратном порядке нейтринных масс и $> 2\sigma$ для значения вблизи $\delta_{CP} = 3\pi/2$ при нормальном порядке.

Acero M. A. et al. (NOvA Collab.). Improved Measurement of Neutrino Oscillation Parameters by the NOvA Experiment // Phys. Rev. D. 2022. V. 106, No. 3. P. 032004.

Целью проекта MONUMENT является проведение экспериментальных измерений мюонного захвата

на нескольких дочерних по отношению к кандидатам на безнейтринный 2β -распад ядрах. Полученные результаты используются для проверки точности теоретических расчетов ядерных матричных элементов. В рамках проекта MONUMENT в сентябре-октябре 2022 г. осуществлены измерения обычного мюонного захвата в обогащенном изотопе ^{100}Mo на мезонной фабрике в PSI (Швейцария). Измерение этого изотопа связано с изучением роли нейтрино в образовании сверхновых звезд и синтеза в них тяжелых изотопов. Статус и результаты проекта были представлены на

Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. Стенд криогенной газонаполненной ловушки ионов для будущей установки по прецизионному измерению масс ядер



The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. Stand of a cryogenic gas-filled ion trap for a future facility for precision measurement of nuclear masses

trinos role in the supernovae formation and, particularly, in the synthesis of heavy isotopes. The status and results of the project were presented at the International Conference “Physics of Fundamental Symmetries and Interactions — PSI’2022” (PSI, Switzerland, 16–21 October 2022). The analysis of the data obtained with the enriched ^{100}Mo target has begun. The next stage of measurements with isotopically enriched ^{96}Mo , ^{56}Fe , and ^{24}Mg targets is scheduled for September 2023.

Knecht A. et al. The MONUMENT Experiment; Ordinary Muon Capture as a Benchmark for $0\nu\beta\beta$ -Decay Nuclear Structure Calculations // Physics of Fundamental Symmetries and Interactions — PSI’2022. Book of Abstracts, 2022.

Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

Within the development of the resource monitoring system for the Tier-1 and Tier-2 grid sites, a new accounting system was created at JINR, which enabled to signifi-

международной научной конференции по физике фундаментальных симметрий и взаимодействий PSI'2022 (16–21 октября 2022 г., PSI, Швейцария) и готовятся к публикации. В настоящее время начат анализ полученных данных с мишенью ^{100}Mo . Следующий этап измерений планируется на сентябрь 2023 г. с изотопически обогащенными мишенями ^{96}Mo , ^{56}Fe и ^{24}Mg .

Knecht A. et al. The MONUMENT Experiment; Ordinary Muon Capture as a Benchmark for $0\nu\beta\beta$ -Decay Nuclear Structure Calculations // Physics of Fundamental Symmetries and Interactions — PSI'2022. Book of Abstracts, 2022.

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова

В рамках развития системы мониторинга ресурсов грид-сайтов Tier-1 и Tier-2 в ОИЯИ была создана новая система аккаунтинга, которая позволила значительно расширить функционал оригинальной системы, а также сократить время получения статистических данных за счет создания автоматической обработки данных системой визуализации. Реализованный подход обеспечивает отображение статистических данных напрямую из SLURM (Simple Linux Utility for Resource Management) и позволяет осуществлять учет

ресурсов и их использование как в рамках распределенной системы обработки данных, так и локально. Система визуализации предоставила мощный инструмент для анализа и составления различных отчетов, докладов и презентаций. Также стоит отметить интеграцию системы аккаунтинга в общую систему мониторинга МИВК LITMon. Это позволило организовать единую точку входа и объединить разрозненные аккаунтинги в единую структуру.

Кашунин И. А., Мицын В. В., Стриж Т. А. Принципы работы системы аккаунтинга грид-сайтов в ОИЯИ // Письма в ЭЧАЯ. 2022. Т. 19, № 6(245). С. 660–668.

Одной из основных идей применения интеллектуального управления является разработка унифицированного инструментария встраиваемых в физическую установку самоорганизующихся систем управления на основе интеллектуальных регуляторов с целью повышения эффективности и надежности ее функционирования. Основу технологий интеллектуального управления составляют так называемые мягкие вычисления и квантовые нечеткие алгоритмы управления. Для решения одной из важных практических задач — управления давлением и расходом жидкого азота сверхпроводящих магнитов криогенной системы

cantly expand the functionality of the original system, as well as to reduce the time of obtaining statistical data due to the creation of automatic data processing by the visualization system. The implemented approach provides the statistical data display directly from SLURM (Simple Linux Utility for Resource Management) and allows accounting for the resources and their use both within the distributed data processing system and locally. The visualization system yields a powerful tool for analyzing and compiling different reports and presentations. It is also noteworthy that the accounting system was integrated into the general MICC monitoring system, i.e., LITMon. This made it possible to organize a single entry point and combine disparate accountings into a unified structure.

Kashunin I. A., Mitsyn V. V., Strizh T. A. Operating Principles of the Accounting System for JINR's Grid Sites // Part. Nucl., Lett. 2022. V. 19, No. 6. P. 660–668.

One of the main ideas for the application of intelligent control is the development of a unified toolkit of self-organizing control systems based on intelligent controllers embedded into a physical installation in order to enhance the efficiency and reliability of its operation. The

basis of intelligent control technologies is the so-called soft computing and quantum fuzzy control algorithms. To solve one of the important practical problems, namely, the control of the pressure and flow of liquid nitrogen of the superconducting magnets of the cryogenic system of the NICA accelerator complex, a software and hardware platform was developed on the basis of quantum fuzzy controllers embedded into the control loop. The multilevel control system comprises the existing lower executive level on top of the Tango Controls system and a new level, at which control actions are formed using a quantum fuzzy controller. At the same time, optimal parameters of control quality, such as temperature, nitrogen consumption, speed, the required pressure level and minimal complexity of the control implementation, are provided. The operability and efficiency of the developed intelligent remote-control system for the technological process of cooling a superconducting magnet with a guaranteed achievement of a stable superconductivity zone [1] were experimentally demonstrated. The design of quantum fuzzy controllers is based on quantum information technologies and is carried out applying the QSCIT (Quantum Soft Computational

ускорительного комплекса NICA — была разработана программно-аппаратная платформа на основе встраиваемых в контур управления квантовых нечетких регуляторов. Многоуровневая система управления включает существующий нижний исполнительный уровень, основанный на системе Tango Controls, и новый уровень, на котором управляющие воздействия формируются с помощью квантового нечеткого регулятора. При этом обеспечиваются оптимальные параметры качества управления, такие как температура, расход азота, быстрое действие, требуемый уровень давления и минимальная сложность реализации управления. Экспериментально продемонстрирована работоспособность и эффективность разработанной интеллектуальной системы дистанционного управления технологическим процессом охлаждения сверхпроводящего магнита с гарантированным достижением устойчивой зоны сверхпроводимости [1]. Проектирование квантовых нечетких регуляторов основано на квантовых информационных технологиях и осуществляется с помощью разработанного сотрудниками ЛИТ программного инструментария QSCIT (Quantum Soft Computational Intelligence Toolkit) [2].

1. Бутенко А.В., Зрелов П.В., Кореньков В.В., Костромин С.А., Никифоров Д.Н., Решетников А.Г., Семашко С.В., Трубников Г.В., Ульянов С.В. Интеллектуальная система дис-

танционного управления давлением и расходом жидкого азота в криогенной системе сверхпроводящих магнитов: программно-аппаратная платформа // Письма в ЭЧАЯ (в печати).

2. Korenkov V.V., Reshetnikov A.G., Ulyanov S.V., Zrelov P.V., Zrelova D.P. Self-Organized Intelligent Quantum Controller: Quantum Deep Learning and Quantum Genetic Algorithm — QSCOptKB™ Toolkit // Proc. of the 6th Intern. Workshop on Deep Learning in Computational Physics (DLCP2022). Dubna, 6–8 July 2022.

Разработана и опубликована в библиотеке программ CPC программа KANTBP 3.1 для расчета значений энергии, матриц отражения и прохождения и соответствующих волновых функций в подходе адиабатически связанных каналов. Преимуществом этой программы по сравнению с широко используемой программой CCFULL является тщательная обработка граничных условий для решения системы связанных уравнений Шрёдингера, что позволяет сохранить высокую точность расчетов, учитывающих большое количество связанных каналов. Теоретические сечения, полученные программой KANTBP 3.1, хорошо описывают экспериментальные данные для различных реакций слияния и деления тяжелых ионов.

Chuluunbaatar O., Gusev A.A., Vinitzky S.I., Abrashkevich A.G., Wen P.W., Lin C.J. KANTBP 3.1: A Program for

Intelligence Toolkit) software toolkit [2] developed by JINR MLIT specialists.

1. Butenko A. V., Zrelov P. V., Korenkov V. V., Kostromin S. A., Nikiforov D. N., Reshetnikov A. G., Semashko S. V., Trubnikov G. V., Ulyanov S. V. Intelligent System for Remote Control of Liquid Nitrogen Pressure and Flow in the Cryogenic System of Superconducting Magnets: Hardware and Software Platform // Part. Nucl., Lett. (in press).

2. Korenkov V.V., Reshetnikov A.G., Ulyanov S.V., Zrelov P.V., Zrelova D.P. Self-Organized Intelligent Quantum Controller: Quantum Deep Learning and Quantum Genetic Algorithm — QSCOptKB™ Toolkit // Proc. of the 6th Intern. Workshop on Deep Learning in Computational Physics (DLCP2022). Dubna, 6–8 July 2022.

The KANTBP 3.1 program for calculating energy values, reflection and transmission matrices and the corresponding wave functions in the adiabatic coupled channel approach was developed and published in the CPC Program Library. The advantage of this program in comparison with the widely used CCFULL program is the thorough processing of the boundary conditions to solve the system of coupled Schrödinger equations, which enables to maintain a high accuracy of computations that take into

account a large number of coupled channels. Theoretical cross sections obtained with the KANTBP 3.1 program well describe experimental data for different heavy-ion fusion and fission reactions.

Chuluunbaatar O., Gusev A.A., Vinitzky S.I., Abrashkevich A.G., Wen P.W., Lin C.J. KANTBP 3.1: A Program for Computing Energy Levels, Reflection and Transmission Matrices, and Corresponding Wave Functions in the Coupled-Channel and Adiabatic Approaches // Comput. Phys. Commun. 2022. V.278. P. 108397.

The simulation of a track detector built on the basis of the triple Gas Electron Multiplier (GEM), taking into account the configuration features of the BM@N physical facility for the autumn run of 2022, was performed. The complete simulation cycle comprises both a simplified simulation of detector responses based on Monte Carlo methods, which are represented by a set of coordinates of the points of passage of charged particles through the detecting planes, and a detailed simulation that takes into account the features of signal formation in GEM chambers. This enables the evaluation of the efficiency of the detector configuration applied in the experiment, as well as the use

Computing Energy Levels, Reflection and Transmission Matrices, and Corresponding Wave Functions in the Coupled-Channel and Adiabatic Approaches // *Comput. Phys. Commun.* 2022. V. 278. P. 108397.

Проведено моделирование трекового детектора, построенного на базе трехкаскадного газового электронного умножителя (ГЭУ), с учетом особенностей конфигурации физической установки BM@N для осеннего сеанса 2022 г. Полный цикл моделирования включает как упрощенное моделирование откликов детектора на основе методов Монте-Карло, представленное набором координат точек пролета заряженных частиц через детектирующие плоскости, так и детальное моделирование, учитывающее особенности формирования сигнала в ГЭУ-камерах. Это позволяет проводить оценку эффективности конфигурации детектора, применяемой в эксперименте, а также использовать полученные результаты полного цикла моделирования с целью повышения эффективности обработки экспериментальных данных путем введения поправочных коэффициентов, таких как сдвиг Лоренца. Приводится описание процедуры расчета карты электростатического поля в газовой среде ГЭУ-камеры, а также ее актуальных параметров.

Баранов Д. А. Моделирование трекового детектора на основе трехкаскадного газового электронного умножителя для конфигурации первого физического сеанса эксперимента BM@N // *Изв. РАН* (направлено).

Лаборатория радиационной биологии

Сотрудниками ЛРБ выполнен ряд ключевых работ в области радиобиологии и радиационной безопасности под руководством Геннадия Николаевича Тимошенко. К глубочайшему сожалению, 3 ноября 2022 г. помощник директора Лаборатории радиационной биологии, доктор физико-математических наук Г. Н. Тимошенко скоропостижно скончался. Круг его научных интересов был необычайно широк, до последних дней он продолжал заниматься наукой и активно руководил работами отдела радиационных исследований ЛРБ.

Г. Н. Тимошенко являлся ключевым специалистом, который выполнял работу по составлению проектных решений по радиационной безопасности на комплексе NICA. В 2022 г. были опубликованы последние результаты по радиационной безопасности ускорительного комплекса NICA [1]. Определены границы санитарно-защитных зон при работе коллайдера в режиме столкновения тяжелых ионов и для дополнительного

of the obtained results of complete simulation cycle to enhance the efficiency of experimental data processing by introducing correction factors, such as the Lorentz shift. A description of the procedure for calculating the map of the electrostatic field in the gaseous medium of the GEM chamber, as well as its actual parameters, is given.

Baranov D. A. Simulation of a Track Detector Based on the Triple Gas Electron Multiplier for the Configuration of the First Physical Run of the BM@N Experiment // *Bull. Russ. Acad. Sci.* (submitted).

Laboratory of Radiation Biology

Under the leadership of Gennady Nikolaevich Timoshenko, scientists of the Laboratory of Radiation Biology performed a number of key works in radiobiology and radiation safety. To the deepest regret, on 3 November 2022, Assistant Director of LRB, Doctor of Physics and Mathematics G. N. Timoshenko suddenly passed away. The range of G. N. Timoshenko's scientific interests was unusually wide; until his last days, he continued to be engaged in science and actively led the LRB Radiation Research Department.

G. N. Timoshenko was the key specialist among those who drafted radiation safety design solutions for the NICA complex. In 2022, the latest results on the radiation safety of the NICA accelerator complex were published [1]. The borders of the sanitary protection zones were determined for collider operation in the heavy ion collision mode and for the additional mode of high-energy proton collision. The figure shows the components of the annual neutron and gamma radiation dose at critical points on the border of the sanitary protection zone and the VBLHEP technical site for various operation modes of the complex.

In continuation of radiation safety research at accelerator complexes, calculations were performed of the differential and total albedo of relativistic neutrons on concrete [2]. Based on the data obtained, an approximation of the energy dependence of the total neutron albedo in the energy range up to 50 GeV is proposed. These results make it possible to quickly estimate the total number of albedo neutrons that are produced during the interaction of relativistic neutrons with shielding, which can be useful in designing labyrinths and shielding for high-energy heavy ion accelerator complexes.

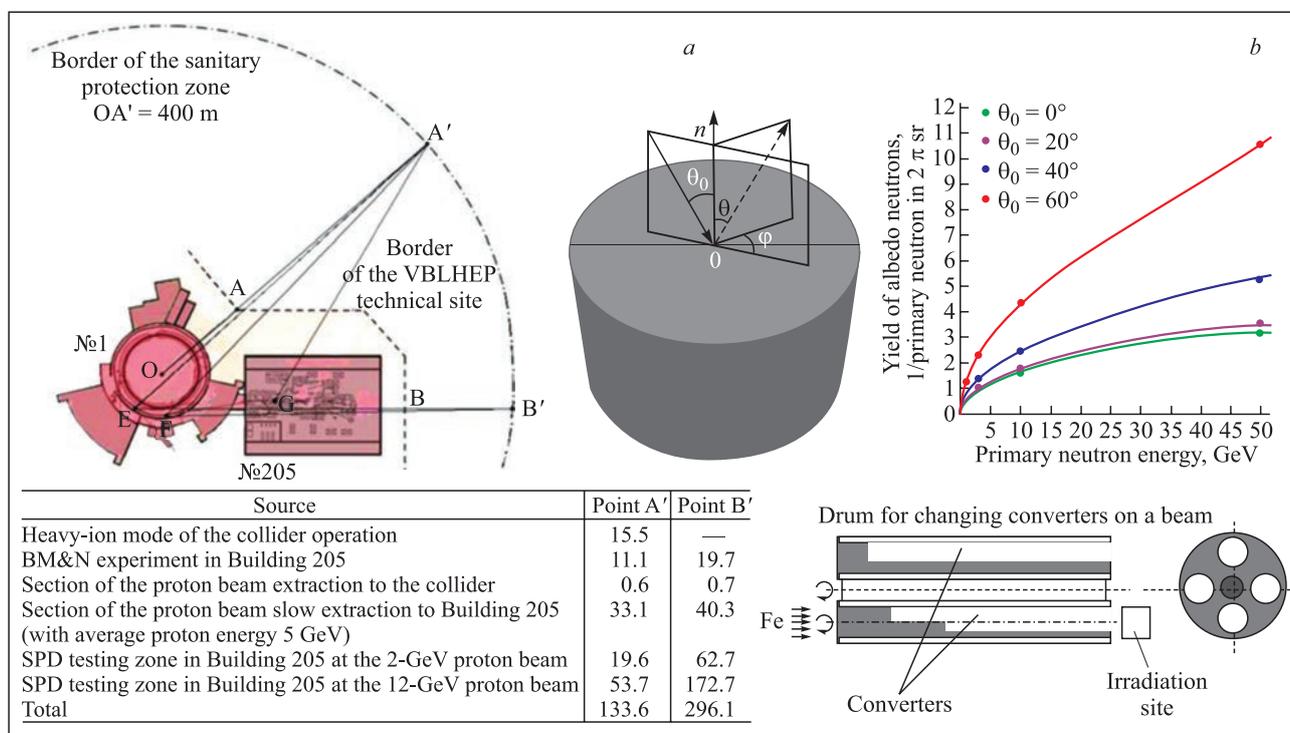
режима взаимодействия протонов высокой энергии. На рисунке показаны вклады в критические точки на границе санитарно-защитной зоны и теплоплощадки ЛФВЭ при различных режимах работы комплекса.

В продолжение работ по радиационной безопасности на ускорительных комплексах были выполнены расчеты по дифференциальному и полному выходу альbedo нейтронов релятивистских энергий, падающих на бетон [2]. На основании расчетных данных предложена аппроксимация энергетической зависимости полного альbedo нейтронов в диапазоне значений

энергии до 50 ГэВ. Данные результаты позволяют проводить быструю оценку общего количества альбедных нейтронов, которые рождаются при взаимодействии релятивистских нейтронов с защитой, что может быть полезно при проектировании лабиринтов и защит на высокоэнергетичных тяжелоионных ускорительных комплексах.

Успешно завершен цикл работ по оценке радиационного риска космонавтов в межпланетных перелетах [3, 4]. Была предложена уникальная методика моделирования сложного многокомпонентного вну-

a) Расположение корпусов №1 и №205 ЛФВЭ с критическими точками A' и B' на границе санитарно-защитной зоны. В таблице указаны вклады различных источников излучения в годовые дозы нейтронов и гамма-лучей (в мкЗв) в точках A' и B' при работе комплекса NICA. b) Схематическое представление геометрии расчета альbedo нейтронов и выход полного альbedo нейтронов в зависимости от угла и энергии. Снизу показана схема симулятора космического излучения ЛРБ (в разрезе)



Location of VBLHEP buildings 1 and 205 with critical points A' and B' on the border of the sanitary protection zone. The table shows the contribution of different radiation sources to the annual doses of neutron and gamma radiation (in μSv) at points A' and B' during the operation of the NICA complex (a); schematic representation of the neutron albedo calculation geometry and total neutron albedo as a function of angle and energy. Below is a sectional schematic of the galactic cosmic radiation simulator proposed by LRB (b)

A series of studies on the assessment of the radiation risk to cosmonauts in interplanetary flights has been successfully completed [3, 4]. A unique methodology for modeling a multicomponent internal radiation field of a spacecraft using the Nuclotron's 1-GeV/nucleon beam of ^{56}Fe nuclei is proposed [5]. This is the so-called cosmic radiation simulator, which reproduces in the correct ratio all the components of the internal field of a spacecraft up to Fe. For these studies, G.N. Timoshenko and

I. S. Gordeev were awarded JINR's 2021 First Prize for Applied Scientific and Technological Works.

It is assumed that the cosmic radiation simulator proposed by the LRB scientists can be installed as part of the applied innovative research programme at the NICA complex. Using this approach, it is potentially possible to provide exposure to a multicomponent radiation field, which will allow more accurate simulation of the real radiation conditions in deep space. As of now, such irradiation has

тренного радиационного поля космического аппарата на пучке ядер нуклотрона ^{56}Fe с энергией 1 ГэВ/нуклон [5]. Это так называемый симулятор космического излучения, который воспроизводит в правильном соотношении все компоненты внутреннего поля корабля вплоть до Fe. По результатам цикла работ Г. Н. Тимошенко и И. С. Гордеев были удостоены первой премии ОИЯИ за научно-технические прикладные работы за 2021 г.

Предполагается, что предлагаемый сотрудниками ЛРБ симулятор космического излучения может быть установлен в рамках программы прикладных инновационных исследований на комплексе NICA. При помощи данного подхода потенциально возможно реализовать облучение сложным многокомпонентным радиационным полем, что позволит более точно моделировать реальную радиационную обстановку в дальнем космосе. На сегодня подобное облучение удалось реализовать только в Брукхейвенской национальной лаборатории (США) — это активный подход моделирования, когда за сравнительно небольшой промежуток времени происходит быстрая смена как типа, так и энергии ионов пучка. Вместе с тем данный метод моделирования в Брукхейвене является сложным в реализации на других комплексах и не лишен недостатков, тог-

да как симулятор ГКЛ, предлагаемый ЛРБ, при простоте в реализации имеет ряд преимуществ. Это является уникальной возможностью сделать проект NICA переломным в области прикладных исследований, особенно для специалистов по космической радиобиологии.

1. *Butenko A. V., Gordeev I. S., Kovalenko A. D., Parai-pan M., Syresin E. M., Timoshenko G. N.* Prediction of Radiation Environment Around NICA Complex // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2022. V. 19, No. 2. P. 123–128.

2. *Gordeev I. S., Timoshenko G. N.* Albedo of Neutrons of Relativistic Energies // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2022. V. 19, No. 4. P. 402–407.

3. *Timoshenko G. N., Gordeev I. S.* Simulation of Radiation Field Inside Interplanetary Spacecraft // *J. Astrophys. Astron.* 2020. V. 41.

4. *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.

5. *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.

Учебно-научный центр

Студенческая программа START. 25 ноября завершилась летняя сессия программы START (сокращение от *STudent Advanced Research Training*), в кото-

been realized only at Brookhaven National Laboratory (USA) — it is an active simulation approach, when in a relatively short time, both the type and energy of ions in the beam rapidly change. At the same time, this modeling method is difficult to implement at other facilities and is not without drawbacks. The galactic cosmic radiation simulator proposed by the LRB scientists has a number of advantages while being simple to implement. This is a unique opportunity to bring the NICA project to the forefront of applied research, especially for space radiobiologists.

1. *Butenko A. V., Gordeev I. S., Kovalenko A. D., Parai-pan M., Syresin E. M., Timoshenko G. N.* Prediction of Radiation Environment Around NICA Complex // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2022. V. 19, No. 2. P. 123–128.

2. *Gordeev I. S., Timoshenko G. N.* Albedo of Neutrons of Relativistic Energies // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2022. V. 19, No. 4. P. 402–407.

3. *Timoshenko G. N., Gordeev I. S.* Simulation of Radiation Field Inside Interplanetary Spacecraft // *J. Astrophys. Astron.* 2020. V. 41.

4. *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.

5. *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.

University Centre

START Student Programme. On 25 November, summer session of the Programme attended by 47 students from Armenia, Azerbaijan, Belarus, Bulgaria, Egypt, India, Russia, Serbia, Ukraine, and Uzbekistan came to its end. Fifty-seven JINR specialists supervised students' work on the projects.

The Programme gives JINR staff members an opportunity to find young specialists who are later invited to take part-time internships at the Institute. 6–8 weeks that students spend in Dubna is enough for young people to understand how the work in the departments of the Institute is organized and how the main equipment operates, as well as to complete an advanced-level research project. The event programme offers traditional excursions to the exhibition “JINR Basic Facilities” and the Laboratories of the Institute.

рой приняли участие 47 студентов из Азербайджана, Армении, Белоруссии, Болгарии, Египта, Индии, России, Сербии, Украины и Узбекистана. Работой со студентами были заняты 57 руководителей.

Программа предоставляет сотрудникам ОИЯИ возможность поиска молодых специалистов, которые приглашаются для прохождения очной стажировки в Институте. Срок 6–8 недель, которые студенты проводят в Дубне, достаточен для того, чтобы молодой человек понял, как налажена работа внутри подразделений, познакомился с оборудованием и выполнил небольшой исследовательский проект. Дополняют программу стажировки традиционные экскурсии на выставку «Базовые установки ОИЯИ» и в лаборатории Института.

ОИЯИ на фестивале НАУКА 0+. С 7 по 9 октября в Москве проходил Всероссийский фестиваль НАУКА 0+. Сотрудники ОИЯИ уже в седьмой раз стали участниками этого мероприятия. Команда из 30 молодых ученых, специалистов и инженеров Института представила широкую программу для гостей фестиваля разных возрастных категорий.

В программу вошли мастер-классы и демонстрация увлекательных опытов на традиционной площадке в «Экспоцентре», макетов базовых установок ОИЯИ

в Шуваловском корпусе МГУ, стендов с экспонатами исследовательских проектов на тематической научной экспозиции «Планета будущего», серия лекций по актуальным вопросам человечества в Фундаментальной библиотеке МГУ, выступления научных сотрудников в рамках акции «Ученые — в школы» в образовательных учреждениях Москвы. По оценкам организаторов, в мероприятиях фестиваля в Москве в онлайн- и офлайн-форматах приняли участие 16 млн человек.

С 25 по 29 октября в Архангельске, в Северном (Арктическом) федеральном университете, на базе которого действует информационный центр ОИЯИ, прошло более 200 мероприятий Всероссийского фестиваля НАУКА 0+. Участие в фестивале приняли сотрудники ЛФВЭ и ЛРБ ОИЯИ. Гости фестиваля познакомились с ускорительным комплексом НИСА.

6 и 7 декабря сотрудники ЛФВЭ и ЛНФ ОИЯИ прочитали онлайн-лекции в рамках фестиваля НАУКА 0+ в Дальневосточном федеральном университете (Владивосток).

ОИЯИ на дне карьеры МФТИ. 28 октября ОИЯИ традиционно принимал участие в ежегодном дне карьеры МФТИ, где расположена одна из базовых кафедр Института. Кафедра «Фундаментальные и прикладные проблемы физики микромира» готовит

JINR at the Festival NAUKA 0+. On 7–9 October, Moscow hosted the All-Russian Science Festival NAUKA 0+. Staff members of the Joint Institute for Nuclear Research took part in this major event for the seventh time. A team of 30 young scientists, specialists, and engineers working at JINR presented a comprehensive programme targeted at a wide audience of all ages.

The programme included master classes and exciting experimental demonstrations at the Expocentre, models of the JINR basic facilities exhibited in the Shuvalov building of Moscow State University, stands with the research projects presented at the thematic scientific exposition “Planet of the Future”, a series of lectures on the topical issues of mankind delivered in the Fundamental Library of Moscow State University, presentations by researchers as part of the “Scientists (come) to Schools” campaign held at the educational institutions in Moscow. As estimated by the organizers, 16 million people took part in the events of the Festival in Moscow, both online and offline.

On 25–29 October, in Arkhangelsk, the Northern (Arctic) Federal University, where one of the JINR Infocentres was established, hosted over 200 events of the All-Russian Festival NAUKA 0+. Specialists working at

JINR VBLHEP and LRB took part in the Festival. The guests of the Festival were introduced to the NICA accelerator complex.

On 6–7 December, the VBLHEP and FLNP experts gave online lectures as part of the NAUKA 0+ Festival at the Far Eastern Federal University in Vladivostok.

JINR at the MIPT Career Day. On 28 October, JINR traditionally took part in the annual MIPT Career Day, where one of the basic departments of the Institute is located. The Department of Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics trains highly qualified specialists in the field of experimental physics of the atomic nucleus and elementary particles, relativistic nuclear physics and heavy ion physics, theoretical physics, and other branches of physics.

About 800 students from various faculties and years of study came to the event to learn more about vacancies, internships, and professional development prospects from the representatives of the leading science-intensive, engineering, and IT companies. JINR representatives spoke about the Master programmes and explained how to com-

высококвалифицированных специалистов в области экспериментальной физики атомного ядра и элементарных частиц, релятивистской ядерной физики и физики тяжелых ионов, теоретической физики и других разделов физики.

Около 800 студентов разных факультетов и курсов посетили мероприятие, чтобы узнать о вакансиях, стажировках и перспективах профессионального развития от представителей ведущих наукоёмких, инженеринговых и ИТ-компаний. Представители ОИЯИ рассказали о магистерских программах, совмещении работы по специальности с учебой в магистратуре МФТИ и карьерных возможностях.

Научная школа для учителей из Приморского края. С 3 по 7 октября в ОИЯИ проходила научная школа для учителей из Приморского края. В ней при-

няли участие 10 преподавателей физики, математики, информатики и астрономии из Владивостока, Находки, Уссурийска, Большого Камня и Советской Гавани.

Педагоги посетили выставку «Базовые установки ОИЯИ», лаборатории радиобиологии, ядерных реакций, физики высоких энергий и информационных технологий. В библиотеке им. Д. И. Блохинцева гости ознакомились с современными форматами проведения научно-популярных и просветительских мероприятий и выставкой научных комиксов, посвященных исследованиям Лаборатории ядерных проблем. В университете «Дубна» педагоги узнали о направлениях подготовки студентов и посетили учебные лаборатории.

Программа школы предусматривала знакомство преподавателей с образовательным курсом «Инженеры будущего», проведение практических занятий в «Виртуальной лаборатории» и «Hands-on» практикуме,

Дубна, 3–7 октября.
Учителя из Приморского
края — участники научной
школы — знакомятся
с «Виртуальной лабораторией»
в Учебно-научном
центре ОИЯИ

Dubna, 3–7 October.
Teachers from Primorsky Krai —
participants of the Scientific
School — get acquainted with
the “Virtual Laboratory” at the
JINR University Centre



bine work in the field of interest with studies at MIPT. They also outlined career opportunities offered by the Institute.

Scientific School for Teachers from Primorsky Krai. On 3–7 October, a Scientific School for Teachers from Primorsky Krai was held at JINR. Ten teachers of physics, mathematics, informatics, and astronomy from Vladivostok, Nakhodka, Ussuriysk, Bolshoy Kamen, and Sovetskaya Gavan took part in the event.

The School programme included visits to the exhibition “JINR Basic Facilities”, LRB, FLNR, VBLHEP, and MLIT. The teachers attended a lecture at the JINR Library, where they got acquainted with modern formats of popular-science educational events and visited an exhibition of

scientific strip cartoons dedicated to the research done at the Laboratory of Nuclear Problems. When visiting Dubna University, the guests got acquainted with the areas of student training and saw laboratories where future physicists and engineers study.

A feature of the School programme was introduction to the educational course “Engineers of the Future” and practical training in the “Virtual Laboratory” and “Hands-on” workshop developed by the specialists of the JINR University Centre. At the end of the School, the teachers listened to the lectures on the opportunities that the University Centre and JINR provide for school and university students.

разработанном сотрудниками УНЦ. Также учителям были представлены лекции о возможностях, которые Учебно-научный центр и ОИЯИ предлагают школьникам и студентам.

Школьники Камчатского края в ОИЯИ. В конце ноября ОИЯИ посетили 12 школьников Камчатского края — победители комплексной краевой олимпиады «Витус Беринг – 2022» по естественно-научным предметам. За три дня, проведенных в Дубне, школьники побывали в лабораториях ОИЯИ, познакомились с реализуемыми научными проектами, поучаствовали в мастер-классе по программированию, прослушали лекции сотрудников Института.

Приезд школьников состоялся в рамках работы открытого в мае 2022 г. информационного центра ОИЯИ на базе Камчатского государственного университета им. Витуса Беринга в Петропавловске-Камчатском. Открытие ИЦ в КамГУ активизировало профориентационную работу со школьниками Камчатки, позволило познакомить ребят с передовыми достижениями ОИЯИ.

Комплексная краевая олимпиада «Витус Беринг – 2022» по естественно-научным предметам (физике, химии, биологии, информатике, математике) организована КамГУ совместно с Камчатским институтом развития образования, МФТИ и ОИЯИ.

Школьники из ЯНАО знакомятся с ОИЯИ. 20 школьников 8–11-х классов из Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) — победителей муниципального тура Всероссийской олимпиады школьников — проходили с 5 декабря недельную стажировку в ОИЯИ.

Ребята посетили интерактивную выставку «Базовые установки ОИЯИ», прослушали лекцию в Музее истории науки и техники ОИЯИ, совершили экскурсию по городу.

Программа пребывания школьников включала также лекции, экскурсии и практикумы в ЛЯП, ЛФВЭ, ЛНФ, ЛИТ, УНЦ.

В ЛЯП учеников познакомили с нейтринной программой ОИЯИ, показали Медико-технический комплекс и фазотрон. В ЛФВЭ их ждало знакомство с мегасайенс-проектом NICA, строящимся детектором МРД и экскурсия на фабрику сверхпроводящих магнитов. Лауреат Всероссийской премии «За верность науке» С. П. Мерц прочел для ребят лекцию «NICA — назад в будущее». В ЛНФ школьники посетили научные установки реактора ИБР-2: НРТ, где используется метод нейтронной радиографии и томографии, и РЕГАТА (нейтронный активационный анализ). В УНЦ ребята прослушали лекции на темы «Ядерные реакции» и «Детекторы», выполнили реальные и виртуальные практикумы по электронике, скантillationционным телескопам и другим темам.



Дубна, ноябрь. Школьники Камчатского края на экскурсии в Лаборатории радиационной биологии

Dubna, November. Schoolchildren from the Kamchatka Territory on an excursion at the Laboratory of Radiation Biology



Дубна, декабрь. Школьники из Ямало-Ненецкого автономного округа, проходившие недельную стажировку в Институте, на интерактивной выставке «Базовые установки ОИЯИ»

Dubna, December. Schoolchildren from the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug on a week-long internship at the Institute visit the interactive exhibition “JINR Basic Facilities”

Schoolchildren from Kamchatka at JINR. At the end of November, 12 schoolchildren from the Kamchatka Territory — winners of the Complex Regional Olympiad “Vitus Bering – 2022” in natural sciences — visited JINR. For three days spent in Dubna, the students visited the JINR Laboratories, got acquainted with the ongoing scientific projects, took part in a master class on programming, and listened to a series of lectures by JINR specialists.

The visit took place as part of the work of the JINR Infocentre opened in May 2022 on the basis of the Vitus Bering Kamchatka State University in Petropavlovsk-Kamchatsky. The opening of the IC at KamSU enhanced the career guidance activity in Kamchatka and made it possible to introduce schoolchildren to the advanced achievements of JINR.

The Complex Regional Olympiad “Vitus Bering – 2022” in natural sciences (physics, chemistry, biology, computer science, mathematics) was organized by KamSU together with Kamchatka Institute for the Development of Education, MIPT, and JINR.

YaNAO Schoolchildren Visit JINR. On 5–9 December, 20 schoolchildren in grades 8–11 from the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug (YaNAO) — winners of the Municipal stage of the All-Russian School Olympiad — had an internship at JINR.

The children visited the interactive exhibition “JINR Basic Facilities”, listened to a lecture at the JINR Museum of History of Science and Technology, and took a tour of Dubna.

The visit programme also included lectures, excursions and lab work at DLNP, VBLHEP, FLNP, MLIT, and UC.

At DLNP, the students got acquainted with the JINR neutrino programme and saw the Medical and Technical Complex and the Phasotron. At VBLHEP, the guests were introduced to the NICA megascience project, the MPD detector under construction, and visited the Factory of Superconducting Magnets. The children also met the laureate of the All-Russian Award “For Loyalty to Science” S. Merts, who gave a lecture “NICA — Back to the Future”. At FLNP, the students visited the setups of the IBR-2 reactor: NRT, which uses the method of neutron radiography and tomography, and REGATA (neutron activation analysis). At the JINR University Centre, the guests listened to the lectures “Nuclear Reactions” and “Detectors”, participated in real and virtual workshops on electronics, scintillation telescopes, and other topics.

The schoolchildren also visited Dubna University and the Regional Physics and Mathematics Lyceum named after Academician V. G. Kadyshevsky, where they participated in a physics workshop.

Также школьники посетили государственный университет «Дубна» и московский областной физико-математический лицей им. В.Г.Кадышевского для выполнения физического практикума.

«Уроки настоящего» Образовательного центра «Сириус» и ОИЯИ. В ноябрьском цикле проекта «Уроки настоящего» Образовательного центра «Сириус» одну из задач для участников предложили специалисты ОИЯИ. В ноябре 2022 г. сотрудница ЛНФ ОИЯИ И. И. Зиньковская выступила в «Сириусе» с лекциями, посвященными ядерно-физическим методам анализа токсичности наночастиц и в экологических исследованиях, а также рассказала о задачах, над которыми предстоит поработать школьникам в рамках проекта «Уроки настоящих экологических исследований». В месячной программе проекта приняли участие 73 команды из 37 регионов России.

Участники проекта ознакомились с существующими способами мониторинга содержания тяжелых металлов в объектах окружающей среды, а также предложили собственные методы мониторинга и снижения нагрузки на окружающую среду в своих регионах.

Визиты и лекции. В рамках профориентационной работы со школьниками, студентами и учителями

УНЦ организует ознакомительные экскурсии на территорию Института. Ежедневно несколько групп учащихся и преподавателей посещают лаборатории и базовые установки ОИЯИ, общаются с сотрудниками, узнавая о последних научных достижениях. Организованы визиты для студентов МГУ, летнего многопрофильного университета «Россия–Африка», проходящих в НИУ «МЭИ» стажировку по образовательному треку «Актуальные задачи электроэнергетики», для учащихся школы «Феникс» Москвы, колледжа университета «Дубна», лицея «Дубна», школ Твери.

Сотрудники группы социальных коммуникаций УНЦ участвовали в подготовке и проведении лекций для инфоцентров ОИЯИ в СОГУ (Владикавказ) и в КамГУ (Петропавловск-Камчатский).

Подготовка специалистов и повышение квалификации. В 2022/23 учебном году 114 сотрудников ОИЯИ занимаются в группах английского языка, 23 иностранных специалиста — в группах русского языка.

35 студентов колледжа университета «Дубна» и Дмитровского техникума прошли практику в ОИЯИ.

“Lessons of the Present” by the Educational Centre “Sirius” and JINR. JINR became a partner in the November cycle of the programme “Lessons of the Present” by the Educational Centre “Sirius”. In November 2022, at “Sirius”, a researcher of JINR FLNP I. Zinikovskaia delivered a series of lectures devoted to nuclear physics methods of analysis in the environmental studies and toxicity of nanoparticles. She also spoke about the tasks that schoolchildren would work on as part of the project “Lessons of Real Ecological Studies”.

Seventy-three teams from 37 regions of Russia took part in the one-month programme.

The project participants got acquainted with the existing methods for monitoring the content of heavy metals in environmental objects, and also proposed their own methods for monitoring and reducing the environmental stress in their regions.

Visits and Lectures. As part of career guidance work with schoolchildren, students, and teachers, the University Centre organizes introductory visits to the territory of the Institute. Every week, several groups of students and teachers visit the Laboratories and basic facilities of JINR,

communicate with JINR specialists, and learn more about the latest scientific achievements. Visits were organized for students of Moscow State University, for students of the Summer Multidisciplinary University “Russia–Africa” trained at the National Research University MPEI in “Actual Tasks of the Electric Power Industry”, as well as for students of School “Phoenix” (Moscow), Dubna University College, Lyceum “Dubna”, schools in Tver.

Staff members of the JINR UC Social Communications Group participated in the organization of lectures for the JINR Infocentres at the North Ossetian State University (NOSU) (Vladikavkaz) and at KamSU (Petropavlovsk-Kamchatsky).

Advanced Training and Skill Improvement. In the 2022/23 academic year, 114 JINR employees studied English, and 23 foreign specialists attended the Russian course.

Thirty-five students of Dubna University College and Dmitrov Technical School were trained at JINR.

A. V. Dmitriev, A. A. Zaitsev, A. I. Malakhov

Эксперимент NA61/SHINE. Новые результаты и ближайшие планы

NA61/SHINE — это установка с фиксированной мишенью, расположенная в северной зоне SPS ЦЕРН. Она представляет собой многоцелевой спектрометр большого акцептанса, позволяющий измерять с высокой точностью кинематические характеристики частиц, рожденных в адрон-адронных, адрон-ядерных и ядро-ядерных столкновениях в диапазоне значений энергии $\sqrt{s_{NN}} = 5,12\text{--}17,3$ ГэВ. Физическая программа эксперимента охватывает три области исследований: физику тяжелых ионов, физику космических лучей и физику нейтрино.

Во время длительной остановки (LS2) в ЦЕРН установка NA61/SHINE была значительно модифицирована. Реконструкция детектора NA61/SHINE включала: замену электроники считывания времяпроекционной системы (TPC), создание нового вершинного детектора (VD), разработку новой времяпролетной системы (ToF-L), изготовление новых детекторов по-

ложения пучка (BPD), создание реперной камеры для измерений скорости дрейфа в TPC (GRC), модернизацию калориметра (PSD), ввод в эксплуатацию системы сбора данных, внедрение новой триггерной системы, интеграцию системы считывания на основе чипа DRS4. Схематическое изображение модернизированной установки NA61/SHINE приведено на рисунке. Значительные усилия, которые коллаборация вложила в модернизацию детектора, открывают новые возможности для физических исследований и обеспечивают работу эксперимента NA61/SHINE в течение следующих нескольких лет.

Группа ОИЯИ внесла существенный вклад в модернизацию установки: была ответственна за разработку, создание и ввод в эксплуатацию 1728-канальной времяпролетной системы (ToF-L) с высоким временным разрешением (~ 50 пс) [1]. В течение 2022 г. велась работа по изготовлению второго плеча (ToF-R) вре-

A. V. Dmitriev, A. A. Zaitsev, A. I. Malakhov

NA61/SHINE Experiment. New Results and Future Plans

NA61/SHINE is a fixed target experiment located in the North Area of the CERN SPS. The facility is a multipurpose large acceptance spectrometer which makes it possible to measure with high accuracy the kinematic characteristics of particles produced in hadron-hadron, hadron-nucleus, and nucleus-nucleus collisions in the energy range $\sqrt{s_{NN}} = 5,12\text{--}17,3$ GeV. The physics programme of the experiment covers three areas of research: heavy ion physics, cosmic ray physics, and neutrino physics.

During a Long Shutdown (LS2) at CERN, the NA61/SHINE facility was significantly modified. The reconstruction of the NA61/SHINE detector included the following: replacement of the readout electronics of the Time Projection Chambers (TPC), construction of a new Vertex Detector (VD), development of a new Time-of-Flight sys-

tem (ToF-L), production of new Beam Position Detectors (BPD), assembling the reference chambers for drift velocity measurements in TPC (GRC), calorimeter upgrade (PSD), implementation of the data acquisition system, introduction of a new trigger system, integration of a readout system based on the DRS4 chip. A scheme of the upgraded NA61/SHINE facility is shown in the figure. The significant effort was made by the Collaboration in upgrading the detector to open new opportunities for physics research and keep the NA61/SHINE experiment running for the next few years.

The JINR group made a significant contribution to the modernization of the facility regarding the development, assembling and commissioning of the 1728-channel Time-of-Flight (ToF-L) system with a high time resolu-

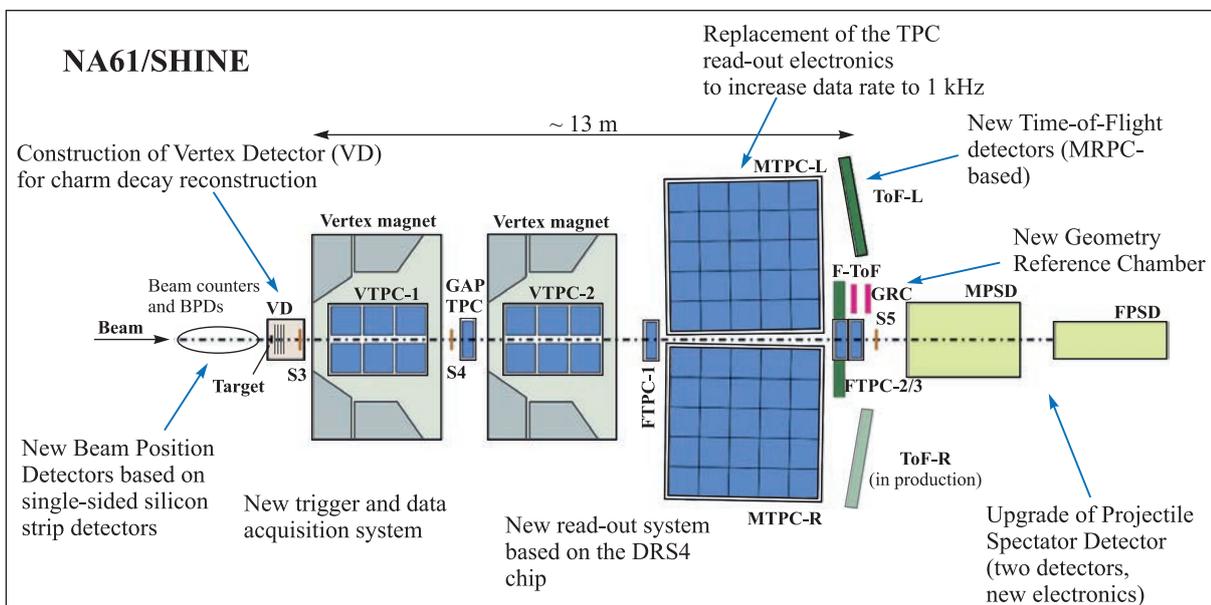
мяпролетной системы. Наличие второго плеча ToF-R позволит полностью перекрыть аксептанс установки. Также группа ОИЯИ приняла участие в интеграции новой системы считывания на основе чипа DRS4 и кампании по замене электроники считывания TPC.

После ввода в эксплуатацию обновленной установки были успешно проведены два сеанса набора данных. В рамках нейтринной программы накоплено более 180 млн взаимодействий протонов с импульсом 31 ГэВ/с на копии мишени эксперимента T2K. Физический набор данных по программе сильных взаимодействий, расширенной исследованием образования D -мезонов в столкновениях ядер Pb при энергии 150А ГэВ/с, успешно завершен в конце 2022 г. с накопленной статистикой порядка 56 млн событий.

Ионная программа NA61/SHINE нацелена на изучение фазовой диаграммы сильно взаимодействующего вещества. В эксперименте исследуется область фазовой диаграммы КХД путем двумерного сканирования по размеру сталкивающихся систем (pp -PbPb) и энергии (13А–150А ГэВ/с).

Наибольший интерес в современной физике вызывает поиск критической точки фазовой диаграммы КХД. Теоретические исследования предлагают широкий набор измеряемых величин, которые могут быть чувствительны к фазовому переходу второго рода. Такими величинами являются флуктуации множественности рожденных частиц, которые могут быть выявлены с помощью факториальных моментов.

Схема установки NA61/SHINE после модернизации



Scheme of the NA61/SHINE facility after modernization

tion (~ 50 ps) [1]. In 2022, the work has been continued to manufacture the second arm (ToF-R) of the Time-of-Flight system. The presence of the second ToF-R arm will completely overlap the acceptance of the NA61/SHINE facility. The JINR group has also taken part in the integration of the new readout system based on the DRS4 chip, as well as in the work to replace the read-out TPC electronics.

After commissioning the upgraded facility, two data taking runs were successfully performed. More than 180 million interactions of protons with a momentum of 31 GeV/c on the T2K replica target have been accumulated within the framework of the neutrino programme. The physical data acquisition was successfully completed at the end of 2022 with the statistics of about 56 million events.

These data were obtained for the programme of strong interactions added by the study of the D -meson production in collisions of Pb nuclei at the energy of 150А GeV/c.

The NA61/SHINE ion programme is aimed at studying the phase diagram of strongly interacting matter. The experiment studies the region of the QCD phase diagram by means of two-dimensional scanning on the colliding system sizes (pp -PbPb) and energies (13А–150А GeV/c).

The search for the critical point of the QCD phase diagram is of the greatest interest in modern physics. Theoretical studies offer a wide range of measurable probes sensitive to the second-order phase transition. The ones of these probes are fluctuations in the multiplicity of produced particles, which can be revealed using factorial

Факториальные моменты $F_2(M)$ 2-го порядка для протонов определяются как

$$F_2(M) = \frac{\left\langle \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M n_i (n_i - 1) \right\rangle}{\left\langle \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M n_i \right\rangle^2},$$

где M — количество 2-мерных ячеек на плоскости (p_x, p_y) импульсов протонов; n_i — количество протонов в i -й ячейке; $\langle \dots \rangle$ — средняя величина по событиям.

Факториальные моменты следуют степенной зависимости от ширины ячейки импульса:

$$F_2(M) \sim (M)^{\varphi_2}.$$

Теоретические ожидания для φ_2 составляют 5/6, если происходит вымораживание системы в критической точке КХД. Некоторые экспериментальные результаты по зависимости факториальных моментов распределения множественности протонов от ширины ячейки импульсов опубликованы в [2]. Они представляли $\Delta F_2(M) = F_2^{\text{data}}(M) - F_2^{\text{mixed}}(M)$ для протонов в центральной области быстрот для центральных Si + Si-столкновений и полужентральных Ar + Sc-столкновений. Наблюдалось отклонение от нуля, ко-

торое могло быть определено степенным законом. Однако эти точки данных были коррелированы.

В работе [3] представлена зависимость второго факториального момента от размера ячейки поперечных импульсов для протонов в центральной области быстрот, образующихся в Ar + Sc-столкновениях при 13A–150A ГэВ/с и Pb + Pb-столкновениях при 13A и 30A ГэВ/с с использованием независимых точек. Отдельный анализ показал, что импульсное разрешение детектора может существенно исказить степенную форму $F_2(M)$. В связи с этим $F_2(M)$ анализировался в двух диапазонах размеров ячеек импульса, т. е. для M^2 от 1 до 150² и от 1 до 32². Оказалось, что никаких признаков увеличения степенного закона с увеличением количества ячеек не наблюдается.

Таким образом, предварительные результаты по поиску критической точки пока отрицательные. В частности, фемтоскопический анализ центральных Ar + Sc-взаимодействий при энергиях 150A ГэВ/с также дал результат, далекий от критической точки [4].

В 2022 г. были получены новые данные о рождении $\Xi(1530)^0$ и анти- $\Xi(1530)^0$ в неупругих $p + p$ -столкновениях при 158 ГэВ/с [5]. Описание образования странных кварков при адрон-адронных взаимодействиях и их последующая адронизация являются сложными за-

moments. Factorial moments $F_2(M)$ of the second order for protons are defined as follows:

$$F_2(M) = \frac{\left\langle \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M n_i (n_i - 1) \right\rangle}{\left\langle \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M n_i \right\rangle^2},$$

where M is the number of two-dimensional cells on the plane (p_x, p_y) of proton momenta, n_i is the number of protons in the i th cell, $\langle \dots \rangle$ is the average value on the events.

The factorial moments follow the power law dependence on the momentum cell width

$$F_2(M) \sim (M)^{\varphi_2}.$$

The theoretical expectations for φ_2 are 5/6 if the system freezes out at the QCD critical point. Some experimental results about the dependence of the factorial moments of the proton multiplicity distributions on the width of the momentum cell were published in [2]. They showed $\Delta F_2(M) = F_2^{\text{data}}(M) - F_2^{\text{mixed}}(M)$ for protons in the central rapidity region for central Si + Si collisions and the semi-central Ar + Sc ones. A deviation from zero of these

distributions was observed, which could be explained by the power law mentioned above. However, these data points were correlated.

The paper [3] presents the dependence of the second factorial moment on the cell size of transverse momenta for protons in the central rapidity region produced in Ar + Sc collisions at 13A–150A GeV/c and Pb + Pb collisions at 13A and 30A GeV/c using independent points. A separate analysis has shown that the momentum resolution of the detector can significantly distort the power law form $F_2(M)$. In this regard, $F_2(M)$ was analyzed in two ranges of momentum cell sizes, i.e., for M^2 from 1 to 150² and from 1 to 32². It has turned out that no signs of increasing in the power law were observed while growing the number of cells.

Thus, preliminary results on the search for the critical point are still negative. In particular, femtoscopic analysis of central Ar + Sc interactions at energies of 150A GeV/c has also given a result far from the critical point [4].

In 2022, new data were obtained on the production of $\Xi(1530)^0$ and anti- $\Xi(1530)^0$ in inelastic $p + p$ collisions at 158 GeV/c [5]. Description of the production of strange quarks in hadron–hadron interactions and their subsequent

дачами для феноменологических моделей. Сведения о рождении странностей и особенно о дважды странных резонансах в $p + p$ -взаимодействиях предоставляют важные входные данные для этих моделей.

Также было изучено рождение K_S^0 -мезонов в неупругих $p + p$ -взаимодействиях при 158 ГэВ/с [6]. Результаты сравниваются с модельными предсказаниями (EPOS 1.99, SMASH 2.0, PHSD и UrQMD 3.4) и опубликованными данными. Модель EPOS 1.99 обеспечивает наилучшие предсказания для экспериментальных данных. Благодаря высокой статистической точности результаты рождения K_S^0 в $p + p$ -взаимодействиях значительно улучшают знания о рождении странности в элементарных взаимодействиях.

Опубликованы новые данные по $K^*(892)^0$ мезонному рождению в неупругих $p + p$ -взаимодействиях при 40 и 80 ГэВ/с [7]. Анализ рождения резонанса $K^*(892)^0$ позволяет лучше понять эволюцию во времени столкновений ядро–ядро с высокой энергией. А именно, отношение $K^*(892)^0$ к заряженным каонам используется для определения времени между химическим и термическим вымораживанием.

Отсутствие адекватного модельного описания данных эксперимента мотивирует развитие теоретических предсказаний. В частности, группой ОИЯИ

были изучены инклюзивные спектры пионов и каонов, рожденных в столкновениях Be + Be, как функции их поперечного импульса p_T в центральной области быстрой, рассчитанные в рамках модифицированного подхода, основанного на предположении о подобии инклюзивных спектров адронов. Суть модификации автомодельного подхода состоит во включении кварк-глюонной динамики в рождение адронов в нуклон-нуклонном взаимодействии в области быстрой $y = 0$. Было показано удовлетворительное описание данных NA61/SHINE для отношений выходов K^+/π^+ и K^-/π^- как функции \sqrt{s} в столкновениях Be + Be. Показано сходство этих распределений с наблюдаемыми для $p + p$ -столкновений в широком диапазоне начальных энергий [8].

В рамках нейтринной программы выполнены прецизионные измерения полных сечений и дифференциальных спектров выхода адронов на копиях и однокомпонентных мишенях для экспериментов T2K и NOvA [9]. Исследования по физике космических лучей включают в себя измерения сечений фрагментации адронов, необходимые для калибровки моделей экспериментов Pierre Auger Observatory, KASCADE-Grande, IceTop и Telescope Array [10].

hadronization are complex problems for phenomenological models. The data on the strangeness production, and especially on double-strange resonances in $p+p$ interactions, provide important inputs to these models.

The experiment has also studied K_S^0 mesons in inelastic $p + p$ interactions at 158 GeV/c [6]. The results have been compared with model predictions (EPOS 1.99, SMASH 2.0, PHSD and UrQMD 3.4) and the published data. The EPOS 1.99 model provides the best prediction for experimental data. Due to the high statistical accuracy, the results of K_S^0 production in $p + p$ interactions have significantly improved the knowledge about the strangeness production in elementary interactions.

Data on $K^*(892)^0$ -meson production in inelastic $p + p$ interactions at 40 and 80 GeV/c have been published [7]. The analysis of the production of the $K^*(892)^0$ resonance makes it possible to better understand the time evolution of high energy nucleus–nucleus collisions. Namely, the ratio $K^*(892)^0$ to charged kaons is used to determine the time between chemical and thermal freeze-out.

The lack of an adequate model description of the experimental data motivates to develop theoretical predictions. In particular, the JINR group studied the inclusive

spectra of pions and kaons produced in Be + Be collisions as a function of their transverse momentum p_T in the central rapidity region, calculated by using a modified approach based on the assumption of the similarity of the hadron inclusive spectra. The point to modify the self-similar approach is to include the quark–gluon dynamics in the production of hadrons in the nucleon–nucleon interaction in the rapidity region of $y = 0$. A satisfactory description of the NA61/SHINE data for the K^+/π^+ and K^-/π^- yield ratios as a function of \sqrt{s} in Be + Be collisions has been shown. These distributions are similar to those observed for $p + p$ collisions in a wide range of initial energy values [8].

The neutrino programme fulfilled precision measurements of the total cross sections and differential yield spectra of hadrons on replica and single-component targets for the T2K and NOvA experiments [9]. Research in cosmic ray physics includes measurements of hadron fragmentation cross sections needed to calibrate models of Pierre Auger Observatory, KASCADE-Grande, IceTop and Telescope Array experiments [10].

The development of the programme with heavy ions will be focused on the study of the charm hadron produc-

Развитие программы с тяжелыми ионами будет сосредоточено на изучении образования очарованных адронов (в основном D -мезонов) при взаимодействии свинца со свинцом, а также на измерениях с пучками ядер кислорода.

Целью измерений образования очарованных адронов при столкновениях Pb + Pb является получение первых данных о среднем количестве очарованных кварк-антикварковых пар, образующихся в полном фазовом пространстве при столкновениях тяжелых ионов. Кроме того, будут представлены первые результаты по зависимости энергии столкновения и размера системы. Это, в частности, должно существенно помочь ответить на вопросы: каков механизм рождения открытого очарования, как начало деконфайнмента влияет на рождение открытого очарования и как образование кварк-глюонной плазмы влияет на образование J/ψ [11].

Комитет по экспериментам SPS и PS (SPSC) ЦЕРН рекомендовал утвердить пучковое время на SPS для программы NA61/SHINE, а комитет по исследованиям ЦЕРН одобрил данные рекомендации.

tion (mainly D mesons) in Pb + Pb interactions, as well as on the measurements with oxygen nucleus beams.

The goal of measuring the charm hadron production in Pb + Pb collisions is to obtain the first data on the average number of charm quark–antiquark pairs produced in the full phase space in heavy ion collisions. Besides, the first results on the collision energy dependence and the system size will be presented. This should significantly help to answer the following questions: what is the mechanism of the open charm production, what is the influence of the deconfinement onset on the open charm production, and, how does the quark–gluon plasma affect the J/ψ production [11]?

The SPS and PS Experiments Committee (SPSC) at CERN has recommended the approval of the SPS beam time for the NA61/SHINE programme, and the CERN Research Committee has endorsed these recommendations.

Список литературы / References

1. Babkin V., Baskov V.A., Burdyko A., Buryakov M., Buzin S., Dmitriev A., Dronov V.A., Dulov P., Golovatyuk V., Kolesnikov R., L'vov A.I., Malakhov A., Polyansky V.V., Romyantsev M. Beam Test Results of the MRPC Prototype for the New NA61/SHINE ToF System // Nucl. Instr. Meth. A. 2022. V. 1034. P. 166735.
2. Malakhov A.I., Matveev V.A. New Results and Research Perspectives of Experiment NA61/SHINE on SPS at CERN // JINR News. 2020. No. 3. P. 12–17.
3. Adhikary H. (for the NA61/SHINE Collab.). arXiv:2211.10504.
4. Porfy B. (NA61/SHINE Collab.) // Universe. 2019. V. 5, No. 6. P. 154; arXiv:1906.06065.
5. Achary A. et al. Measurements of $\Xi(1530)^0$ and Anti- $\Xi(1530)^0$ Production in Inelastic $p + p$ Collisions at 158 GeV/c // Eur. Phys. J. C. 2021. V. 81. P. 911.
6. Achary A. et al. K_S^0 Meson Production in Inelastic $p + p$ Interactions at 158 GeV/c Beam Momentum Measured by NA61/SHINE at the CERN SPS // Eur. Phys. J. C. 2022. V. 82, No. 1. P. 96.
7. Achary A. et al. $K^*(892)^0$ Meson Production in Inelastic $p + p$ Interactions at 40 and 80 GeV/c Beam Momenta Measured by NA61/SHINE at the CERN SPS // Eur. Phys. J. C. 2022. V. 82. P. 322.
8. Lykasov G.I., Malakhov A.I., Zaitsev A.A. Ratio of Kaon-to-Pion Production Cross Sections in BeBe Collisions as a Function of \sqrt{s} // Eur. Phys. J. A. 2022. V. 58. P. 112.
9. Adhikary H. et al. Measurements of K_S^0 , Λ and Λ^- Production in 120 GeV/c $p + C$ Interactions. arxiv: 2211.00183.
10. Adhikary H. et al. Measurement of Hadron Production in π^-C Interactions at 158 and 350 GeV/c with NA61/SHINE at the CERN SPS. arxiv: 2209.10561.
11. Aduszkiewicz A. et al. (NA61/SHINE Collab.). Study of Hadron–Nucleus and Nucleus–Nucleus Collisions at the CERN SPS: Early Post-LS2 Measurements and Future Plans. Addendum (Proposal). CERN-SPSC-2018-008, SPSC-P-330-ADD-10.

Ю. Э. Пенюонжкевич

Структура ядер и механизмы реакций нуклонных передач

Реакции многонуклонных передач являются эффективным методом получения и изучения структуры экзотических ядер. Впервые для этого реакции многонуклонных передач были применены в ЛЯР ОИЯИ в экспериментах группы В. В. Волкова, в которых было получено более десятка новых ядер на границах нейтронной стабильности. Между тем нужно отметить, что сечения реакций передач, приводящих к образованию экзотических ядер в основном состоянии, могут быть очень малы.

Диапазон сечений простирается от нескольких нанобарн до микробарн. Все это накладывает определенные условия на экспериментальную методику: необходимость измерения продуктов под передними углами, высокая эффективность используемых спектрометров, высокое разрешение по массе и заряду образующихся в реакции продуктов, возможность сепарации продуктов реакции и ядер первичного пучка.

Для исследования реакций многонуклонных передач в ЛЯР ОИЯИ была создана экспериментальная установка, включающая в себя магнитный анализатор высокого разрешения (МАВР), а также специальная камера рассеяния с логарифмическими полупроводниковыми детекторами-телескопами (толщиной 10, 50, 100 и 3500 мкм). Это позволяло идентифицировать и измерять энергетические и угловые распределения продуктов реакций передач в широком диапазоне углов (от 0° до 160°) с высоким угловым и энергетическим разрешением. Измерения под передними углами осуществлялись с помощью магнитного анализатора высокого разрешения МАВР, что позволяло проводить идентификацию продуктов реакций по A и Z с абсолютной точностью.

Проведенные исследования показали, что при взаимодействии слабосвязанных кластерных ядер в характеристиках их взаимодействия с ядрами-ми-

Yu. E. Penionzhkevich

Structure of Nuclei and Mechanisms of Nucleon Transfer Reactions

Multinucleon transfer reactions are an efficient method for producing and studying the structure of exotic nuclei. For the first time, multinucleon transfer reactions were used for this purpose at JINR FLNR, in the experiments of the group of V. V. Volkov, in which more than a dozen new nuclei were obtained at the neutron stability boundaries. Meanwhile, it should be noted that the cross sections for transfer reactions leading to the formation of exotic nuclei in the ground state may be very small.

The range of cross sections extends from several nanobarns to microbarns. All this imposes certain conditions on the experimental technique: the need to measure the products at forward angles, the high efficiency of the spectrometers used, the high mass and charge resolution of the products formed in the reaction, and the possibil-

ity of separating the reaction products and nuclei of the primary beam. To study multinucleon transfer reactions, an experimental setup was created at JINR FLNR which includes a high-resolution magnetic analyzer (MAVR) and a special scattering chamber with logarithmic semiconductor detector-telescopes (10, 50, 100, and 3500 μm thick). This made it possible to identify and measure the energy and angular distributions of the products of transfer reactions in a wide range of angles (from 0° to 160°) with a high angular and energy resolution. Measurements at forward angles were carried out using the high-resolution magnetic analyzer MAVR, which made it possible to identify reaction products by A and Z with absolute accuracy.

шениями проявляются особенности их кластерной структуры. В реакции ^{18}O (10 МэВ/нуклон) + Ta был обнаружен механизм многонейтронной передачи. Как показано, в этих экспериментах возможен процесс передачи шести нейтронов до самого нейтронно-избыточного стабильного изотопа кислорода с массой $A = 24$.

Были получены и изучены новые изомерные состояния в реакции с пучком ионов ^3He . В реакции $^{45}\text{Sc}(^3\text{He}, t)^{45}\text{Ti}$ впервые измерены основное и возбужденные состояния в ядре ^{45}Ti , включая заселение изобар-аналогового состояния. Исследование реакций $^{45}\text{Sc}(^3\text{He}, t)^{45}\text{Ti}$ и $^{197}\text{Au}(^3\text{He}, t)^{197}\text{Hg}$ показало, что их механизм можно объяснить зарядово-обменными процессами, в которых проявляется двухтельный характер обмена энергией.

Проведенный теоретический анализ полученных результатов позволил объяснить некоторые закономерности в механизмах реакций передачи нуклонов с точки зрения динамики реакций со слабосвязанными ядрами, как радиоактивными, так и стабильными. С теоретической точки зрения показано, что в низкоэнергетических ядро-ядерных столкновениях передача нуклонов (и/или их перераспределение) может играть важную роль и проявляться как непосредствен-

но в каналах нуклонных передач, так и в изменении потенциальной энергии системы, что, в свою очередь, приводит к изменению сечений отдельных каналов и полного сечения реакции по сравнению с моделью с неизменной в ходе столкновения нуклонной плотностью. Получено хорошее согласие с экспериментальными данными по сечениям образования указанных изотопов при совместном учете процессов передачи нейтрона и процессов слияния–испарения в рамках статистической модели. Результаты расчетов и полученные зависимости в рамках этих расчетов позволяют с их помощью делать экстраполяции на другие ядра, что является важной задачей в вопросе синтеза новых экзотических ядер.

Результаты работы могут быть использованы при дальнейшем исследовании процессов передачи нуклонов и/или кластеров, что позволит анализировать данные экспериментальных исследований реакций с легкими, экзотическими и радиоактивными ядрами, полученные как в ЛЯР ОИЯИ, так и в других научных центрах. Используемые теоретические подходы помогут провести планирование новых экспериментов и проанализировать их результаты.

Исследования, представленные в данном цикле работ, проводились в коллаборации с институ-

The performed studies have shown that, in the interaction of weakly bound cluster nuclei, the characteristics of their interaction with target nuclei manifest the features of their cluster structure. In the reaction ^{18}O (10 MeV/nucleon) + Ta, a multineutron transfer mechanism was discovered. As shown in these experiments, the process of transfer of six neutrons is possible, to the most neutron-rich stable oxygen isotope with a mass of $A = 24$.

New isomeric states were obtained and studied in the reaction with a beam of ^3He ions. In the reaction $^{45}\text{Sc}(^3\text{He}, t)^{45}\text{Ti}$, the ground and excited states in the ^{45}Ti nucleus were measured for the first time, including the population of the isobar-analogue state. The study of the reactions $^{45}\text{Sc}(^3\text{He}, t)^{45}\text{Ti}$ and $^{197}\text{Au}(^3\text{He}, t)^{197}\text{Hg}$ showed that their mechanism can be explained by charge-exchange processes with a two-body nature of energy exchange.

The theoretical analysis of the obtained results made it possible to explain some patterns in the mechanisms of nucleon transfer reactions from the point of view of the dynamics of reactions with weakly bound nuclei, both radioactive and stable. From a theoretical point of view, it was shown that, in low-energy nucleus–nucleus collisions,

the transfer of nucleons (and/or their redistribution) can play an important role and manifest itself both directly in the channels of nucleon transfer and in a change of the potential energy of the system, which, in turn, leads to a change in the cross sections of individual channels and the total reaction cross section as compared to the model with the unchanging nucleon density during the collision. Good agreement with the experimental data on the cross sections for the production of these isotopes was obtained when taking into account neutron transfer processes and fusion-evaporation processes within the framework of the statistical model. The results of calculations and the obtained dependencies in the framework of these calculations make it possible to use them for extrapolation to other nuclei, which is important from the perspective of the synthesis of new exotic nuclei.

The results of the work can be used in further studies of nucleon and/or cluster transfer processes, which will make it possible to analyze the results of experimental studies of reactions with light, exotic, and radioactive nuclei produced at JINR FLNR and in other scientific centres. The theoretical approaches used will help to plan new experiments and analyze their results.

тами стран-участниц ОИЯИ: Институтом ядерной физики (Ржеж, Чехия), Институтом ядерной физики (Алма-Ата, Казахстан), Евразийским национальным университетом им. Л. Н. Гумилева (Астана, Казахстан).

Данная работа была представлена на конкурс научно-методических работ ОИЯИ.

Список литературы

1. *Penionzhkevich Yu. E., Kalpakchieva R. G.* Light Exotic Nuclei near the Boundary of Neutron Stability. Singapore: World Sci., 2022.
2. *Skobelev N. K., Penionzhkevich Yu. E., Sivacek I., Issatayev T., D'Adata G., Burjan V., Kilic A. I., Mrazek J., Glagolev V.* Population of Excited States in ^{45}Ti Nuclei in Charge Exchange Reactions in a 29-MeV ^3He Beam // *Phys. Part. Nucl.* 2022. V. 53. P. 382.
3. *Samarin V. V., Sobolev Yu. G., Penionzhkevich Yu. E., Stukalov S. S., Naumenko M. A., Sivacek I.* Investigation of Reaction Cross Sections for Beams of ^8Li , ^8He on ^{28}Si , ^{59}Co , ^{181}Ta Targets // *Phys. Part. Nucl.* 2022. V. 53. P. 595.

The studies presented in this series of works were carried out in collaboration with the institutes of the JINR Member States: the Nuclear Physics Institute (Řež, Czech Republic), the Institute of Nuclear Physics (Almaty, Kazakhstan), the L. N. Gumilyov Eurasian National University (Astana, Kazakhstan).

This work is submitted to the competition of scientific and methodological works of JINR.

References

1. *Penionzhkevich Yu. E., Kalpakchieva R. G.* Light Exotic Nuclei near the Boundary of Neutron Stability. Singapore: World Sci., 2022.
2. *Skobelev N. K., Penionzhkevich Yu. E., Sivacek I., Issatayev T., D'Adata G., Burjan V., Kilic A. I., Mrazek J., Glagolev V.* Population of Excited States in ^{45}Ti Nuclei in Charge Exchange Reactions in a 29-MeV ^3He Beam // *Phys. Part. Nucl.* 2022. V. 53. P. 382.
3. *Samarin V. V., Sobolev Yu. G., Penionzhkevich Yu. E., Stukalov S. S., Naumenko M. A., Sivacek I.* Investigation of Reaction Cross Sections for Beams of ^8Li , ^8He on ^{28}Si , ^{59}Co , ^{181}Ta Targets // *Phys. Part. Nucl.* 2022. V. 53. P. 595.

***T. N. Муругова, Ю. Л. Рижиков,
А. И. Иваньков, А. В. Власов,
А. И. Куклин, В. И. Горделий***

Механизмы кристаллизации мембранных белков в «бицеллах»

Мембранные белки играют важную роль в процессах, проходящих в живых клетках, таких как перенос ионов через мембрану, преобразование энергии и передача сигнала. Треть человеческого генома кодирует именно мембранные белки. Из-за своей важной роли в физиологии человека мембранные белки являются мишенями около 60% используемых в настоящее время лекарств. На сегодня наиболее широко применяемым методом получения белковых структур высокого разрешения является рентгеновская кристаллография, для которой необходимы высококачественные белковые кристаллы. Однако кристаллизация мембранных белков до сих пор сложная задача. Уникальные структуры мембранных белков составляют лишь ~1% всех имеющихся в базе PDB уникальных белковых структур высокого разрешения.

***T. N. Murugova, Yu. L. Ryzhikau,
O. I. Ivankov, A. V. Vlasov,
A. I. Kuklin, V. I. Gordeliy***

Mechanisms of Membrane Protein Crystallization in “Bicelles”

Membrane proteins (MPs) play an essential role in living cell processes such as ion transport across the membrane, energy conversion, and signal transduction. One-third of the human genome encodes membrane proteins. Due to their significant role in human physiology, membrane proteins are the targets of about 60% of currently used drugs. To date, the most widely used method for obtaining high-resolution protein structures is X-ray crystallography, which requires high-quality protein crystals. However, the crystallization of membrane proteins remains a major challenge. Unique structures of membrane proteins account for only ~1% of all available unique high-resolution protein structures.

Чтобы решить эту проблему, в 1996 г. был предложен новый метод кристаллизации мембранных белков в матрице липидной кубической фазы. Этот подход позволил кристаллизовать сложные мембранные белки (например родопсины и рецепторы, связанные с G-белком), кристаллы которых до этого не удавалось получить в течение десятилетий. Этот *in meso* подход нашел свое дальнейшее развитие и был дополнен другими методами и подходами. Например, развились методы кристаллизации в кубической фазе, состоящей из липидов с различными свойствами, кристаллизации из нанодисков на основе белка MSP или полимерсодержащих нанодисков и кристаллизации белков из бицелл.

Бицеллы формируются определенными смесями липидов и детергентов и представляют собой дискообразные частицы. Ядром этих дисков является липидный бислой, который по краям окружен детергентным ободком. Бицеллы таким образом имитируют клеточную мембрану и прекрасно стабилизируют мембранные белки в водных растворах.

В 2002 г. был впервые представлен новый метод кристаллизации мембранных белков, основанный на бицеллярных липидно-детергентных системах. С тех пор с помощью этого подхода было кристаллизовано несколько важных мембранных белков. Тем не менее

механизм процесса кристаллизации до сих пор остается неясным и применение этой методики на практике опирается в основном на опыт, полученный путем проб и ошибок.

Часто используемый термин кристаллизация из бицелл может означать только то, что исходная кристаллизационная матрица представляет собой жидкую фазу, состоящую из бицелл, мембранных белков (окруженных мембранной системой, имитирующей биологическую мембрану) и буфера. Однако неизвестно, что происходит с кристаллизационной матрицей после начала кристаллизации (при добавлении пресипитата) и каково ее фазовое состояние (структура) в процессе роста кристаллов.

Ученые из ЛНФ ОИЯИ и МФТИ совместно с коллегами из европейских институтов с помощью малоуглового рассеяния нейтронов и рентгеновских лучей исследовали эволюцию структуры кристаллизационного матрикса от начального бицеллярного состояния до конечного гелеподобного, в котором начинается формирование белковых кристаллов [1]. Эксперименты проводились на спектрометре ЮМО (реактор ИБР-2, ОИЯИ), спектрометре Rigaku (МФТИ) и спектрометре BM-29 (ESRF, Гренобль, Франция).

To overcome the challenge, a new method, i.e., MP crystallization in the lipid cubic phase (LCP) matrix, was introduced in 1996. This approach allowed crystallization of challenging MPs (e.g., rhodopsins and G protein-coupled receptors) that have resisted crystallization with the standard vapor diffusion methods for decades.

The *in meso* crystallization approach was further developed and expanded with other methods and tools, e.g., the utilization of lipids with varied properties to create the LCP matrix, crystallization from MSP-based or polymer-bounded nanodiscs, and crystallization from bicelles.

Earlier, bicelles were introduced as a membrane mimicking model potentially superior to micelles. It was shown that some mixtures of lipids and detergents form disc-shaped particles, with a lipidic bilayer, a core, and a detergent-stabilized rim providing a stabilizing environment for MPs by mimicking native cellular membranes.

In 2002, for the first time, a new method for crystallizing membrane proteins based on bicelle forming lipid/detergent systems was presented. Since that time, several important membrane proteins have been crystallized by this approach. Nevertheless, this method, whose mechanism is still unclear, only relies on exhaustive trials and errors. The

often-used term “crystallization from bicelles” may only mean that the initial crystallization matrix is a liquid phase comprising of bicelles, membrane proteins (surrounded by native membranes or membrane mimicking systems), and buffer. However, what happens with the crystallization matrix after the initiation of crystallization (upon adding precipitant) and what the phase state (structure) is when crystals grow is not known.

Scientists from the Frank Laboratory of Neutron Physics of JINR and Moscow Institute of Physics and Technology, together with colleagues from European institutes performed the small-angle X-ray and neutron scattering studies of structural evolution of the crystallization matrix from the initial bicelle to the final jelly-like state where MP crystals grow [1]. The experiments were carried out on the YuMO spectrometer (IBR-2 reactor, JINR), the Rigaku spectrometer (MIPT), and the BM-29 spectrometer (ESRF, Grenoble, France).

Since standard crystallization tools (such as sitting drop or hanging drop) are not suitable for simultaneous performing small-angle experiments, an equivalent crystallization procedure in glass capillaries was developed (Fig. 1). The bacteriorhodopsin (BR) from *Halobium*

Поскольку стандартные методики кристаллизации (такие как сидячая капля или висячая капля) не подходят для проведения экспериментов по малоугловому рассеянию, была разработана эквивалентная процедура кристаллизации в стеклянных капиллярах (рис. 1). В качестве мембранного белка был взят бактериородопсин из *Halobium salinarum*. Процедура кристаллизации состояла из следующих шагов: шаги 1, 2 — приготовление кристаллизационной системы и создание условий для роста кристаллов, шаг 3 — запечатывание кристаллов с помощью воска, шаг 4 — наблюдение за ростом кристаллов бактериородопсина. В течение этапов 2–4 наблюдение за структурными параметрами кристаллизационного матрикса и ростом кристаллов проводилось в режиме реального времени с использованием малоуглового рассеяния.

В отличие от существующей парадигмы эксперименты по малоугловому рассеянию показали, что зарождение белковых кристаллов происходит после формирования гелеподобной фазы, которая является бицеллярной только на начальных этапах экспери-

мента, а затем она формирует лентоподобные взаимосоединенные ламеллы. Соединение ламелл между собой помогает белку мигрировать между мембранами к месту формирования и роста кристаллов (рис. 2). Процесс кристаллизации начинается с жидкой смеси пурпурных мембран и бицелл. На начальном этапе при испарении воды из кристаллизационной системы концентрация бицелл и пурпурных мембран значительно возрастает. Затем бицеллы сливаются в лентоподобные ламеллы. Этот процесс сопровождается растворением пурпурных мембран в этих ламеллах. Ленты формируют гелеподобную фазу, которая является главным компонентом кристаллизационной системы, в которой появляются и растут белковые кристаллы. Однако, помимо формирования лент, в системе появляются и другие интересные структуры: ламеллярная фаза L_{α} , нематическая фаза («phase 500–700 Å») и локальная ламеллярная фаза L_{cryst} (рис. 2). Фаза L_{α} представляет собой мультиламеллярную липидную фазу, появляющуюся вследствие слияния лентоподобных структур. Количество этой фазы растет по мере умень-

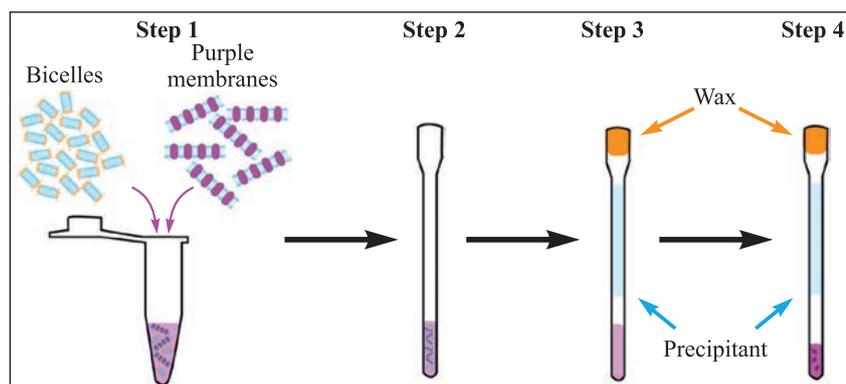


Рис. 1. Схематическое представление экспериментальных этапов кристаллизации бактериородопсина в капиллярах с использованием метода кристаллизации в бицеллах

Fig. 1. Schematic representation of the experimental stages of crystallization of bacteriorhodopsin in capillaries

salinarum was taken as a membrane protein. The crystallization procedure consisted of the following steps: steps 1, 2 — preparation of the crystallization system and crystallization conditions; step 3 — sealing the capillary with wax; step 4 — monitoring of the formation of the bacteriorhodopsin crystals. During steps 2–4, monitoring of the structure of the crystallization system and the growth of the crystals was performed using real-time small-angle scattering.

In contrast to the existing paradigm, this study shows that the jelly-like ribbon state of the “bicelle” crystallization matrix, rather than the initial bicelle, is the state where crystals grow. These lamellar structures are assumed to be interconnected to help proteins migrate from bilayers to the place of the crystal formation which is a necessary condition for the growth of crystals (Fig. 2). The process of crystallization starts with a fluid phase containing a simple mixture of bicelles and purple membranes (PMs). Initially,

the concentration of bicelles and PMs increases due to a decrease in volume of the crystallization matrix upon drying. Then bicelles fuse to ribbons; this process is accompanied by the PM dissolution. Ribbons form a jelly-like phase, which is the main component of the crystallization matrix during the appearance and growth of BR crystals. However, between the appearance of ribbons and crystals, several more types of structural elements appear: the lamellar lipid phase L_{α} , the “phase 500–700 Å”, and the local lamellar phase L_{cryst} (Fig. 2). Phase L_{α} corresponds to multilamellar lipid membranes appearing due to the fusion of ribbons. The amount of L_{α} increases simultaneously with a slow decrease of ribbon concentration. The “phase 500–700 Å” presents a high-ordered structure with a lattice parameter equal to or even higher than the length of ribbons. We suppose that such structures can correspond to smectics or cholesterics (chiral nematics). The exact role of this high-ordered structure for the protein crystallization

шения количества лентоподобных структур в системе. Фаза «500–700 Å» представляет собой высокоупорядоченную систему с большим структурным параметром, близким или даже превышающим длину отдельной ленты. Мы предполагаем, что эта структура может иметь смектический или холестерический порядок. Какую роль играет данная структура в процессе кристаллизации, пока остается открытым вопросом. Фаза L_{cryst} является мультислойной липидной фазой, появление которой взаимосвязано с появлением зон нуклеации кристаллов. По нашим данным, эта фаза физически связана с поверхностью кристаллов и помогает отдельным белкам диффундировать к месту роста кристалла.

Полученная информация поможет внести больше ясности в понимание процесса кристаллизации мембранных белков *in meso* и использовать результаты в дальнейшем для рационального дизайна лекарственных средств.

Список литературы

1. Murugova T.N., Ivankov O.I., Ryzhykau Y.L. et al. Mechanisms of Membrane Protein Crystallization in ‘Bicelles’ // Sci. Rep. 2022. V. 12. P. 11109; <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13945-0>.

Рис. 2. Схема, демонстрирующая последовательное появление/исчезновение различных структурных элементов в кристаллизационном матриксе. Оси соответствуют времени, сложности системы (т.е. количеству новых образованных структур) и концентрации соответственно. Концентрация дана в условных единицах и имеет качественный вид зависимости от времени

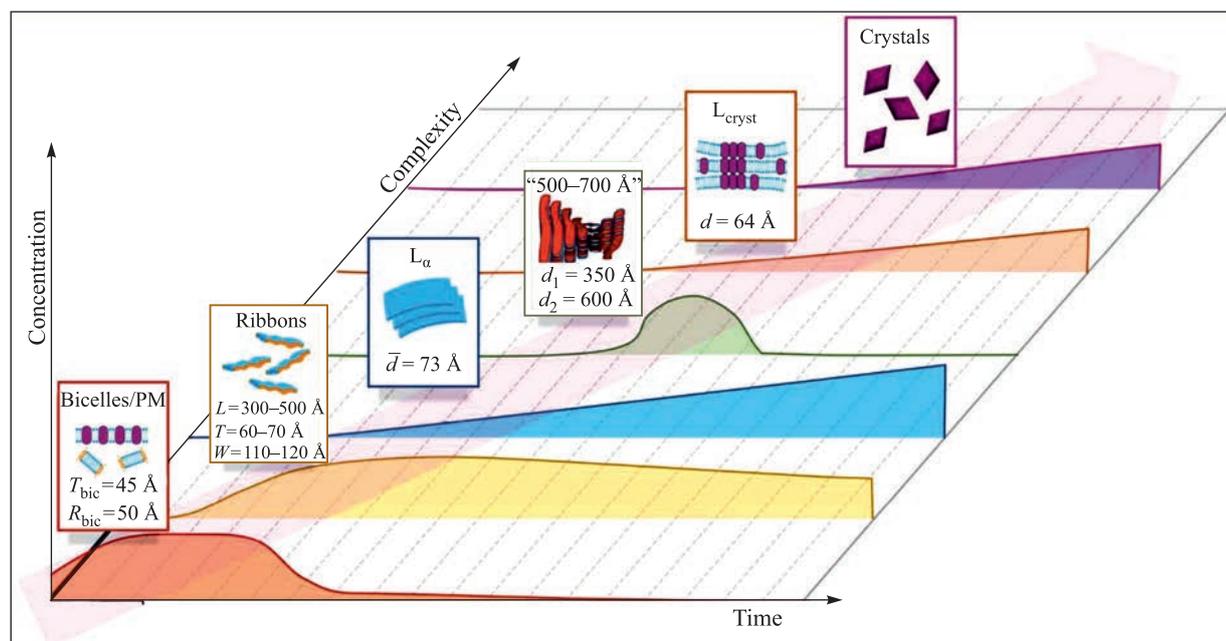


Fig. 2. The scheme demonstrating the evolution of the crystallization matrix and sequential appearance/disappearance of various structural elements. The axes correspond to time, complexity (i.e., number/quantity of the new structural elements that appeared), and concentration, respectively. Concentration is given in arbitrary units (dependencies of concentrations vs time are shown qualitatively)

process is questionable. The phase L_{cryst} presents multilayer membranes, the appearance of which is associated with the protein nucleation zones. This phase is connected with the surface of protein crystals and allows the protein to diffuse to the crystal surface.

Our results help to shed more light on *in meso* MP crystallization making it considerably more efficient for structure-based drug design.

References

1. Murugova T.N., Ivankov O.I., Ryzhykau Y.L. et al. Mechanisms of Membrane Protein Crystallization in ‘Bicelles’ // Sci. Rep. 2022. V. 12. P. 11109; <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13945-0>.

Д. В. Подгайный, О. И. Стрельцова, О. А. Горбачев

Производительность суперкомпьютера «Говорун» в ОИЯИ достигла 1,1 Пфлопс

14 ноября в ОИЯИ состоялась презентация модернизированного суперкомпьютера «Говорун», производительность которого выросла на 23,5% и достигла уровня 1,1 Пфлопс. Презентация проходила в рамках ИТ-школы, для участия в которой в Дубну приехали более 60 студентов из 13 университетов России.

Основой для создания суперкомпьютера «Говорун» послужил опыт, накопленный в результате эксплуатации гетерогенного кластера HybriLIT, входящего в состав Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ЛИТ ОИЯИ. HybriLIT показал свою востребованность при решении задач КХД на решетках, радиационной биологии, в прикладных исследованиях и др. Постоянный рост числа пользователей и расширение круга решаемых задач потребовали не просто существенно нарастить вычислительные возможности кластера, а разработать и внедрить новые технологии, что привело к созданию

в 2018 г. новой вычислительной системы — суперкомпьютера «Говорун». СК «Говорун» создавался как высокопроизводительная масштабируемая система с жидкостным охлаждением, обладающая гиперконвергентной и программно-определяемой архитектурой. В текущую конфигурацию СК «Говорун» входят вычислительные модули, содержащие компоненты GPU и CPU, а также иерархическая система обработки и хранения данных.

Для CPU-компонента суперкомпьютера была выбрана технология прямого жидкостного охлаждения компании ЗАО «РСК Технологии», которая является ведущим в России разработчиком и интегратором «полного цикла» суперкомпьютерных решений и обладает целым рядом собственных инновационных разработок. Благодаря внедрению этих технологий для СК «Говорун» удалось достичь рекордной плотности размещения вычислительных узлов на шкафу (153 узла

D. V. Podgainy, O. I. Streltsova, O. A. Gorbachev

The Performance of the “Govorun” Supercomputer at JINR Reached 1.1 PFlops

Within the IT School, which was held on 14–19 November at the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, bringing together over 60 students of 13 universities from Russia, a presentation of the modernized “Govorun” supercomputer took place. The performance of this high-performance system enhanced by 23.5% and reached 1.1 PFlops.

The “Govorun” supercomputer was created on top of the experience gained during the operation of the HybriLIT heterogeneous cluster, which is part of the JINR MLIT Multifunctional Information and Computing Complex. HybriLIT has shown its relevance in solving tasks of QCD on lattices, radiation biology, applied research, etc. The continuous growth in the number of users and the expansion of the range of tasks to be solved entailed not only

a significant increase in the computing capabilities of the cluster, but the development and implementation of novel technologies, which resulted in the creation in 2018 of a new computing system, the “Govorun” supercomputer. The “Govorun” supercomputer was created as a high-performance, scalable liquid-cooled system with a hyperconverged and software-defined architecture. The current configuration of the “Govorun” supercomputer involves computing modules containing GPU and CPU components, as well as a hierarchical data processing and storage system.

The technology of direct liquid cooling of CJSC “RSC Technologies”, which is the leading Russian developer and integrator of the “full cycle” of supercomputer solutions and has a number of its own innovative developments, was chosen for the CPU component of the su-



Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова. Сотрудник ЗАО «РСК Технологии» Ю. Н. Мигаль рассказывает о текущем этапе модернизации суперкомпьютера «Говорун»

The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies. Yu. N. Migal (CJSC “RSC Technologies”) speaks about the current stage of the modernization of the “Govorun” supercomputer

percomputer. Thanks to the introduction of these technologies, the “Govorun” supercomputer managed to achieve a record density of placement of compute nodes per rack (153 nodes vs 25 nodes for air cooling), and the operation in the “hot water” cooling mode made it possible to use the year-round free cooling mode ($24 \times 7 \times 365$). In addition to high-energy efficiency, this approach enabled scientists to significantly simplify the infrastructure of the supercomputer centre, i.e., the cooling system of the “Govorun” supercomputer was created using only dry cooling towers that cool the liquid using ambient air. Due to liquid cooling, the average annual PUE indicator of the system, reflecting the level of energy efficiency, is less than 1.06. That is, less than 6% of the total electricity consumed is spent on cooling, which is an outstanding result for the high-performance computing (HPC) industry. The given system is the first system in the world with 100% liquid cooling; all components, namely, compute nodes, network switches and the data storage system, are cooled.

The current stage of the modernization, related to the expansion of the CPU component, was implemented within a hyperconverged approach to building a computing complex, which underlies the “Govorun” supercomputer. Hyperconvergence allows orchestrating computing resources and data storage elements, as well as creating

computing systems on demand, taking into account the needs of user applications, with the help of the RSC BasIS software. The notion “orchestration” means the logical disintegration of a compute node into separate components, such as compute cores, data storage elements (SSDs), with their subsequent integration into the configuration. Thus, computing elements (CPU cores and graphics accelerators) and data storage elements (SSDs) form independent sets of resources (pools). Due to orchestration, the user can allocate for his task the required number and type of compute nodes (including the required number of graphics accelerators), the required volume and type of data storage systems, as well as automatically configure the required software, including parallel file systems. After the task is completed, the compute nodes and storage elements are returned to their corresponding pools and are ready for the next use. This feature enables to effectively solve user tasks of different types, to enhance the level of confidentiality of working with data and avoid system errors that occur when crossing the resources for different user tasks. The storage-on-demand system implemented on the hyperconverged nodes of the first modification under the management of the Lustre file system allowed the “Govorun” supercomputer to take the 9th place in the IO500 world rating (June 2018) for HPC storage systems.

против 25 узлов для воздушного охлаждения), а работа в режиме охлаждения «горячей водой» позволила использовать круглогодичный режим free cooling (24×7×365). Помимо высокой энергоэффективности, такой подход позволил существенно упростить инфраструктуру суперкомпьютерного центра — система охлаждения СК «Говорун» создана с применением только сухих градирен, охлаждающих жидкость при помощи окружающего воздуха. За счет применения жидкостного охлаждения среднегодовой показатель PUE-системы, отражающий уровень эффективности использования электроэнергии, составляет менее чем 1,06. То есть на охлаждение расходуется менее 6% всего потребляемого СК «Говорун» электричества, что является выдающимся результатом для НРС-индустрии. Построенная система является первой в мире системой со 100%-м жидкостным охлаждением, т. е. жидкостным образом охлаждаются все компоненты: вычислительные узлы, сетевые коммутаторы и система хранения данных.

Текущий этап модернизации, связанный с расширением CPU-компонента, осуществлен в рамках гиперконвергентного подхода к построению вычислительного комплекса, положенного в основу СК «Говорун». Гиперконвергентность позволяет «оркестри-

ровать» вычислительными ресурсами и элементами хранения данных и создавать, используя программное обеспечение РСК БазИС, вычислительные системы, конфигурации которых зависят от потребностей пользовательских приложений. Под термином оркестрация подразумевается логическая дезинтеграция вычислительного узла на отдельные компоненты, такие как вычислительные ядра, элементы хранения данных (SSD-накопители), с последующим их объединением в конфигурацию. Таким образом, вычислительные элементы (CPU-ядра и графические ускорители) и элементы хранения данных (SSD-диски) образуют независимые наборы ресурсов (пулы). Благодаря «оркестрации» пользователь может под свою задачу аллоцировать необходимое число и тип вычислительных узлов (и число графических ускорителей), необходимый объем и тип систем хранения данных, а также автоматически настроить необходимое ПО, в том числе параллельные файловые системы. После завершения задачи вычислительные ядра и элементы хранения возвращаются в соответствующие пулы и готовы к следующему использованию. Это свойство позволяет эффективно решать пользовательские задачи разных типов, повысить уровень конфиденциальности работы с данными, избежать системных ошибок, возникающих при пере-

As a result of the modernization, the CPU component was extended to 32 hyperconverged compute nodes based on two Intel Xeon Platinum 8368Q processors (frequency 2.6 GHz, 38 cores, cache 57 MB, TDP 270 W) each, DDR4 RAM modules (256 GB per node), 8 Intel Optane DC Persistent Memory modules (2 TB per node), 4 EDSFF E1.S NVMe SSDs (16 TB per node), and an M.2 NVMe SSD with a capacity of 128 GB. In addition, each node is equipped with two 100-Gb/s Intel Omni-Path adapters.

The uniqueness of the upgrade makes it possible to create a layer of “very hot” data with a capacity of 8 PB in the hierarchical data processing and storage system of the “Govorun” supercomputer. The creation of such a hierarchical system was defined by its relevance for working with Big Data, primarily for the NICA megaproject. According to the speed of accessing data, the system is divided into layers, namely, “very hot data”, the most demanded data to which it is currently required to provide the fastest access, “hot data”, and “warm data”. Each layer of the developed data storage system can be used both independently and as part of data processing workflows. At the moment, as a layer of “very hot data”, the latest DAOS (Distributed Asynchronous Object Storage) technology for

Big Data processing, which has shown its promise for deep learning tasks and for the operation of quantum simulators to emulate a larger number of qubits, is being implemented on the “Govorun” supercomputer. For the high-speed data processing and storage system, the “Govorun” supercomputer received the prestigious Russian DC Awards 2020 in nomination “The Best IT Solution for Data Centers”.

The hyperconvergence of new compute nodes has already enabled their use for the tasks of mass generation and data reconstruction within the NICA MPD experiment. At the same time, at different stages of generation and reconstruction, there is a need for different access rates to data; for example, for long-term storage tasks, access speed is not an important factor, however, for reconstruction tasks, speed plays a relevant role. In addition, for a number of MPD tasks, there was a need for a large amount of random-access memory (RAM), which is satisfied by new nodes. Thus, methodologically, to ensure all workflows for the tasks of the NICA megaproject, a system that combines both computing architectures of different types and the developed hierarchical data processing and storage system was created on the “Govorun” supercomputer. The computing resources and the hierarchical data processing

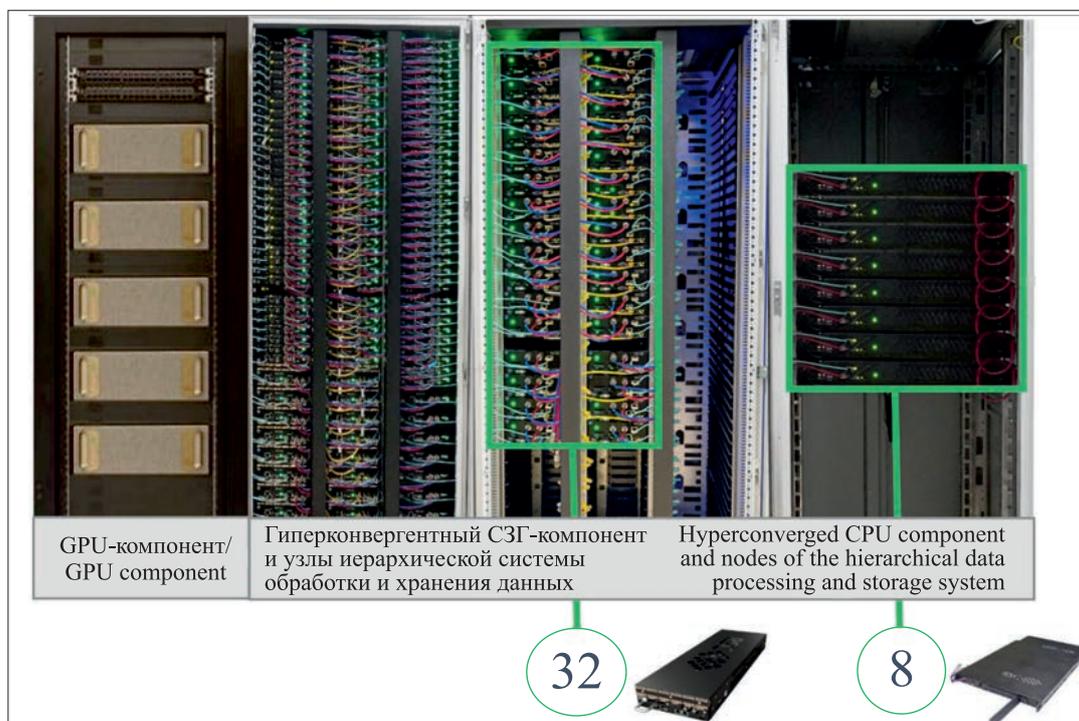
сечении ресурсов для различных пользовательских задач. Реализованная на гиперконвергентных узлах первой очереди система хранения данных по требованию (storage-on-demand) под управлением файловой системы Lustre позволила суперкомпьютеру «Говорун» занять 9-е место в мировом рейтинге IO500 (июнь 2018 г.) для систем хранения данных HPC-класса.

В результате модернизации CPU-компонент был расширен на 32 гиперконвергентных вычислительных узла на базе двух процессоров Intel Xeon Platinum 8368Q (частота 2,6 ГГц, 38 ядер, кэш 57 Мбайт, тепловыделение 270 Вт) в каждом, модулей оперативной памяти DDR4 — 256 ГБ на узел, 8 модулей энергонезависимой памяти Intel Optane DC Persistent Memory — 2 ТБ на узел, четырех твердотельных дисков SSD в формфакторе EDSFF E1.S (рулер) с интерфейсом NVMe — 16 ТБ на узел, а также с твердотельным диском SSD NVMe в формате M.2 емкостью 128 ГБ. Кроме того, каждый узел снабжен двумя адаптерами Intel Omni-Path с пропускной способностью 100 Гбит/с.

Уникальность такого расширения позволяет создать слой «очень горячих» данных емкостью 8 ПБ в иерархической системе обработки и хранения данных СК «Говорун». Создание такой иерархической системы было обусловлено ее востребованностью для работы с большими данными, прежде всего для мегапроекта NICA. По скорости доступа к данным система разделена на уровни: «очень горячие» данные — наи-

более востребованные данные, к которым в настоящий момент требуется обеспечить самый быстрый доступ, «горячие» данные и «теплые» данные. Каждый уровень разработанной системы хранения данных может использоваться как самостоятельно, так и в составе рабочих процессов обработки данных. В настоящее время на СК «Говорун» в качестве слоя «очень горячих» данных осуществляется внедрение новейшей технологии DAOS (Distributed Asynchronous Object Storage) для обработки больших данных, показавшей свою перспективность для задач глубокого обучения и для работы квантовых симуляторов при эмуляции большего числа кубитов. За высокоскоростную систему обработки и хранения данных СК «Говорун» получил престижную премию Russian DC Awards 2020 в номинации «Лучшее ИТ-решение для центров обработки данных».

Гиперконвергентность новых вычислительных узлов уже позволила задействовать их для задач массовой генерации и реконструкции данных эксперимента MPD NICA. При этом на разных этапах генерации и реконструкции возникает потребность в разной скорости доступа к данным, например, для задач долговременного хранения скорость доступа не является важным фактором, а для задач реконструкции играет существенную роль. Также для ряда задач MPD возникла потребность в большом объеме оперативной памяти, которому удовлетворяют новые узлы. Таким образом,



Расположение новых узлов СК «Говорун»

Placement of new nodes of the “Govorun” supercomputer

методологически, для обеспечения всех рабочих процессов для задач мегапроекта NICA на СК «Говорун» создана система, сочетающая в себе как вычислительные архитектуры различных типов, так и развитую иерархическую систему обработки и хранения данных. Вычислительные ресурсы и иерархическая система обработки и хранения данных СК «Говорун» были интегрированы на базе платформы DIRAC в распределенную гетерогенную среду, включающую в себя ресурсы ОИЯИ и стран-участниц. Практика использования различных вычислительных ресурсов ОИЯИ и других институтов коллаборации MPD показала, что на сегодня наиболее эффективным является использование ресурсов именно СК «Говорун».

Проведенная модернизация СК «Говорун» позволит ускорить исследования в области решеточной квантовой хромодинамики, качественно повысить эффективность моделирования динамики столкновений релятивистских тяжелых ионов, провести расчеты радиационной безопасности экспериментальных установок ОИЯИ и повысить эффективность решения прикладных задач.

Обновленный СК «Говорун» дает возможность не только проводить расчеты, но и использовать его как научно-исследовательский полигон для выработки

программно-аппаратных и ИТ-решений. Это свойство позволило развернуть полигоны для квантовых вычислений и для обработки экспериментальных данных ЛРБ, включить ресурсы СК «Говорун» в единую гетерогенную среду на основе платформы DIRAC для проекта NICA и задействовать его ресурсы для реализации программы сеансов массового моделирования данных эксперимента MPD. Следует отметить, что некоторые задачи для моделирования данных эксперимента MPD возможно выполнить только на ресурсах СК «Говорун».

and storage system of the “Govorun” supercomputer were integrated into a DIRAC-based distributed heterogeneous environment that includes the resources of JINR and its Member States. The experience of using different computing resources of JINR and other MPD Collaboration institutes has shown that at present, the use of the “Govorun” supercomputer resources is the most efficient.

The above modernization of the “Govorun” supercomputer will make it possible to speed up studies in the field of lattice quantum chromodynamics, to qualitatively increase the efficiency of modeling the dynamics of relativistic heavy ion collisions, to carry out calculations of the radiation safety of JINR experimental facilities and to enhance the efficiency of solving applied tasks.

The modernized “Govorun” supercomputer enables not only to perform computing, but also to use the supercomputer as a research polygon for developing software, hardware and IT solutions for JINR tasks. This feature made it possible to deploy polygons for quantum computing and LRB experimental data processing, to integrate the

resources of the “Govorun” supercomputer into a unified heterogeneous environment based on the DIRAC platform for the NICA project and to use its resources to implement the programme of runs of the mass simulation of MPD experiment data. It is noteworthy that some tasks for the MPD experiment data simulation can only be performed on the resources of the “Govorun” supercomputer.

Заседание Финансового комитета состоялось 21 ноября в г. Хургаде (Арабская Республика Египет) в гибридном формате под председательством представителя Российской Федерации А. В. Омельчука.

Финансовый комитет заслушал доклад вице-директора Института Л. К. Костова «Об участии Республики Болгарии и Румынии в ОИЯИ» и рекомендовал КПП:

— согласиться с приостановлением участия Республики Болгарии и Румынии в работе Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ и Финансового комитета ОИЯИ и не учитывать Республику Болгарию и Румынию при определении кворума и голосовании по вопросам повестки дня;

— сохранить действие Устава Объединенного института ядерных исследований для вышеназванных государств в остальной части;

— принять решение о возобновлении участия Республики Болгарии и Румынии в работе КПП и Финансового комитета после направления обращения полномочных представителей названных государств на имя председателя КПП и директора ОИЯИ, в котором будет выражена готовность в полной мере выполнять свои обязательства в соответствии с Уставом ОИЯИ.

По докладу вице-директора Института Л. К. Костова «Об участии Республики Польши, Украины и Чешской

Республики в ОИЯИ» Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— принять к сведению информацию о выходе Республики Польши, Украины и Чешской Республики из ОИЯИ с 1 января 2023 г.;

— поручить рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ и дирекции Института подготовить предложения по урегулированию всех финансовых вопросов и представить их на рассмотрение заседания Финансового комитета и сессии КПП в марте 2024 г. после утверждения отчета об исполнении бюджета ОИЯИ за 2022 г.

По докладу начальника юридического отдела Института А. Ю. Харевича «О порядке практической реализации постановления КПП ОИЯИ о приостановлении прав, привилегий и обязательств Словацкой Республики в ОИЯИ», принимая во внимание выполнение Словацкой Республикой всех своих финансовых обязательств перед ОИЯИ за 2022 г., Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить проект с учетом мнений, высказанных членами Финансового комитета.

Финансовый комитет рекомендовал КПП поручить дирекции Института учесть остаток финансовых средств 2022 г., предусмотренных в бюджете Института на гранты и программы Словацкой Республики в соответствии с Соглашением между дирекцией ОИЯИ и полномочным представителем Словацкой Республики, при финансировании научно-исследовательского со-

A regular meeting of the Finance Committee was held on 21 November in Hurgada (the Arab Republic of Egypt) in a mixed format under the chairmanship of the representative of the Russian Federation A. Omelchuk.

Concerning the report “On the participation of the Republic of Bulgaria and Romania in JINR” by L. Kostov, Vice-Director of JINR, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries:

— to agree with the suspension of the participation of the Republic of Bulgaria and Romania in the work of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States and the JINR Finance Committee and not to take into account the Republic of Bulgaria and Romania when determining the quorum and voting on agenda items;

— to maintain the validity of the Charter of the Joint Institute for Nuclear Research for the above States in the rest of it;

— to make a decision on the resumption of full membership of the Republic of Bulgaria and Romania after sending an appeal from the Plenipotentiaries of these States addressed to the CP Chair and the Director of JINR, in which the readiness to fully fulfill their obligations in compliance with the JINR Charter will be expressed.

Concerning the report by Vice-Director of JINR L. Kostov “On the participation of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine in JINR”, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries:

— to take note of the information about the withdrawal of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine from the Joint Institute for Nuclear Research from 1 January 2023;

— to commission the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues and the Directorate of JINR to prepare proposals for the settlement of all financial issues and submit them for consideration by the meeting of the Finance Committee and the CP session in March 2024 after the approval of the report on the execution of the JINR budget for 2022.

Concerning the report “On the procedure for the practical implementation of the decision by the JINR CP on the suspension of the rights, privileges and obligations of the Slovak Republic in JINR” by A. Kharevich, Head of the JINR Legal Department, taking into account the fulfillment by the Slovak Republic of all its financial obligations to JINR for the year 2022, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries to approve the proposed Draft Procedure paying attention to the views expressed by the members of the Finance Committee.

трудничества между ОИЯИ и учеными Словацкой Республики в последующий период после возобновления полноправного членства Словацкой Республики.

Финансовый комитет заслушал доклад директора Института Г.В.Трубникова о рекомендациях 132-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, и рекомендовал КПП:

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

— отметить, что основные параметры проекта Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг. полностью соответствуют представленной ранее кон-

Хургада (Египет), 21 ноября. Заседание Финансового комитета ОИЯИ



Hurghada (Egypt), 21 November. Meeting of the JINR Finance Committee

The Finance Committee recommended the JINR Directorate to take into account the balance of financial resources for 2022 provided in the JINR budget for grants and programmes of the Slovak Republic in accordance with the Agreement between the Directorate of JINR and the Plenipotentiary of the Government of the Slovak Republic, when financing research cooperation between JINR and scientists of the Slovak Republic in the subsequent period after the resumption of full membership of the Slovak Republic.

Concerning the report by G. Trubnikov, Director of JINR, on the recommendations of the 132nd session of the JINR Scientific Council, the implementation of the current Seven-Year Plan for the Development of JINR, the efforts of the Member States towards realization of JINR's major projects, the new scientific and technological results obtained, and the most important events related to JINR's scientific research and educational activities and international cooperation, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries:

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

— to note that the main parameters of the Draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030 fully comply with the previously presented concept of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030 and the logic of the JINR Long-Term Development Strategic Plan up to 2030 and beyond. The presented Draft contains a competitive international scientific programme, and the requested staff and financial resources seem to be optimal;

— to adopt the presented Draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030, taking into account the comments made, and to commission the JINR Directorate to submit the revised version at the next CP session in March 2023;

— to agree with the basic principles for establishing a Regulation on the share of direct staff costs in the contribution of the Member States, proposed by the JINR Directorate, and to commission the JINR Directorate and

цепции Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг. и логике Стратегического плана долгосрочного развития ОИЯИ до 2030 г. и далее; проект содержит конкурентоспособную международную научную программу, а запрашиваемые кадровые и финансовые ресурсы представляются оптимальными;

— принять представленный проект Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг. с учетом замечаний, и поручить дирекции Института представить доработанный вариант на следующей сессии КПП в марте 2023 г.;

— согласиться с основными принципами по установлению правила о доле прямых расходов на персонал во взносе государств-членов, предложенными дирекцией Института, а также поручить дирекции ОИЯИ и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам проработать данное предложение и представить проект для рассмотрения на заседании Финансового комитета и утверждения на сессии КПП в марте 2023 г.

По докладу руководителя департамента бюджетной и экономической политики Института Н. В. Калинина «О проекте бюджета ОИЯИ на 2023 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— утвердить бюджет ОИЯИ на 2023 г. по расходам в сумме 245256,6 тыс. долларов США и доходам в сумме 203485,9 тыс. долларов США с учетом поло-

жительного входящего сальдо в объеме 20583,9 тыс. долларов США;

— разрешить директору Института в 2023 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 шкалу взносов государств-членов ОИЯИ на 2023 г., включающую в себя доли государств, выходящих из ОИЯИ (Республики Польши, Украины и Чешской Республики) и государств с приостановленным членством (Корейской Народно-Демократической Республики и Словацкой Республики), в целях более детальной проработки вопроса по пересмотру шкалы взносов государств-членов с учетом выхода ряда государств из состава ОИЯИ;

— утвердить взносы государств-членов ОИЯИ на 2023 г., рассчитанные на основе шкалы взносов на 2023 г., не включая в бюджет ОИЯИ на 2023 г. взносы государств, выходящих из ОИЯИ, и государств с приостановленным членством;

— в связи с выходом из ОИЯИ Республики Польши, Украины и Чешской Республики поручить дирекции Института и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ представить на рассмотрение заседания Финансового комитета и сессии КПП в марте 2023 г. предложения по пересмотру шка-

the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to work out this proposal and submit the Draft Regulation on the share of direct staff costs in the contribution of the Member States for consideration at the meeting of the Finance Committee and its approval at the session of the Committee of Plenipotentiaries in March 2023.

Concerning the report “Draft budget of JINR for the year 2023” by N. Kalinin, Head of the JINR Budget and Economic Policy Department, the Finance Committee recommended the Committee of Plenipotentiaries:

— to approve the JINR budget for the year 2023 with the income amounting to US\$ 203485.9 thousand and the expenditure amounting to US\$ 245256.6 thousand, taking into account the positive opening balance amounting to US\$ 20583.9 thousand;

— to allow the JINR Director in 2023 to introduce adjustments to the JINR budget, including adjustments to the expenditure items “Salaries” and “International cooperation”, within the approved budget in accordance with the Regulations for the introduction of adjustments to the JINR budget;

— to approve the scale of contributions of the JINR Member States for the year 2023, which includes the shares of the States leaving JINR (the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine) and the States with sus-

pended membership (the Democratic People’s Republic of Korea and the Slovak Republic), in order to study in more detail the issue of revising the scale of contributions of the Member States, taking into account the withdrawal of a number of States from JINR;

— to approve the contributions of the JINR Member States for the year 2023, calculated on the basis of the scale of contributions for the year 2023, not including in the JINR budget for the year 2023 the contributions of the States withdrawing from JINR and the States with suspended membership.

— in connection with the withdrawal from JINR of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine, to commission the JINR Directorate and the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to submit for consideration at the meeting of the Finance Committee and the CP session in March 2023 proposals for revising the scale of contributions of the Member States and proposals on the volume of the JINR budget in income and expenditure as well as provisional contributions of the Member States for 2024, 2025, and 2026;

— in order to fulfill the plans for the implementation of the scientific programme of the current Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2017–2023, to ask the Plenipotentiaries of the JINR Member States to take

лы взносов государств-членов и предложения о размерах бюджета ОИЯИ по доходам и расходам, а также об ориентировочных взносах государств-членов на 2024, 2025 и 2026 гг.;

— в целях выполнения планов по реализации научной программы текущего Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2017–2023 гг. просить полномочных представителей государств-членов Института принять меры по погашению задолженности перед бюджетом ОИЯИ по уплате взносов;

— утвердить бюджет на 2023 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 2 958 845,6 тыс. рублей;

— одобрить сводную корректировку бюджета ОИЯИ на 2022 г. за 9 месяцев;

— разрешить директору Института проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы членов персонала с учетом возможностей бюджета ОИЯИ на 2023 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2020–2023 гг.;

— создать рабочую группу при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ из представителей Республики Белоруссии, Социалистической Респуб-

лики Вьетнам, Грузии, Республики Казахстан, Республики Кубы, Монголии, Российской Федерации.

По докладу председателя рабочей группы при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ А. Н. Исадыкова «Об итогах совещания рабочей группы при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ от 25 октября 2022 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП:

— принять к сведению письмо полномочного представителя Правительства Республики Узбекистан о предложениях по погашению реструктуризированной задолженности Республики Узбекистан, возникшей до 1 января 2002 г., и задолженности, возникшей за 2002–2003 гг., а также рассмотреть вопрос об их урегулировании после погашения текущей задолженности в полном объеме и уплаты реструктуризированной задолженности в соответствии с графиком, утвержденным КПП в ноябре 2020 г.;

— поддержать предложение дирекции о ежегодном 5%-м увеличении суммы взносов государств-членов на 2024–2030 гг. в целях реализации международной исследовательской программы мирового уровня, продолжения развития экспериментальной базы для осуществления широкого спектра перспективных научных исследований, в связи с ростом эксплуатационных расходов на обслуживание базовых установок, развития инженерно-технической инфраструктуры для привлечения высококвалифицированных ученых и специ-

measures for paying their contribution arrears to the JINR budget;

— to approve the budget for the year 2023 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 2 958 845.6 thousand rubles;

— to approve the consolidated adjustment of the JINR budget for the year 2022 over 9 months;

— to allow the JINR Director to index the salary and tariff parts of the compensation package of the staff members, taking into account the possibilities afforded by the JINR budget in 2023, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement for 2020–2023;

— to establish a Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues, consisting of representatives of the Republic of Belarus, the Republic of Cuba, Georgia, the Republic of Kazakhstan, Mongolia, the Russian Federation, and the Socialist Republic of Vietnam.

Concerning the report “Results of the meeting of the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues held on 25 October 2022” by A. Issadykov, Chair of the meeting of the Working Group under the CP Chair

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

— to take note of the letter of the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Uzbekistan on proposals for the payment of the restructured arrears of the Republic of Uzbekistan which arose prior to 1 January 2002 and the arrears which arose during 2002–2003 and to consider the issue of their settlement after paying off the current arrears in full and paying the restructured arrears in accordance with the schedule approved by the CP in November 2020;

— to agree with an annual 5% increase in the amount of contributions of the Member States for 2024–2030 in order to implement a global-level international research programme, to continue developing the experimental base for a wide range of promising scientific research, due to the increase in operating costs for maintenance of basic setups, to develop the engineering and technical infrastructure for attraction of highly qualified scientists and specialists, to ensure wage indexation taking into account forecast inflation for maintaining a competitive level of wages;

— to commission the JINR Directorate to prepare a new structure of the JINR budget for budget planning beginning from 2024 and to send it to the Plenipotentiaries for comments and proposals as part of the organization

алистов, обеспечения индексации заработной платы с учетом прогнозной инфляции для сохранения конкурентоспособного уровня оплаты труда;

— поручить дирекции Института подготовить новую структуру бюджета ОИЯИ для планирования бюджета, начиная с 2024 г., и направить ее полномочным представителям для замечаний и предложений в рамках организации очередных заседаний Финансового комитета и КПП в марте 2023 г.

Финансовый комитет заслушал доклад руководителя проектов аудиторской компании «ФинЭкспертиза» И.В. Красильникова «Об итогах проведения аудиторской проверки финансовой деятельности Института за 2021 г. и анализе исполнения дирекцией Института плана мероприятий по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2020 г.» и рекомендовал КПП утвердить аудиторское заключение и бухгалтерский отчет ОИЯИ за 2021 г., а также принять к сведению информацию об исполнении дирекцией Института плана мероприятий по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2020 и 2021 гг.

Финансовый комитет выразил благодарность директору ЛРБ А.Н. Бугаю за интересный и содержательный доклад «Радиобиологические исследования в ОИЯИ в приложении к задачам исследования космоса и ядерной медицины».

Очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ состоялась 23 ноября в г. Хургаде (Арабская Республика Египет) в гибридном формате участия под председательством представителя Грузии А.Хведелидзе.

Заслушав и обсудив доклад вице-директора Института Л.К. Костова «Об участии Республики Болгарии и Румынии в ОИЯИ», КПП согласился с приостановлением участия Республики Болгарии и Румынии в работе Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ и Финансового комитета ОИЯИ и не будет учитывать Республику Болгарию и Румынию при определении кворума и голосовании по вопросам повестки дня, сохраняя действие Устава ОИЯИ для вышеназванных государств в остальной части.

КПП принял решение о возобновлении участия Республики Болгарии и Румынии в работе КПП ОИЯИ и Финансового комитета ОИЯИ после направления обращения полномочных представителей названных государств на имя председателя КПП и директора ОИЯИ, в котором будет выражена готовность в полной мере выполнять свои обязательства в соответствии с Уставом ОИЯИ.

Заслушав и обсудив доклад вице-директора Института Л.К. Костова «Об участии Республики Польши,

of regular meetings of the Finance Committee and the Committee of Plenipotentiaries in March 2023.

Concerning the report “Results of the audit of the financial activities of JINR performed for the year 2021 and analysis of implementation by the JINR Directorate of the Plan of activities resulting from the audit of the financial activities of JINR performed for the year 2020” by I. Krasilnikov, Project Manager of the FinExpertiza 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 2021 and to take note of the information on the implementation by the JINR Directorate of the Plan of measures on the follow-up of the audit of JINR’s financial activities for the years 2020 and 2021.

The Finance Committee thanked A. Bugay, Director of the Laboratory of Radiation Biology, for his interesting and informative report “Radiobiological research at JINR in application to the problems of space research and nuclear medicine”.

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States was held on 23 November in Hurghada (the Arab Republic of Egypt) in a mixed format under the chairmanship of the representative of Georgia A. Khvedelidze.

Having heard and discussed the report “On the participation of the Republic of Bulgaria and Romania in JINR” presented by L. Kostov, Vice-Director of JINR, the Committee of Plenipotentiaries agreed with the suspension of the participation of the Republic of Bulgaria and Romania in the work of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States and the JINR Finance Committee and concurred not to take into account the Republic of Bulgaria and Romania when determining the quorum and voting on agenda items, maintaining the validity of the Charter of the Joint Institute for Nuclear Research for the above States in the rest of it.

The CP made a decision on the resumption of full membership of the Republic of Bulgaria and Romania after sending an appeal from the Plenipotentiaries of the Governments of these States addressed to the CP Chair and the Director of JINR, in which the readiness to fully fulfill their obligations in compliance with the JINR Charter will be expressed.

СЕССИЯ КПП ОИЯИ
JINR CP SESSION



Хургада (Египет),
23 ноября.
Сессия КПП ОИЯИ

Hurghada (Egypt),
23 November.
Session of the JINR CP





Украины и Чешской Республики в ОИЯИ», КПП принял к сведению информацию о выходе Республики Польши, Украины и Чешской Республики из ОИЯИ с 1 января 2023 г. и поручил рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ и дирекции Института подготовить предложения по урегулированию финансовых вопросов, связанных с выходом Республики Польши, Украины и Чешской Республики из ОИЯИ, и представить их на рассмотрение заседания Финансового комитета и сессии КПП ОИЯИ в марте 2024 г. после утверждения отчета об исполнении бюджета ОИЯИ за 2022 г.

Заслушав и обсудив доклад начальника юридического отдела Института А. Ю. Харевича «О порядке практической реализации постановления КПП ОИЯИ о приостановлении прав, привилегий и обязательств Словацкой Республики в ОИЯИ», принимая во внимание выполнение Словацкой Республикой всех своих финансовых обязательств перед ОИЯИ за 2022 г., КПП поручил рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ совместно с дирекцией Института и уполномоченными представителями Словацкой Республики доработать данный проект и представить на рассмотрение заседания Финансового комитета ОИЯИ и сессии КПП ОИЯИ в марте 2023 г.

КПП поручил дирекции Института учесть остаток финансовых средств 2022 г., предусмотренных в бюджете Института на гранты и программы Словацкой Республики в соответствии с Соглашением между дирекцией ОИЯИ и полномочным представителем Словацкой Республики, при финансировании научно-исследовательского сотрудничества между ОИЯИ и учеными Словацкой Республики в последующий период после возобновления полноправного членства Словацкой Республики.

Заслушав и обсудив доклад директора Института Г. В. Трубникова о рекомендациях 132-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, КПП с удовлетворением отметил:

— успешное осуществление, начиная с сентября 2022 г., четвертого технологического цикла ускорительного комплекса NICA, при подготовке которого была начата модернизация нуклотрона с перестановкой 20 % его компонентов, обеспечена одновременная работа трех основных ускорителей комплекса NICA по ускорению ионов Ar и Xe, подготовлен вывод пучка ионов Xe

Having heard and discussed the report “On the participation of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine in JINR” presented by L. Kostov, Vice-Director of JINR, the Committee of Plenipotentiaries took note of the information about the withdrawal of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine from the Joint Institute for Nuclear Research from 1 January 2023 and commissioned the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues and the Directorate of JINR to prepare proposals for the settlement of financial issues related to the withdrawal of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine from JINR and submit them for consideration by the meeting of the Finance Committee and the CP session in March 2024 after the approval of the report on the execution of the JINR budget for 2022.

Having heard and discussed the report “On the Procedure for the practical implementation of the decision by the JINR CP on the suspension of the rights, privileges and obligations of the Slovak Republic in JINR” by A. Kharevich, Head of the JINR Legal Department, taking into account the fulfillment by the Slovak Republic of all its financial obligations to JINR for the year 2022, the Committee of Plenipotentiaries commissioned the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues, together with the JINR Directorate and authorized representatives of the Slovak Republic, to finalize the Procedure and submit it for consideration at the meeting of the Finance Committee and the session of the Committee of

Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States in March 2023.

The CP commissioned the JINR Directorate to take into account the balance of financial resources for 2022 provided in the JINR budget for grants and programmes of the Slovak Republic in accordance with the Agreement between the Directorate of JINR and the Plenipotentiary of the Government of the Slovak Republic, when financing research cooperation between JINR and scientists of the Slovak Republic in the subsequent period after the resumption of full membership of the Slovak Republic.

Having heard and discussed the report presented by G. Trubnikov, Director of JINR, on the recommendations of the 132nd 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 technical results obtained, and the most important events of JINR’s scientific and educational activities and international cooperation, the CP noted with satisfaction:

— the progress in implementation, starting from September 2022, of the fourth technological cycle of the NICA accelerator complex, in preparation for which a deep modernization of the Nuclotron with a rearrangement of 20% of its components was begun, simultaneous operation of the three main accelerators of the NICA complex for the acceleration of Ar and Xe ions was ensured, the extraction of the

для начала физического 800-часового сеанса эксперимента BM@N;

— успешный ход производства магнитов и их установки в туннеле коллайдера NICA, завершение установки всех диполей в арки туннеля коллайдера;

— проведенную коллаборацией MPD и коллективом ЛФВЭ работу по созданию детектора MPD и успешный ход производства всех компонентов детектора, необходимых для технологического пуска в 2023 г., включая криогенику, системы контроля и электропитания, детекторные подсистемы и др.;

— успешный ход работ и высокий уровень готовности ОИЯИ к выполнению своих обязательств в рамках программы второй фазы обновления детекторов ATLAS, CMS и ALICE на LHC в ЦЕРН (Женева);

— прогресс в развитии байкальского нейтринного телескопа для наблюдения природных потоков нейтрино, достигшего в апреле 2022 г. эффективного объема глубоководного детектора 0,5 км³, и регистрацию 24 событий-кандидатов высокоэнергетических нейтрино, предварительно подтвердивших наблюдение астрофизического потока нейтрино обсерваторией IceCube в Южном полушарии;

— успешное продолжение экспериментов на фабрике сверхтяжелых элементов с использованием сепаратора ГНС-2, в частности по синтезу нового изотопа дармштадтия ²⁷⁶Ds в реакции ⁴⁸Ca + ²³²Th, а также про-

должение подготовительных работ к первому эксперименту по изучению химических свойств элементов ¹¹⁴Fl и ¹¹²Cn на сепараторе ГНС-3 (GRAND), запланированному на конец 2022 г.; первые тестовые эксперименты были проведены в июне 2022 г. с изотопами ртути и нобелия, полученными в реакциях слияния;

— выполнение плана работ на реакторе ИБР-2 по замене теплообменников на новые и формированию полного пакета документации для лицензирования; пуск реактора намечен на осень 2023 г. с дальнейшей эксплуатацией для проведения физических экспериментов;

— активное развитие фундаментальных и прикладных направлений исследований, связанных с науками о жизни и физикой конденсированных сред, на основе разработки межлабораторной программы исследований на базе ЛРБ и создаваемого в Институте международного инновационного центра ядерных технологий;

— развитие МИВК ОИЯИ, включая проведенную в 2022 г. модернизацию суперкомпьютера «Говорун», и успешную работу центра Tier-1 коллабораций CMS и NICA-MPD; высокая загрузка Tier-1 задачами коллаборации MPD свидетельствует об активном ходе работ по подготовке будущих экспериментов;

— значительный прогресс в создании платформы «Цифровая экосистема ОИЯИ», которая должна обе-

Xe ion beam for the start of the physical 800-hour session of the BM@N experiment was prepared;

— the progress in the production of magnets and their installation in the NICA collider tunnel, the completion of the installation of all dipoles in the collider tunnel arches;

— the work carried out by the MPD Collaboration and the VBLHEP team on constructing the MPD detector and the progress in the production of all detector components required for a technological launch in 2023, including cryogenics, control and power supply systems, detector sub-systems, and others;

— the successful progress of work and the high level of JINR's readiness to fulfill its obligations under the programme for the second phase of the upgrade of the ATLAS, CMS, and ALICE detectors at the LHC at CERN (Geneva);

— the progress in developing the Baikal neutrino telescope for observing natural neutrino fluxes, which in April 2022 reached an effective volume of the deep-water detector of 0.5 km³, and the registration of 24 events — candidates for being high-energy neutrinos, which preliminarily confirmed the observation of an astrophysical neutrino flux by the IceCube Observatory in the Southern Hemisphere;

— the successful continuation of experiments at the Factory of Superheavy Elements at the GNS-2 separator, in particular, on the synthesis of a new darmstadtium isotope ²⁷⁶Ds in the reaction ⁴⁸Ca + ²³²Th, as well as the continuation of preparatory work for the first experiment on

the study of the chemical properties of elements ¹¹⁴Fl and ¹¹²Cn on the GNS-3 (GRAND) separator, scheduled for the end of 2022; the first test experiments were carried out in June 2022 with mercury and nobelium isotopes produced in fusion reactions;

— the progress of implementation of the work plan at the IBR-2 reactor to replace heat exchangers with new ones and prepare a complete package of documentation for licensing; the launch of the reactor is scheduled for autumn 2023 with further operation for conducting physical experiments;

— the further active development of fundamental and applied areas of research related to life sciences and condensed matter physics, based on the development of an interlaboratory research programme on the basis of the Laboratory of Radiation Biology and the International Nuclear Technology Innovation Centre being established at the Institute;

— the development of the JINR MICC, including the modernization of the "Govorun" supercomputer carried out in 2022, and the successful operation of the Tier-1 centre for the CMS and NICA-MPD Collaborations; the high loading of the Tier-1 by the tasks of the MPD Collaboration testifies to the active progress of work on the preparation of future experiments;

— the significant progress in the creation of the Digital JINR Ecosystem platform, which should ensure the inte-

спечить интеграцию существующих и перспективных сервисов поддержки научной, административной и социальной деятельности, а также сопровождение инженерной и IT-инфраструктур Института;

— эффективность новых инициатив по укреплению международного научно-технического сотрудничества ОИЯИ со странами-участницами и странами-партнерами ОИЯИ: регулярные практики JEMS, энергичное расширение сети информационных центров ОИЯИ, организацию мероприятий по развитию инструментов научной дипломатии «Наука, диалог и общество» и др.; КПП поддержал инициативы проведения международных научных форумов и совместных научно-образовательных мероприятий ОИЯИ с партнерами под эгидой IYBSSD и IUPAP в 2023 г.;

— усилия дирекции ОИЯИ в работе со странами-партнерами и стремление по повышению статуса их участия в ОИЯИ, в частности, с Китайской Народной Республикой, Мексикой, Бразилией, Индией, Израилем, Южной Кореей и др.

КПП утвердил Положение о программах сотрудничества и грантах полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ.

КПП отметил своевременность и актуальность предложенных дирекцией ОИЯИ новых программ, направленных на приумножение интеллектуального капи-

тала Института и стран-участниц: программа стипендиатов ОИЯИ (JINR Fellowship Programme), программа поддержки молодых ученых (JINR Postdoctoral Programme).

Приняв к сведению информацию дирекции ОИЯИ об объективных обстоятельствах, оказывающих влияние на сроки сдачи в эксплуатацию основных объектов комплекса NICA, КПП согласился с необходимостью продления срока реализации договора генерального подряда с АО «ШТРАБАГ» и одобрил усилия дирекции ОИЯИ, направленные на сокращение сроков окончания строительства комплекса NICA.

КПП согласился с основными принципами по установлению правила о доле прямых расходов на персонал во взносе государств-членов, предложенными дирекцией Института, и поручил дирекции ОИЯИ и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ проработать данное предложение и представить проект правила для рассмотрения на заседании Финансового комитета ОИЯИ и утверждения на сессии КПП ОИЯИ в марте 2023 г.

КПП утвердил рекомендации 131-й и 132-й сессий Ученого совета ОИЯИ, а также Проблемно-тематический план научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2023 г.

Заслушав и обсудив доклад руководителя департамента бюджетной и экономической политики

gration of existing and future services to support scientific, administrative and social activities as well as the maintenance of the engineering and IT infrastructures of the Institute;

— the effectiveness of new initiatives to strengthen international scientific and technical cooperation between JINR and JINR Member States and Partner Countries: regular JEMS practices, vigorous expansion of the network of JINR Information Centres, organization of events to develop science diplomacy tools “Science, Dialogue and Society”, etc.; the CP supported initiatives to hold international scientific forums and joint scientific and educational events of JINR with partners under the auspices of IYBSSD and IUPAP in 2023;

— the efforts of the JINR Directorate on working with Partner Countries and the intention to raise the status of their participation in JINR, in particular, with the People’s Republic of China, Mexico, Brazil, India, Israel, South Korea, and others.

The CP approved the Regulations on Cooperation Programmes and Grants of the Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States.

The CP noted the timeliness and relevance of the new programmes proposed by the JINR Directorate aimed at increasing the intellectual capital of the Institute and the Member States: JINR Fellowship Programme, JINR Postdoctoral Programme.

Having taken into account the information from the JINR Directorate about the objective circumstances which affect the time of commissioning of the main facilities of the NICA complex, the CP agreed with the need to extend the period of the general contractor agreement with JSC “STRABAG” and endorsed the efforts of the Directorate aimed at shortening the deadlines for completing the construction of the NICA complex.

The CP agreed with the basic principles for establishing a regulation on the share of direct staff costs in the contribution of the Member States, proposed by the JINR Directorate, and commissioned the JINR Directorate and the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to work out this proposal and submit the Draft for consideration at the meeting of the Finance Committee and for approval at the session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States in March 2023.

The CP approved the recommendations of the 131st and 132nd sessions of the JINR Scientific Council as well as the Topical Plan for JINR Research and International Cooperation for 2023.

Having heard and discussed the report “Draft budget of JINR for the year 2023” presented by N. Kalinin, Head of the JINR Budget and Economic Policy Department, the Committee of Plenipotentiaries approved the JINR budget for the year 2023 with the income amounting to US\$ 203 485.9 thousand and the expenditure amounting to

Института Н. В. Калинина «О проекте бюджета ОИЯИ на 2023 г.», КПП утвердил бюджет ОИЯИ на 2023 г. по расходам в сумме 245 256,6 тыс. долларов США и доходам в сумме 203 485,9 тыс. долларов США с учетом положительного входящего сальдо в объеме 20 583,9 тыс. долларов США.

КПП разрешил директору Института в 2023 г. вносить корректировки в бюджет ОИЯИ, включая корректировки статей расходов по заработной плате и международному сотрудничеству, в рамках утвержденного бюджета в соответствии с регламентом внесения корректировок в бюджет ОИЯИ.

КПП утвердил шкалу взносов государств-членов ОИЯИ на 2023 г., включающую в себя доли государств, выходящих из ОИЯИ (Республики Польши, Украины и Чешской Республики), и государств с приостановленным членством (Корейской Народно-Демократической Республики и Словацкой Республики), в целях более детальной проработки вопроса по пересмотру шкалы взносов государств-членов с учетом выхода ряда государств из состава ОИЯИ, а также утвердил взносы государств-членов ОИЯИ на 2023 г., рассчитанные на основе шкалы взносов.

КПП не включил в бюджет ОИЯИ на 2023 г. взносы государств, выходящих из ОИЯИ, и государств с приостановленным членством.

В связи с выходом из ОИЯИ Республики Польши, Украины и Чешской Республики КПП поручил дирекции Института и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ представить на рассмотрение заседания Финансового комитета и сессии КПП ОИЯИ в марте 2023 г. предложения по пересмотру шкалы взносов государств-членов и предложения о размерах бюджета ОИЯИ по доходам и расходам, а также об ориентировочных взносах государств-членов на 2024, 2025 и 2026 гг.

В целях выполнения планов по реализации научной программы Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2017–2023 гг. КПП обратился к полномочным представителям государств-членов Института с просьбой принять меры по погашению задолженности перед бюджетом ОИЯИ по уплате взносов.

КПП утвердил бюджет на 2023 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 2 958 845,6 тыс. рублей.

КПП одобрил сводную корректировку бюджета ОИЯИ на 2022 г. за 9 месяцев, разрешил директору Института проиндексировать окладную и тарифную части заработной платы членов персонала с учетом воз-

US\$ 245256.6 thousand, taking into account the positive opening balance amounting to US\$ 20583.9 thousand.

The CP authorized the Director of JINR to make adjustments to the JINR budget for 2023, including adjustments to the expenditure items “Salaries” and “International cooperation” within the approved budget in compliance with the Regulations for the introduction of adjustments to the budget of JINR.

The CP approved the scale of contributions of the JINR Member States for the year 2023, which includes the shares of the States leaving JINR (the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine) and the States with suspended membership (the Democratic People’s Republic of Korea and the Slovak Republic), in order to study in more detail the issue of revising the scale of contributions of the Member States, taking into account the withdrawal of a number of States from JINR. The CP approved the contributions of the JINR Member States for the year 2023, calculated on the basis of the scale of contributions for the year 2023.

The CP did not include in the JINR budget for the year 2023 the contributions of the States withdrawing from JINR and the States with suspended membership.

In connection with the withdrawal from JINR of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine, the CP commissioned the JINR Directorate and the Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues to

submit for consideration at the meeting of the Finance Committee and the session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States in March 2023 proposals for revising the scale of contributions of the Member States and proposals on the size of the JINR budget in income and expenditure as well as provisional contributions of the Member States for 2024, 2025, and 2026.

In order to fulfill the plans for the implementation of the scientific programme of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2017–2023, the CP asked the Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States to take measures for paying their contribution arrears to the JINR budget.

The CP approved the budget for the year 2023 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 2 958 845.6 thousand rubles.

The CP approved the consolidated adjustment of the JINR budget for the year 2022 over 9 months, authorized the Director of JINR to index the salary and tariff parts of the compensation package of the staff members, taking into account the possibilities of the JINR budget for 2023, in accordance with the JINR Collective Bargaining Agreement

возможностей бюджета ОИЯИ на 2023 г., в соответствии с Коллективным договором ОИЯИ на 2020–2023 гг., принял к сведению информацию о проекте расходов Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг.

Заслушав и обсудив доклад председателя Финансового комитета А. В. Омельчука «Об итогах заседания Финансового комитета ОИЯИ от 21 ноября 2022 г.», КПП утвердил протокол заседания.

Приняв к сведению письмо полномочного представителя Правительства Республики Узбекистан о предложениях по погашению реструктуризированной задолженности Республики Узбекистан, возникшей до 1 января 2002 г., и задолженности, возникшей за 2002–2003 гг., КПП поручил урегулировать данный вопрос после погашения текущей задолженности в полном объеме и уплаты реструктуризированной задолженности в соответствии с графиком, утвержденным КПП в ноябре 2020 г.

КПП поручил дирекции Института подготовить новую структуру бюджета ОИЯИ для планирования бюджета, начиная с 2024 г., и направить ее полномочным представителям для замечаний и предложений в рамках организации очередных заседаний Финансового комитета и КПП в марте 2023 г.

В созданную по решению КПП рабочую группу при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ

вошли представители Республики Белоруссии, Социалистической Республики Вьетнам, Грузии, Республики Казахстан, Республики Кубы, Монголии, Российской Федерации.

КПП утвердил аудиторское заключение по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности и бухгалтерский отчет ОИЯИ за 2021 г., а также принял к сведению информацию об исполнении дирекцией Института плана мероприятий по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2020 и 2021 гг.

Заслушав и обсудив доклад директора Института Г. В. Трубникова «О проекте Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг.», КПП отметил, что представленный проект полностью соответствует архитектуре и логике Стратегического плана долгосрочного развития ОИЯИ до 2030 г. и далее и содержит амбициозную конкурентоспособную международную научную программу, а также оптимальные запрашиваемые человеческие и финансовые ресурсы.

КПП принял представленный проект Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг. и поручил дирекции Института представить окончательный вариант на следующей сессии КПП ОИЯИ в марте 2023 г.

КПП согласился с тем, что для выполнения Семилетней программы на 2024–2030 гг. в полном объ-

for 2020–2023, took note of the information on the draft expenditure of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030.

Having heard and discussed the report “Results of the meeting of the JINR Finance Committee held on 21 November 2022” presented by A. Omelchuk, Chair of the Finance Committee, the Committee of Plenipotentiaries approved the Protocol of the meeting.

Having taken note of the letter of the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Uzbekistan on proposals for the payment of the restructured arrears of the Republic of Uzbekistan which arose prior to 1 January 2002 and the arrears which arose during 2002–2003, the CP commissioned to settle this issue after paying off the current arrears in full and paying the restructured arrears in accordance with the schedule approved by the CP in November 2020.

The CP commissioned the JINR Directorate to prepare a new structure of the JINR budget for budget planning, starting from 2024, and send it to the Plenipotentiaries for comments and proposals as part of the organization of the regular meetings of the Finance Committee and the Committee of Plenipotentiaries in March 2023.

The Working Group under the CP Chair for JINR Financial Issues, consisting of representatives of the Republic of Belarus, the Republic of Cuba, Georgia, the Republic of Kazakhstan, Mongolia, the Russian Federation, and the Socialist Republic of Vietnam was established.

The CP approved the audit report based on the results of the audit of JINR’s financial activities for the year 2021 and took note of the information on the implementation by the JINR Directorate of the Action Plan following the results of the audit of JINR’s financial activities for the years 2020 and 2021.

Having heard and discussed the report “Draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030” presented by G. Trubnikov, Director of JINR, the Committee of Plenipotentiaries noted that the presented draft fully complies with the architecture and logic of the JINR Long-Term Development Strategic Plan up to 2030 and beyond and contains an ambitious, competitive international scientific programme as well as the optimal requested staff and financial resources.

The CP adopted the presented Draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030 and commissioned the JINR Directorate to submit its final version at the next session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States in March 2023.

The CP agreed that for the implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030 in full, an annual increase in the amount of contributions of the Member States for the specified seven-year period is necessary in order to fulfill a global-level international research programme, to continue developing the experimental base for a wide range of promising scientific research, due to the increase in operating costs for the

еме необходимо ежегодное увеличение суммы взносов государств-членов на указанный семилетний период в целях реализации международной исследовательской программы мирового уровня, продолжения развития экспериментальной базы для осуществления широкого спектра перспективных научных исследований, в связи с ростом эксплуатационных расходов на обслуживание базовых установок, развития инженерно-технической инфраструктуры для привлечения высококвалифицированных ученых и специалистов, обеспечения индексации заработной платы с учетом прогнозной инфляции для сохранения конкурентоспособного уровня оплаты труда.

КПП обратился с просьбой к полномочным представителям правительств государств-членов ОИЯИ проработать с правительствами своих стран вопрос о ежегодном, не менее 5%, увеличении суммы взносов государств-членов для финансового обеспечения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 г. и поручил дирекции ОИЯИ в кратчайшие сроки направить в адрес полномочных представителей обоснование финансового обеспечения проекта Семилетнего плана развития ОИЯИ и факторов, влияющих на увеличение потребностей в ресурсах.

Заслушав и обсудив доклад главного ученого секретаря Института С.Н.Неделько «О составе Ученого

совета ОИЯИ», КПП принял к сведению список членов Ученого совета ОИЯИ, назначенных в новый состав Ученого совета полномочными представителями правительств государств-членов ОИЯИ, и по результатам открытого голосования (единогласно) утвердил кандидатуры избираемых членов Ученого совета с полномочиями сроком на 5 лет. Новый состав Ученого совета вступает в полномочия с 133-й сессии Ученого совета ОИЯИ.

КПП выразил благодарность членам Ученого совета прежнего состава за успешную работу, проделанную в период 2018–2022 гг.

КПП установил максимальную численность Ученого совета на срок полномочий нового состава, равную 50 членам.

КПП с интересом заслушал доклад полномочного представителя Правительства Арабской Республики Египет М.Сакра «Научный доклад президента Академии научных исследований и технологий Египта» и поблагодарил докладчика.

КПП выразил благодарность директору ЛИТ В.В.Коренькову за интересную презентацию «Цифровая экосистема ОИЯИ».

maintenance of basic facilities, to develop the engineering and technical infrastructure for attraction of highly qualified scientists and specialists, to ensure wage indexation taking into account forecast inflation for maintaining a competitive salary level.

The CP asked the Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States to work with the Governments of their States on the issue of an annual, at least 5%, increase in the amount of contributions of the Member States to financially support the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030 and commissioned the JINR Directorate to send to the Plenipotentiaries as soon as possible the justification for the financial support of the Draft Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030 and the factors affecting the increase in resource requirements.

Having heard and discussed the report “On the membership of the JINR Scientific Council” presented by S.Nedelko, Chief Scientific Secretary of JINR, the Committee of Plenipotentiaries took note of the list of members of the JINR Scientific Council appointed to the new composition of the Scientific Council by the Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States, and based on the results of open voting (unanimously), approved the candidacies of elected members of the Scientific Council as members of the Scientific Council for a term of five years. The new membership of the Scientific Council shall take office from the 133rd session of the JINR Scientific Council.

The CP thanked the members of the Scientific Council of the previous composition for their successful work accomplished during 2018–2022.

For the term of office of the new membership of the Scientific Council, the CP established its maximum number equal to 50 members.

Having heard the scientific report by M.Sakr, Plenipotentiary of the Government of the Arab Republic of Egypt in JINR, the Committee of Plenipotentiaries expressed its gratitude to the speaker for his interesting and informative report.

The Committee of Plenipotentiaries thanked V.Korenkov, Director of the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, for the interesting presentation “Digital JINR Ecosystem”.

12 октября Правительством Московской области были объявлены результаты конкурса на соискание ежегодных премий губернатора Московской области в сферах науки, технологии, техники и инноваций для молодых ученых и специалистов в 2022 г. Лауреатами конкурса стали сотрудники Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ А. О. Колесников (младший научный сотрудник) и Л. Д. Колупаева (научный сотрудник).

А. О. Колесников награжден за исследование и внедрение новых материалов и технологий для создания газоразрядных координатных детекторов с малым количеством вещества. Создание подобных детекторов позволит значительно улучшить точность измерений в современных экспериментах по физике частиц. Полученные молодым ученым научные результаты уже применяются в экспериментах NA62 (ЦЕРН) и MEG II (PSI, Швейцария), а также найдут применение в будущих экспериментах на коллайдере NICA и в области радиационного контроля.

Л. Д. Колупаева представила на конкурс работу по измерению параметров осцилляций нейтрино в эксперименте NOvA (FNAL, США). Полученные ею результаты были официальными для эксперимента в 2018–2020 гг., по ним написано несколько коллаборационных статей. Эта информация будет важна и в практическом применении потоков нейтрино. Обсуждаемые направления: мониторинг работы ядерных реакторов, томография Земли, исследование космоса с помощью нейтрино сверхвысоких энергий. Разработанные методы и программные

средства могут применяться и в других экспериментах этой тематики. Ведется работа по их адаптации для эксперимента DUNE, в котором также участвует ОИЯИ.

14 октября состоялась рабочая встреча представителей консорциума «Международный центр исследований на базе реактора МБИР» с дирекцией Объединенного института, в ходе которой стороны обсудили международную составляющую проекта, опыт ОИЯИ в организации научных коллабораций и сферы взаимных научных интересов, в частности, прозвучала идея расширения коллаборации проекта по линии БРИКС.

Проект в Димитровграде находится на стадии разработки научной программы и определения пользовательской политики. В связи с этим представители МБИР выразили серьезную заинтересованность в экспертизе Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ и ее релевантном опыте с исследовательским реактором ИБР-2. Было предложено сформировать единую нейтронную программу, в которой будут задействованы разные типы реакторов: это и будущий ПИК, и импульсный реактор ИБР-2, и реактор МБИР. В качестве сфер взаимного научного интереса стороны обозначили исследование с использованием ультрахолодных нейтронов и нейтронзахватную терапию.

20 октября в Дубне в Доме ученых ОИЯИ прошло расширенное выездное заседание Комитета Государственной Думы РФ по науке и высшему об-



Дубна, 14 октября. Встреча представителей консорциума «МЦИ МБИР» с дирекцией ОИЯИ

Dubna, 14 October. Meeting of representatives of the IRC MBIR Consortium with the JINR Directorate



Дубна, 20 октября. Расширенное выездное заседание Комитета Государственной Думы РФ по науке и высшему образованию

Dubna, 20 October. Extended guest meeting of the State Duma Committee on Science and Higher Education of the Russian Federation

On 12 October, the Government of the Moscow Region announced the results of the competition for annual awards of the Governor of the Moscow Region in science, technology and innovations for young scientists and specialists in 2022. Staff members of the JINR Laboratory of Nuclear Problems A. Kolesnikov (junior researcher) and L. Kolupaeva (researcher) became the laureates of the competition.

A. Kolesnikov became the winner of the Governor's Award for the research and introduction of new materials and technologies for the creation of low-matter gas-discharged position detectors. The creation of such detectors will significantly improve the accuracy of measurements in modern particle physics experiments. The scientific results obtained by the young researcher are already being applied in experiments NA62 (CERN) and MEG II (PSI, Switzerland), and they will also be applied in experiments being prepared at the NICA collider and in the field of radiation monitoring.

L. Kolupaeva submitted for the competition a scientific paper on measuring the parameters of neutrino oscillations in the NOvA experiment (FNAL, USA). The results obtained by her were official for the experiment in 2018–2020. Based on them, several collaborative articles were written. This information will be important in practical application of neutrino fluxes. The discussed directions are the following: monitoring

of operation of nuclear reactors, Earth tomography, research of space with superhigh energy neutrino. The elaborated methods and programming can be applied in other experiments of this direction. They are under adaptation for the DUNE experiment in which JINR also participates.

On 14 October, a working meeting of representatives of the Consortium "International Research Centre MBIR" with the Directorate of the Joint Institute was held where the parties discussed the international component of the MBIR project, JINR experience in organizing scientific collaborations, and areas of mutual scientific interests, in particular, the idea of extending the project collaboration through the BRICS project.

The project in Dimitrovgrad is to create a scientific programme and establish a user policy. Here, according to MBIR representatives, the expertise of the Laboratory of Neutron Physics of JINR and its relevant experience with the IBR-2 research reactor can be a solid support. Participants proposed to draw up a single neutron programme, which will involve different types of reactors: the future PIK reactor, the IBR-2 pulsed reactor, and the MBIR reactor. The parties identified research using ultracold neutrons and neutron capture therapy as areas of mutual scientific interest.

разованию. Центральной темой обсуждений стал потенциал наукоградов и территорий с высокой концентрацией интеллекта для форсированного научно-технологического развития России, в том числе на примере деятельности ОИЯИ как одной из научно-инновационных площадок.

В заседании приняли участие члены Комитета Госдумы по науке и высшему образованию, представители Объединенного института и органов местного самоуправления, а также представители общественных организаций.

Участников приветствовал председатель Комитета Государственной Думы по науке и высшему образованию С.В.Кабышев, который подчеркнул готовность комитета делать все возможное для развития наукоградов.

С докладом на заседании выступил директор ОИЯИ академик Г.В.Трубников, который рассказал об истории развития международной организации в Дубне, направлениях ее деятельности и ярких научных результатах. Докладчик, в частности, подчеркнул, что дополнительные ресурсы в последнее время нужны не на постановку научных задач и развитие инноваций, а на развитие комфортной городской среды как гарантии привлечения кадров в наукоград. Дискуссия коснулась также международного аспекта экспертизы ОИЯИ с точки зрения

накопленного за многие годы опыта научной дипломатии.

В ходе визита в Дубну делегация Комитета Государственной Думы РФ по науке и высшему образованию ознакомилась с научной инфраструктурой ЛФВЭ и ходом реализации мегасайенс-проекта NICA, а также посетила интерактивную выставку ОИЯИ, посвященную истории и базовым установкам Института.

14 ноября в Лаборатории информационных технологий им. М.Г.Мещерякова (ЛИТ) в рамках Осенней школы по информационным технологиям ОИЯИ состоялась презентация модернизированной версии суперкомпьютера «Говорун». Производительность суперкомпьютера выросла на 23,5% и достигла уровня 1,1 Пфлопс.

Вычислительная мощность суперкомпьютера ОИЯИ увеличилась после добавления 32 сверхсовременных модулей, каждый из которых имеет большое количество ядер со сверхбыстрой оперативной памятью. Были приобретены и установлены 8 флэш-массивов для работы с большими объемами данных.

По словам директора ЛИТ В.В.Коренькова, модернизация позволяет организовать эффективную обработку данных для всех задач, которые решаются в Институте: по проекту NICA, квантовой хро-

On 20 October, an extended guest meeting of the State Duma Committee on Science and Higher Education of the Russian Federation was held at the Scientists' Club of the Joint Institute. The key topic of discussions was the potential of science cities and territories with high concentration of intelligence for accelerated scientific and technological development of Russia, including the example of JINR activities as one of scientific-innovative sites.

Members of the State Duma Committee on Science and Higher Education, representatives of the Joint Institute and the City Administration as well as representatives of public organizations took part in the meeting.

Chairman of the State Duma Committee on Science and Higher Education S.Kabyshev welcomed the participants and highlighted the readiness of the Committee to make everything possible to develop science cities.

JINR Director Academician G.Trubnikov made a report on the development history of the international organization in Dubna, fields of its activities, and bright scientific results. The JINR Director clarified that additional resources are needed not for setting scientific tasks and innovation enhancement but for

developing comfortable city environment as a guarantee of attracting personnel to the science city.

The discussion also included the international aspect of the JINR expertise from the point of view of the experience of scientific diplomacy accumulated over many years.

As part of the visit to Dubna, the delegation of the State Duma Committee on Science and Higher Education of the Russian Federation got acquainted with the scientific infrastructure of the Laboratory of High Energy Physics of JINR and progress in the NICA megascience project. The delegation also visited the JINR interactive exhibition dedicated to the history and basic facilities of the Institute.

On 14 November, the presentation of the modernized "Govorun" supercomputer was held at the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies (MLIT) in the framework of the JINR Autumn School of Information Technologies. The performance of the supercomputer enhanced by 23.5% and reached 1.1 PFlops level and its memory capacity increased.

The computing power of the JINR supercomputer increased after adding 32 ultra-modern modules, each of them possessing a great amount of cores with

модинамике на решетках, радиационной биологии, использованию квантовых вычислений для задач моделирования сверхтяжелых элементов, моделирования и расчетов нового нейтронного реактора и многих других задач.

14–15 ноября состоялся визит в ОИЯИ ректора Северо-Осетинского государственного университета им. К. Л. Хетагурова (СОГУ) А. Огоева. Был проведен ряд рабочих встреч с руководством Института и директорами лабораторий, участвующих в совместных научных и образовательных проектах. Помимо этого, вместе с делегацией сотрудников и студентов СОГУ А. Огоев принял участие в работе Осенней IT-школы ОИЯИ в ЛИТ.

На встрече с директором ОИЯИ Г. В. Трубниковым обсуждались результаты сотрудничества ОИЯИ–СОГУ, развитие научной и инновационной кооперации между организациями, а также другими партнерами на юге России. В частности, было отмечено взаимодействие СОГУ и ОИЯИ по вопросам подготовки кадров, научным междисциплинарным проектам и прикладным исследованиям.

24 ноября в Москве в концертном зале «Зарядье» состоялась торжественная церемония вручения Всероссийской премии «За верность науке». Ведущий научный сотрудник Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ кандидат физико-математических наук С. П. Мерц стал обладателем престижной премии. Награду в номинации «Наука — это модно» ученому вручил пресс-секретарь Президента РФ Д. С. Песков.

С. П. Мерц — член международной коллаборации VM@N. Он принимает активное участие в научно-просветительских мероприятиях для аудиторий разного возраста, где рассказывает о строящемся коллайдере NICA, его физических задачах и возможностях, а также о том, что значит быть современным молодым ученым. Основное направление его деятельности в проекте VM@N — обработка экспериментальных данных. Он автор уже более чем 50 научных публикаций, участник более 40 международных научных конференций.

30 ноября в Музее истории науки и техники ОИЯИ состоялся семинар памяти выдаю-



(c) Ministry of Science and Higher Education of Russia

Москва, 24 ноября. Пресс-секретарь Президента РФ Д. С. Песков (справа) вручает ведущему научному сотруднику ЛФВЭ ОИЯИ С. П. Мерцу — обладателю Всероссийской премии «За верность науке» — награду в номинации «Наука — это модно»

Moscow, 24 November. Press Secretary of the President of the Russian Federation D. Peskov (right) presents the senior researcher of JINR VBLHEP S. Merts — the winner of the All-Russian Award “For Loyalty to Science” — with an award in the nomination “Science Is Fashionable”

щегося ученого и организатора науки академика В.Г.Кадышевского. К семинару в музее была приурочена выставка, посвященная основным вехам биографии Владимира Георгиевича.

Мемориальную часть вечера открыл научный руководитель ОИЯИ академик В.А.Матвеев, который поблагодарил коллектив музея за сохранение памяти о выдающемся ученом и организацию встречи.

Своими воспоминаниями о В.Г.Кадышевском как о талантливом ученом, организаторе науки и неординарной творческой личности поделились академик Ю.Ц.Оганесян, В.М.Жабицкий, А.А.Расторгуев и Ю.П.Курлапов. Собранным был показан фильм о В.Г.Кадышевском, созданный сотрудниками научно-информационного отдела ОИЯИ к 80-летию ученого, а также представлен фрагмент лекции Владимира Кадышевского. Завершением семинара стало выступление преподавателя Дубненской музыкальной школы О.Зариповой, вдохновенно исполнившей «Размышление» Ж.Массне.

Согласно Указу Президента Российской Федерации № 830 от 17 ноября 2022 г. «О награждении государственными наградами Российской Федерации» за вклад в развитие науки и многолетнюю добросовестную работу медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени награждены:

- Бедняков Вадим Александрович — директор Лаборатории ядерных проблем им. В.П.Джелепова ОИЯИ;

- Казаков Дмитрий Игоревич — директор Лаборатории теоретической физики им. Н.Н.Боголюбова ОИЯИ;

- Кореньков Владимир Васильевич — директор Лаборатории информационных технологий им. М.Г.Мещерякова ОИЯИ;

- Ходжибагян Гамлет Георгиевич — заместитель директора Лаборатории физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М.Балдина ОИЯИ.

1–3 декабря делегация ОИЯИ принимала участие во 2-м Конгрессе молодых ученых в парке науки и искусства «Сириус» в Сочи. Для участия в конгрессе из Дубны в Сочи прибыли молодые сотрудники ЛНФ, ЛРБ, ЛЯП, ЛТФ и ЛИТ, которые были задействованы в дискуссиях на самые актуальные темы.

Конгресс молодых ученых в Сочи — ключевое мероприятие 2022 г. в рамках десятилетия науки и технологий в России. Его посетили специалисты из порядка 40 стран. Среди них — студенты и молодые ученые из России, Белоруссии, Казахстана, Китая, Индии, Египта, Сирии, Мьянмы, Узбекистана и других стран. Для участников конгресса была подготовлена насыщенная и разнообразная программа:

ultra-fast random access memory. The second thing done was the purchase and installation of 8 flash arrays to deal with Big Data.

MLIT Director V.Korenkov commented on the event saying that such modernization allows organizing effective data processing for all the tasks being solved at the Institute on: the NICA project, lattice quantum chromodynamics, radiation biology, quantum computing for superheavy elements modelling tasks, modelling and computing of new neutron reactor, and many other tasks.

On 14–15 November, Rector of the North Ossetian State University named after K.L.Khetagurov (NOSU) A.Ogoev visited JINR. A number of working meetings were held with the leadership of the Institute and Directors of the Laboratories participating in joint scientific and educational projects. In addition, A.Ogoev together with a delegation of employees and students of NOSU took part in the JINR Autumn School of Information Technologies, which took place at MLIT.

The results of five-year JINR–NOSU cooperation, the development of scientific and innovative cooperation between the organizations and other partners in

the South of Russia were discussed at the meeting with JINR Director G.Trubnikov. In particular, cooperation between NOSU and JINR on personnel training, scientific interdisciplinary projects and applied research was noted.

On 24 November, in Moscow at the Zaryadye Concert Hall, the ceremony of awarding the prestigious All-Russian Award “For Loyalty to Science” took place. Candidate of Physics and Mathematics, the senior researcher of the Laboratory of High Energy Physics S.Merts became the winner. Press Secretary of the President of the Russian Federation D.Peskov presented the award in the nomination “Science Is Fashionable” to the scientist.

S.Merts is an active participant of the international BM@N Collaboration. He takes an active part in scientific educational events and tells audiences of different ages about the NICA collider under construction, its physical tasks and capabilities, as well as what it means to be a modern young scientist. The main direction of his activity in the BM@N project is processing of experimental data. He is the author of more than 50 scientific publications and the participant of more than 40 international scientific conferences.



Сочи, 1–3 декабря. Делегация ОИЯИ на 2-м Конгрессе молодых ученых в парке науки и искусства «Сириус»
(фото: РИА Новости)

Sochi, 1–3 December. JINR delegation at the 2nd Congress of Young Scientists in the Sirius Science and Art Park
(photo by RIA Novosti)

On 30 November, a seminar dedicated to the memory of the outstanding scientist and science organizer Academician V. Kadyshvsky was held at the JINR Museum of the History of Science and Technology. For the seminar, an exhibition presenting the main milestones of the biography of Vladimir Georgievich was opened in the museum.

Opening the memorial part of the evening, JINR Scientific Leader V. Matveev expressed his gratitude to the Museum personnel for preserving the memory of the outstanding scientist and organizing the meeting.

Yu. Oganessian, V. Zhabitsky, A. Rastorguev, and Yu. Kurlapov shared their reminiscences about V. Kadyshvsky as a talented scientist, science organizer and an outstanding creative person. The audience watched a film about V. Kadyshvsky, created by staff members of the JINR Scientific Information Department to the 80th anniversary of the scientist, listened to a fragment of a lecture by V. Kadyshvsky. The musical conclusion of the seminar was the performance of the

teacher of the Dubna Music School O. Zaripova, who performed “Reflection” by Jules Massenet.

Subsequent to the Decree of the President of the Russian Federation No. 830 of 17 November 2022 “On Presenting State Awards of the Russian Federation”, the following JINR scientists were awarded the Medal of the Order “For Merit to the Fatherland”, 2nd class, for their contribution to science development and longstanding hard work:

- Bednyakov Vadim Alexandrovich, Director of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems of JINR;
- Kazakov Dmitri Igorevich, Director of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics of JINR;
- Korenkov Vladimir Vasil’evich, Director of the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies of JINR;
- Khodzhibagiyan Hamlet Georgievich, Deputy Director of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics of JINR.

круглые столы, экспертные сессии, панельные дискуссии, новые неформальные и оригинальные форматы мероприятий.

Первый день конгресса был открыт дискуссией «Перспективы и вызовы международной интеграции инфраструктурных и кадровых потенциалов». В числе спикеров выступили советник директора ОИЯИ по международному сотрудничеству И. Сулейманов и старший научный сотрудник ЛТФ Т. Бхаттачария.

Одной из ключевых тем дискуссии стала важность работы с научной молодежью в целях развития научного диалога. Участники дискуссии обсудили крупные инфраструктурные научные объекты, в том числе мегасайенс-проект NICA, который, по общему мнению участников, является образцом интеграции и способен вывести ученых к новым горизонтам научных исследований и сотрудничества. Еще одной

Дубна, 7 декабря. Презентация в Музее истории науки и техники ОИЯИ мемуаров главного научного сотрудника ЛНФ Е. П. Шабалина — одного из создателей высокопоточного импульсного исследовательского реактора ИБР-2



Dubna, 7 December. Presentation of the memoirs of the chief researcher of FLNP E. Shabalin, one of the creators of the IBR-2 high-current pulsed research reactor, at the JINR Museum of the History of Science and Technology

On 1–3 December, a JINR delegation took part in the second Congress of Young Scientists in the Sirius Science and Art Park in Sochi. Young staff members of FLNP, LRB, DLNP, BLTP, and MLIT arrived in Sochi to participate in the Congress and were involved in discussions on the most urgent topics.

The Congress of Young Scientists in Sochi is a key event in 2022 within the framework of the Decade of Science and Technology in Russia. Specialists from about 40 countries visited the Congress, including students and young scientists from Russia, Belarus, Kazakhstan, China, India, Egypt, Syria, Myanmar, Uzbekistan, and other countries. A rich and varied programme was prepared for the Congress participants: round tables, expert sessions, panel discussions, new informal and interesting formats of events.

On the first day of the event, the discussion “Prospects and challenges of international integra-

tion of infrastructure and human resources” took place, at which JINR Director Advisor for International Cooperation I. Suleymanov and the senior researcher of the Laboratory of Theoretical Physics of JINR T. Bhattacharyya were among other speakers. One of the key topics of the discussion was the importance of work with young scientists to develop the scientific dialogue. The participants of the discussion spoke about large infrastructural scientific projects, including NICA megascience project which is an example of integration, according to the mutual opinion of the participants, and can lead to new horizons of scientific research and cooperation. Another topic of the meeting was the Pugwash Conferences on Science and World Affairs and the importance of involving young scientists in them.

On 2 December, Acting Director of the JINR University Centre A. Verkheev took part in the dis-

темой встречи стало Пагуошское движение ученых и важность вовлечения в него научной молодежи.

2 декабря в дискуссии «Развитие научно-популярного туризма: первые результаты и перспективы» принял участие и.о. директора УНЦ ОИЯИ А.С.Верхеев. В рамках мероприятия работал стенд Института на выставке «Научный туризм», где сотрудники ОИЯИ знакомили посетителей с проектом NICA.

14 декабря в Москве в штаб-квартире Сбербанка прошло вручение первой Научной премии Сбера, лауреатом которой стал всемирно известный ученый, научный руководитель ЛЯР ОИЯИ академик Ю.Ц.Оганесян — за основополагающие работы по синтезу сверхтяжелых элементов и вклад в становление экспериментальной базы ускорителей, кото-

рые закладывают перспективу для революционных ядерных технологий.

Научная премия Сбера — крупнейшая частная российская премия в области науки — вручается в трех номинациях: «Физический мир», «Науки о жизни» и «Цифровая вселенная».

Помимо Ю.Ц.Оганесяна, лауреатами премии стали академики РАН А.Г.Габибов (за открытие каталитической функции иммуноглобулинов в природе и создание методами комбинаторной химии и биологии искусственных биокатализаторов для терапии онкологических и аутоиммунных заболеваний) и А.С.Холево (за основополагающий вклад в квантовую информатику и работы, открывающие путь к принципиально новым системам коммуникаций и вычислений).

Москва, 14 декабря.
Вручение первой Научной премии Сбера, лауреатом которой стал всемирно известный ученый, научный руководитель ЛЯР ОИЯИ академик Ю.Ц.Оганесян
(фото: пресс-служба Сбера)

Moscow, 14 December.
Presentation of the first Sber Scientific Prize, the winner of which has become the world-famous scientist, Scientific Leader of JINR FLNR Academician Yu. Oganessian
(photo by Sber Press Office)



cussion “Development of popular science tourism: First results and prospets”. During all the event days, the Institute’s stand worked at the exhibition “Scientific Tourism”, at which JINR employees told guests about the NICA project.

On 14 December, the first Sber Scientific Prize was presented at the Sberbank headquarters. The world-famous scientist, JINR FLNR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian won the Prize for his fundamental work on the synthesis of superheavy elements and contribution to the formation of the accelerator experimental basis that provide the prospect for revolutionary nuclear technologies.

The Sber Scientific Prize is the largest private Russian prize in the field of science. It is awarded in three categories: “Physical World”, “Life Sciences”, and “Digital Universe”.

In addition to Yu. Oganessian, RAS Academician A. Gabibov won the Prize for the discovery of the catalytic function of immunoglobulins in nature and creation of artificial biocatalysts for the treatment of oncological and autoimmune diseases by methods of combinatorial chemistry and biology, and RAS Academician A. Holevo received the Prize for his fundamental contribution to quantum informatics and scientific papers that open the way to fundamentally new communication and computing systems.



Лаборатория теоретической физики
им. Н. Н. Боголюбова, 20 декабря.
Торжественное открытие фотогалереи,
посвященной ученым ЛТФ

The Bogoliubov Laboratory of Theoretical
Physics, 20 December. Solemn opening
of the photo gallery dedicated
to BLTP scientists



Ю.Ц.Оганесян принял решение на полученные средства организовать премиальный фонд для поддержки ученых, особенно молодых.

20 декабря в Лаборатории теоретической физики им. Н.Н.Боголюбова состоялось торжественное открытие фотогалереи, посвященной ученым, которые связали свой профессиональный и жизненный путь с лабораторией. Фотогалерея размещена в холле перед конференц-залом ЛТФ.

Инициатором и вдохновителем выставки стал директор ЛТФ Д.И.Казаков, который совместно с группой энтузиастов воплотил в жизнь идею создания такой фотогалереи. В своей приветственной речи к собравшимся Д.И.Казаков поблагодарил сотрудников научно-информационного отдела за помощь в поиске фотографий, которые хранятся в фотоархиве ОИЯИ, а также издательский отдел. За два года было собрано и отобрано около 300 фотографий. Огромный вклад в реализацию этой идеи принадлежит советнику при дирекции ЛТФ В.И.Журавлеву, который долгие годы был ученым секретарем лаборатории и лично знал многих ученых, и главному научному сотруднику лаборатории А.И.Вдовину. «Галерея состоялась благодаря их аккуратности и скрупулезности: нужно было найти и отобрать фотографии, пронумеровать, вспомнить

имена ученых и годы, когда были сделаны снимки», — подчеркнул директор ЛТФ Д.И.Казаков.

На фотографиях, сгруппированных по десятилетиям в хронологическом порядке, отражена более чем 60-летняя история лаборатории в лицах, начиная с момента подписания приказа об учреждении ЛТФ в 1956 г. Здесь собраны и редкие снимки, и фотографии с крупных конференций и симпозиумов, а также показаны уникальные рабочие моменты в кабинетах теоретиков Института, отображающие процесс обсуждения и научного поиска. Главное, что удалось передать организаторам выставки, — неразрывная связь ЛТФ с людьми, учеными, которые начинали и продолжают творить ее историю. В их числе и заслуженный ветеран лаборатории, главный научный сотрудник ЛТФ Серго Борисович Герасимов, которому в этот день исполнилось 85 лет. Директор ЛТФ торжественно вручил юбиляру поздравительный адрес и пожелал ему долгого здоровья и долгих лет жизни.

Выставка была задумана как постоянная экспозиция, благодаря чему участники всех проводимых в ЛТФ мероприятий смогут погрузиться в богатую историю лаборатории.

23 декабря в ДМС в очно-заочном формате состоялось заседание НТС ОИЯИ, посвященное подведению итогов деятельности Института

On 20 December, a photo gallery dedicated to the scientists who connected their professional path with the Laboratory of Theoretical Physics of JINR opened at the entry of the BLTP Conference Hall.

The initiator and inspirer of the exhibition was BLTP Director D.Kazakov, who gathered a group of enthusiasts around him to implement this idea. In his congratulatory speech, D.Kazakov thanked the staff members of the Scientific Information Department and the Publishing Department for the support in search for photographs that are stored in the JINR photo archive. About 300 photographs were collected and selected. Huge contribution to the implementation of this idea was made by Advisor to the BLTP Directorate V.Zhuravlev, who worked for many years as the Scientific Secretary of the Laboratory and knew many scientists personally, and a chief researcher of the Laboratory A.Vdovin. "The gallery has been opened due to their carefulness and thoroughness: it was necessary to find and select photographs, enumerate them, recall the names of the scientists and years when the photos were taken", — stressed BLTP Director D.Kazakov.

The photos grouped by decades in chronological order show more than 60-year history of the

Laboratory embodied in faces, since the signing of the Order on the Establishment of BLTP in 1956. There are rare pictures, photos from large-scale conferences, and working moments in the offices of the Institute's theorists. The main thing that the organizers of the exhibition wanted to show is people who have started and continue creating the BLTP's history. Among them is a distinguished veteran of the Laboratory, BLTP chief scientific researcher Sergo Borisovich Gerasimov who celebrated his 85th anniversary on this day. BLTP Director ceremoniously handed him a congratulatory address and wished him sound health and long years of life.

The gallery is designed as a permanent exhibition, so that participants of events taking place in the BLTP Conference Hall could immerse into the rich history of the Laboratory during events at JINR BLTP.

On 23 December, a mixed-format meeting of the JINR STC was held at the International Conference Hall dedicated to results of activities of the Institute in 2022. The meeting was opened by the Chairman of the Council Professor R.Jolos.

JINR Director G.Trubnikov spoke in his report about results of the sessions of the JINR CP and Finan-

в 2022 г. Открыл его председатель совета профессор Р.В. Джолос.

Директор Института Г.В. Трубников в своем докладе обозначил итоги сессий Финансового комитета и КПП ОИЯИ, которые состоялись в ноябре в Египте: принят проект нового Семилетнего плана на 2024–2030 гг., одобрены положения о грантах и программах полномочных представителей, программы JINR Postdocs, JINR Fellowship, направленные на привлечение в ОИЯИ научной молодежи со всего мира. КПП высоко оценил деятельность

ОИЯИ в 2022 г. и полученные научные результаты. Принята к сведению информация о выходе Польши, Украины и Чехии из ОИЯИ. Приостановлено членство Словакии.

Директор озвучил новые подходы к формированию и обновлению структуры проблемно-тематических планов, новую структуру планирования и расходов бюджета ОИЯИ. Научная часть доклада включала результаты, полученные по основным направлениям исследовательской деятельности Института. Докладчик проинформировал об итогах

Дубна, 27 октября. Участники торжественной церемонии вручения дипломов о присуждении ученой степени защитившимся соискателям



Dubna, 27 October. Participants of the festive ceremony of awarding diplomas on conferring academic degrees to the defended applicants

ce Committee that were held in November in Egypt: a draft of the new Seven-Year Plan for 2024–2030 was adopted, provisions for grants and programmes of Plenipotentiaries were approved, as well as programmes JINR Postdocs, JINR Fellowship that are aimed at attracting young scientists from all over the world to JINR. The CP highly evaluated the activities of JINR in 2022 and the obtained scientific results. The information about withdrawal of the Czech Republic, the Republic of Poland, and Ukraine from JINR was taken into account. The membership of Slovakia was put on hold.

The Director also spoke about new approaches to form and renew the structure of the Topical Plan for JINR Research and International Cooperation, new structure of planning and expenses of the JINR budget. The scientific part of the report included results obtained in the main directions of the research activities of the Institute. The Director informed the participants about the results of activities of the Chief Engineer's Office, the Development of Digital Services Department, about the situation in the Budget and Economic Policy Department, activities with personnel, about work of the Legal Department and the

работы служб главного инженера, а также о деятельности департамента развития цифровых сервисов, о текущей ситуации по бюджету и работе бухгалтерии, работе с кадрами, юридическом отделе, департаменте международного сотрудничества в 2022 г. Директор отметил активное развитие научных связей с Египтом, Сербией, Мексикой, Китаем и озвучил планы на 2023 г.

В обсуждении доклада приняли участие Р. В. Джолос, В. П. Ладыгин, И. Н. Мешков, В. Д. Кекелидзе, Б. Ю. Шарков.

НТС ОИЯИ единогласно поддержал выдвижение А. Е. Шиканова (НИЯУ МИФИ) на соискание почетного звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

В завершение заседания НТС состоялось вручение наград сотрудникам Института.

4–8 октября в ходе визита делегации Объединенного института в Республику Узбекистан были подписаны соглашения с Национальным университетом Узбекистана, Ташкентским государственным техническим университетом и Наманганским инженерно-технологическим институтом, направленные на подготовку кадров и проведение совместных исследований в сфере ядерной энергетики и медицины, экологии, ядерных и нанотехнологий, электроники, компьютерных технологий.

4-5 октября в Намангане делегация ОИЯИ во главе с директором Г. В. Трубниковым приняла участие в научном форуме «Физика-2022», собравшем более 250 участников из 13 стран для обсуждения статуса и перспектив развития физики. В ходе пленарных сессий ученые ОИЯИ представили доклады об исследованиях, проводимых в лабораториях Института. С докладом на форуме выступил вице-директор ОИЯИ Л. Костов. Председателями двух сессий стали заместитель научного руководителя ЛЯР М. Г. Иткис и директор ЛРБ А. Н. Бугай.

7 октября делегация Объединенного института посетила Институт материаловедения НПО «Физика-Солнце» АН РУз в Паркенте.

International Cooperation Department in 2022. He marked active development of scientific ties with Egypt, Serbia, Mexico, China and spoke about plans for 2023.

R. Jolos, V. Ladygin, I. Meshkov, V. Kekelidze, B. Sharkov took part in the discussion.

The JINR STC unanimously approved the nomination of A. Shikanov (NRNU MEPhI) for the competition for the honorary title “Honoured Scientist of the Russian Federation”.

In conclusion of the STC meeting, Prizes were handed to the Institute staff members.

On 4–8 October, during the visit of the delegation of the Joint Institute to the Republic of Uzbekistan, the agreements were signed with the National University of Uzbekistan, Tashkent State Technical University, and Namangan Institute of Engineering and Technology aimed at training staff and conducting joint research on nuclear energy and medicine, ecology, nuclear and nanotechnologies, electronics, computer technologies.

On 4–5 October, JINR delegation headed by Director G. Trubnikov took part in the Scientific Forum “Physics-2022” in Namangan. More than 250 participants from 13 countries discussed the status and prospects for physics development. During plenary sessions, JINR scientists presented reports on research carried out at the Laboratories of the Institute. JINR Vice-Director L. Kostov delivered a report at the forum. Two sessions were chaired by Deputy Scientific Leader of FLNR M. Itkis and Director of LRB A. Bugay.

On 7 October, the delegation of the Joint Institute visited the Institute of Materials Science of the NGO “Physics-Sun” of the AS RUz in Parkent.

В Ташкенте делегация ОИЯИ встретила с ректорами, представителями профессорско-преподавательского состава и студентами Национального университета Узбекистана, Ташкентского государственного технического университета, Ташкентского университета информационных технологий, Ташкентской медицинской академии. Председателем рабочей встречи выступил полномочный представитель правительства Республики Узбекистан в ОИЯИ, президент Академии наук Узбекистана Б. Юлдашев. Участники обсудили вопросы студенческого и академического обмена между вузами страны и ОИЯИ, возможности для прохождения практик и защит диссертаций в Дубне.

Была высказана заинтересованность в проведении совместных работ в области биогенетических технологий, водородной энергетики, диагностической радиологии, лазерной метрологии и информационных технологий.

Во встрече в Академии наук приняли участие ученые Института ядерной физики, Института материаловедения, Института ионно-плазменных и лазерных технологий, Института механики и сейсмостойкости сооружений, Института энергетических проблем, представители исполнительной власти Узбекистана, заинтересованных министерств, ректоры университетов и руководители Академии наук Узбекистана. Было отмечено давнее научное

Республика Узбекистан, 4–8 октября.

Участники рабочей встречи в Академии наук Узбекистана (фото: Академия наук Узбекистана)



Republic of Uzbekistan, 4–8 October. Participants of the working meeting at the Academy of Sciences of Uzbekistan (photo by the Academy of Sciences of Uzbekistan)

In Tashkent, the JINR delegation met with rectors, representatives of the teaching staff, and students of the National University of Uzbekistan, Tashkent State Technical University, Tashkent University of Information Technologies, Tashkent Medical Academy. The Chairman of the working meeting was B. Yuldashev, Plenipotentiary of the Government of the Republic of Uzbekistan in JINR, President of the Academy of Sciences of Uzbekistan. Participants discussed issues of student and academic exchange between universities

of the country and JINR, opportunities for practical training and dissertation defence in Dubna. Interest was expressed in carrying out joint work on biogenetic technologies, hydrogen energy, diagnostic radiology, laser metrology, and information technologies.

The meeting at the Academy of Sciences was attended by scientists from the Institute of Nuclear Physics, the Institute of Materials Science, the Arifov Institute of Ion-Plasma and Laser Technologies, the Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures, the



Ташкент, 8 октября. Запуск кластера облачных вычислений, созданного при содействии ОИЯИ в Институте ядерной физики АН Узбекистана

Tashkent, 8 October. Launch of a cloud computer cluster created with the assistance of JINR at the Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of Uzbekistan

Institute of Energy Problems, representatives of the executive authorities of Uzbekistan, interested ministries, university rectors, and heads of the Academy of Sciences of Uzbekistan. The long-standing scientific cooperation between Uzbekistan and JINR, the high qualification of Dubna scientists, and the strongest scientific school of the Institute were noted.

On 8 October, a cloud computer cluster was launched at the Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of Uzbekistan created in cooperation with specialists of JINR MLIT which will integrate the INP AS RUz into the JINR computing network for computing that requires significant resources, as well as participation in computing for such JINR megascience projects as NICA and Baikal-GVD.

During the meeting dedicated to the opening of the cloud computer cluster, President of the Academy of Sciences of Uzbekistan B. Yuldashev presented JINR Director G. Trubnikov with the Samarali Faoliyati Uchun badge (for productive activities) of the Institute of Nuclear Physics.

On 10 October, a quadripartite agreement was signed in the Primorsky Krai Government between the Primorsky Krai Government, the Joint Institute for

Nuclear Research, the Far Eastern Federal University (FEFU), the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (FEB RAS).

The agreement provides for personnel training for developing nuclear physics research in the region: the opening of new departments at FEFU and training of specialists for the Russian Photon Source synchrotron under construction; and also includes provisions on the implementation of innovative projects in the field of megascience, materials science, information technology, nuclear medicine, radiobiology, life sciences, biomedicine, theoretical physics, ecology, and archaeology. The parties also outlined the possibility of cooperation in the field of scientific tourism, nature-like technologies and other projects useful for the economy of the region.

On the same day, at the FEB RAS Presidium, JINR and FEFU representatives held a round table “Megascience facilities: Science and technology for macro-regional development”. JINR Scientific Leader V. Matveev welcomed the participants and stressed the importance of developing an interest in science among young people. JINR Director G. Trubnikov made a report on the JINR scientific programme at the round table.

сотрудничество Узбекистана и ОИЯИ, высокая квалификация дубненских ученых и сильнейшая научная школа Института.

8 октября в Институте ядерной физики Академии наук Узбекистана был запущен кластер облачных вычислений, созданный в сотрудничестве со специалистами ЛИТ ОИЯИ, который позволит интегрировать ИЯФ АН РУз в вычислительную сеть ОИЯИ для проведения вычислений, требующих значительных ресурсов, а также участия в вычислениях для таких мегасайенс-проектов ОИЯИ, как NICA и *Vaikal-GVD*.

В ходе встречи, посвященной открытию кластера облачных вычислений, президент Академии наук Узбекистана Б.Юлдашев вручил директору ОИЯИ Г.В. Трубникову нагрудный знак Института ядерной физики «Самарали фаолияти учун» (за плодотворную деятельность).

10 октября в правительстве Приморского края было подписано четырехстороннее соглашение

между правительством Приморского края, Объединенным институтом ядерных исследований, Дальневосточным федеральным университетом (ДВФУ) и Дальневосточным отделением Российской академии наук (ДВО РАН).

Соглашение предусматривает подготовку кадров для развития в регионе исследований в области ядерной физики: открытие новых кафедр в ДВФУ и обучение специалистов для строящегося синхротрона «Русский источник фотонов», а также включает положения о реализации инновационных проектов в области мегасайенс, материаловедения, информационных технологий, ядерной медицины, радиобиологии, наук о жизни, биомедицины, теоретической физики, экологии и археологии. Стороны также обозначили возможность сотрудничества по направлению научного туризма, природоподобных технологий и другим проектам, полезным для экономики региона.

В этот же день в Президиуме ДВО РАН представители ОИЯИ и ДВФУ провели круглый стол



Владивосток, 10 октября. Подписание четырехстороннего соглашения между правительством Приморского края, ОИЯИ, ДВФУ и ДВО РАН в ходе визита делегации ОИЯИ во Владивосток (фото: пресс-служба ДВФУ)

Vladivostok, 10 October. Signing of the quadripartite agreement between the Government of Primorsky Krai, JINR, FEFU, and FEB RAS during the visit of the JINR delegation to Vladivostok (photo by FEFU Press Office)

«Мегасайенс-установки: наука и технологии для развития макрорегиона». В приветственном обращении к участникам научный руководитель ОИЯИ В.А. Матвеев отметил важность развития интереса к науке среди молодежи. Директор ОИЯИ Г.В. Трубников выступил на круглом столе с докладом о научной программе ОИЯИ.

Делегация ОИЯИ посетила Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН и Тихоокеанский институт биоорганической химии им. Г.Б. Елякова ДВО РАН, где в результате обсуждения был намечен целый ряд направлений совместной работы.

В ходе визита во Владивосток представители ОИЯИ приняли участие во 2-м Дальневосточном форуме молодых ученых и инноваторов «Восток. Наука». Научную молодежь Института на форуме представлял председатель ОМУС ОИЯИ В.А. Рожков. В рамках форума были организованы круглые столы, на которых обсуждались вопросы международного сотрудничества, популяризации науки, а также взаимодействия в сфере образования, науки и технологий. Была развер-

нута интерактивная выставка, посвященная деятельности ОИЯИ и достижениям современной науки. Экспозиция стала одним из мероприятий дополнительной программы ОИЯИ в рамках Международного года фундаментальных наук — IYBSSD-2022, одним из организаторов которого является Институт. В общей сложности мероприятия форума посетили более 200 исследователей Дальнего Востока России.

В рамках встречи состоялось вручение дипломов учителям физики Приморского края — участникам стажировки, проходившей в Учебно-научном центре ОИЯИ.

11 октября в ДВФУ на острове Русском (Владивосток) состоялось официальное открытие информационного центра ОИЯИ на основе соглашения, подписанного 13 мая 2022 г. в Дубне. Инфоцентр призван создать новые возможности для знакомства студентов, аспирантов и молодых специалистов университета с уникальной научной инфраструктурой и исследовательскими проектами Института.

JINR delegation visited the Institute of Automation and Control Processes of FEB RAS and the G. B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry of FEB RAS, where, as a result of the discussion, a number of areas of joint work were outlined.

During the visit to Vladivostok, JINR representatives took part in the 2nd Far Eastern Forum of Young Scientists and Innovators “Vostok. Nauka”. Chairman of the JINR AYSS V. Rozhkov represented the scientific youth of the Institute at the Forum. Within the framework of the Forum, round tables were organized at which issues of international cooperation, popularization of science, as well as interaction in the field of education, science and technology were discussed. An interactive exhibition dedicated to the JINR activities and achievements of modern science has been opened on the platform of the Forum. The exhibition has become one of the events of the JINR additional programme for the International Year of Basic Sciences for Sustainable Development — IYBSSD-2022. JINR is one of the IYBSSD organizers. More than 200 researchers from the Russian Far East attended the Forum.

Within the framework of the meeting, diplomas were awarded to physics teachers of Primorsky

Krai — participants of the internship held at the JINR University Centre.

On 11 October, the official opening of the JINR Information Centre took place at FEFU on Russky Island (Vladivostok) on the basis of an agreement signed on 13 May 2022 in Dubna. The Infocentre is designed to create new opportunities for students, post-graduates and young specialists of the University to get acquainted with the unique scientific infrastructure and research projects of the Institute.

The opening of the new Infocentre was preceded by a comprehensive preparation for the fulfillment of its main task — to educate students and attract them to science. FEFU students have already visited JINR Laboratories on excursions and practices, a series of online lectures by JINR scientists was organized, which were attended by about 1000 listeners.

On 12–14 October, JINR delegation took part in the 2nd International Kamchatka School on Physics located at the Vitus Bering Kamchatka State University.

JINR representatives gave lectures on neutron methods, describing what neutron activation analy-

Открытие нового инфоцентра предшествовала разносторонняя подготовка к выполнению его основной задачи — обучению студентов и привлечению их в науку. Студенты ДВФУ уже побывали в лабораториях ОИЯИ на экскурсиях и практиках, была организована серия онлайн-лекций ученых ОИЯИ, которые посетили около 1000 слушателей.

С 12 по 14 октября делегация ОИЯИ приняла участие во 2-й Международной Камчатской школе физики на базе Камчатского государственного университета им. Витуса Беринга.

Представители ОИЯИ прочли лекции о нейтронных методах: нейтронном активационном анализе, а также поверхностном нейтронном каро-

Владивосток, 11 октября. Официальное открытие информационного центра ОИЯИ в ДВФУ (фото: пресс-служба ДВФУ)



Vladivostok, 11 October. Official opening of the JINR Information Centre at FEFU (photo by FEFU Press Office)

sis is, as well as surface neutron logging, and how this method is used on spacecrafts. School participants learned about thermal neutron diffraction, nuclear fusion in a compact body and its practical applications. Lectures on JINR educational projects and the opportunities that they provide for pupils, students and teachers, as well as on scientific diplomacy were given.

Within the framework of the School, exhibition “From Copernicus to Newton” by Professor Gh. Stratan was held at KamSU which is one of the events of the JINR additional programme within the International Year of Basic Sciences for Sustainable Development — IYBSSD-2022.

On the final day of the School, a round table was held at the JINR Information Centre at KamSU, in

which representatives of the Government and the Ministry of Education of the Kamchatka Territory, Joint Geophysical Service of RAS, Administration of Petropavlovsk-Kamchatsky, and schools of the city, as well as Administration of KamSU and the JINR Infocentre took part together with the JINR delegation. The results of the School and joint work for the year since the agreement on the JINR Infocentre at KamSU was signed were summed up at the meeting.

On 19 October, an online working meeting of Plenipotentiary of the Government of the Arab Republic of Egypt in JINR M. Sakr with Vice-Director of JINR L. Kostov and representatives of the leadership of the Institute took place. The discussion was about the

таже и о том, как этот метод используется с борта космических аппаратов. Участники школы узнали о дифракции тепловых нейтронов, ядерном синтезе в компактном корпусе и его практическом применении. Прозвучали лекции, посвященные образовательным проектам ОИЯИ и возможностям, которые они дают для школьников, студентов и учителей, а также о научной дипломатии.

В рамках школы в КамГУ работала выставка профессора Г. Стратана «От Коперника до Ньютона», которая является одним из мероприятий дополнительной программы ОИЯИ в рамках Международного года фундаментальных наук — IYBSSD-2022.

В заключительный день школы на базе инфоцентра ОИЯИ в КамГУ состоялся круглый стол, в котором вместе с делегацией ОИЯИ приняли участие представители правительства и Министерства образования Камчатского края, ЕГС РАН, администрации Петропавловска-Камчатского и школ города, а также руководства КамГУ и инфоцентра. На встрече были подведены итоги прошедшей школы и совместной работы за год с момента подписания соглашения о создании инфоцентра ОИЯИ в КамГУ.

19 октября состоялась рабочая онлайн-встреча полномочного представителя Правительства Арабской Республики Египет в ОИЯИ М. Сакра с вице-директором Института Л. Костовым и представителями руководства ОИЯИ. Дискуссия была посвящена предстоящей сессии КПП ОИЯИ в ноябре и дальнейшим шагам по наращиванию взаимодействия.

В фокусе встречи были также практические вопросы участия Египта в деятельности Объединенного института и прежде всего формирования египетской национальной группы исследователей в ОИЯИ. Стороны обсудили финансовые аспекты и план совместных мероприятий. Одним из результатов встречи стала договоренность о проведении координационного комитета по сотрудничеству Египет–ОИЯИ в обновленном формате сразу по окончании заседания КПП ОИЯИ в Хургаде 24 ноября.

25–28 октября делегация ОИЯИ во главе со специальным представителем директора академиком Б. Ю. Шарковым находилась с рабочим визитом в Социалистической Республике Вьетнам (СРВ). Целью визита стала проработка дальнейших шагов

upcoming November session of the JINR CP and further steps to increase cooperation.

The meeting participants also focused on practical issues of the participation of Egypt in the activities of the Joint Institute and, above all, the formation of the national group of Egyptian researchers at JINR. The parties discussed financial aspects and a plan of joint activities. One of the results of the meeting was an agreement to hold the Coordination Committee on the Egypt–JINR cooperation in an updated format immediately after the CP session in Hurchada on 24 November.

On 25–28 October, the JINR delegation headed by Special Representative of the JINR Director for Cooperation with International and Russian Scientific Organizations Academician B. Sharkov was on a working visit to the Socialist Republic of Vietnam (SRV). The purpose of the visit was to consider further steps to develop the JINR–Vietnam cooperation, in particular, as part of the agreement on the participation of the

Institute in the creation of the first research reactor in the SRV.

On 25 October, JINR representatives met with heads of Vietnam Atomic Energy Institute (VINATOM). The delegation members visited the site of the future research reactor near Ho Chi Minh City.

On 26 October, jointly with colleagues from the Vietnam Academy of Sciences and Technology (VAST) and scientific institutes of the VINATOM system, the JINR delegation visited the Vietnam National University of Ho Chi Minh City. At the event, JINR presented major fields of its scientific programme, objects of the scientific infrastructure and corresponding principles of the user policy, as well as ongoing international staff training programmes. JINR representatives spoke about the joint work with VINATOM on the development of a scientific programme and experimental tools for the future research reactor of Vietnam and about the targeted training programme for Vietnamese specialists being implemented at the Institute.

The Vietnamese side expressed their great interest in using the JINR research infrastructure for training

по развитию сотрудничества ОИЯИ и Вьетнама, в частности в рамках соглашения об участии Института в создании исследовательского реактора в СРВ.

25 октября состоялась встреча представителей ОИЯИ с руководством Вьетнамского института ядерной энергии (Винатом). Участники делегации посетили площадку будущего исследовательского реактора вблизи г. Хошимина.

26 октября делегация ОИЯИ совместно с коллегами из Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) и научных институтов системы Винатома посетила Национальный университет Хошимина. В ходе встречи вьетнамским коллегам были представлены основные направления научной программы ОИЯИ, объекты исследовательской инфраструктуры и соответствующие принципы пользовательской политики, а также реализуемые

международные программы подготовки кадров. Представители ОИЯИ рассказали о совместной работе с Винатомом по разработке научной программы и экспериментальных инструментов для будущего исследовательского реактора Вьетнама и о реализуемой в Институте целевой программе подготовки вьетнамских специалистов.

Вьетнамская сторона выказала большой интерес к использованию исследовательской инфраструктуры ОИЯИ в программах подготовки студентов магистратуры и аспирантуры. В частности, были отмечены такие тематические направления, как биология, материаловедение, геофизика, инженерная физика, информационные технологии и т. д.

Руководитель департамента международного сотрудничества ВАНТ Ле Куинь Лиен подчеркнул

Хошимин (Социалистическая Республика Вьетнам), 26 октября.

Участники встречи в Национальном университете Хошимина в ходе рабочего визита

в СРВ делегации ОИЯИ во главе со специальным представителем директора академиком Б. Ю. Шарковым



Ho Chi Minh City (Socialist Republic of Vietnam), 26 October. Participants of the meeting at the National University of Ho Chi Minh City during a working visit to the SRV of the JINR delegation headed by Special Representative of the Director Academician B. Sharkov

programmes aimed at students, Master's students, and postgraduates. In particular, such thematic fields as biology, materials science, geophysics, engineering physics, information technologies, etc., were highlighted.

Head of the VAST International Cooperation Department Lê Quỳnh Liên expressed readiness of the Academy, which coordinates the participation of Vietnam at JINR, to take into account this interest when planning joint work on training programmes and to support, in general, broad involvement of the National

University of Ho Chi Minh City and its international partners in the JINR activities.

On the same day, a meeting was held with VINATOM President Professor Tran Chi Thanh and representatives of a number of divisions of VINATOM at the Vinagamma R&D Centre for Radiation Technology being part of VINATOM. As a result of the meeting, the Vietnamese side selected two specialists to work at JINR, namely at FLNP, with the functions of coordinators.

ла готовность академии, координирующей участие Вьетнама в ОИЯИ, учесть этот интерес при планировании совместной с Институтом работы по программам подготовки кадров и содействовать широкому вовлечению Национального университета Хошимина и его международных партнеров в деятельность ОИЯИ.

В этот же день в Центре НИОКР в области радиационных технологий Vinagamma, входящем в структуру Винаатома, состоялась встреча с его президентом профессором Чан Тхи Тханем и представителями ряда подразделений Винаатома. По итогам встречи вьетнамская сторона определила двух специалистов для работы в ОИЯИ, а именно в ЛНФ, с функциями координаторов.

27 октября работа делегации ОИЯИ продолжилась в Ханое, в Университете науки и технологий (HUST) — высшем учебном заведении, входящем в систему ВАНТ. Представители ОИЯИ приняли участие в работе международного научного симпозиума «Origin of Matter and Evolution of Galaxies» (OMEG16) и провели ряд рабочих встреч. Группа сотрудников Института во главе с Ю.К.Панебратцевым развернула в универси-

тете мультимедийную выставку, посвященную истории развития и базовым установкам ОИЯИ. Экспозицию, подготовленную при активном содействии ВАНТ и HUST, посетили более 300 человек, в основном научная молодежь.

Для студентов и аспирантов HUST была организована презентация научной инфраструктуры ОИЯИ, истории и перспектив сотрудничества Вьетнама с Институтом, а также научных направлений совместных исследований с институтами ВАНТ. В режиме телеконференции вьетнамские сотрудники ОИЯИ, находившиеся в Дубне, поделились опытом участия в международных исследовательских проектах Института. Презентации вызвали большой интерес у аудитории и завершились круглым столом, модераторами которого выступили проректор университета Чан Винь Фонг и руководитель департамента международного сотрудничества ОИЯИ Д. В. Каманин.

В тот же день делегация ОИЯИ посетила Институт геофизики ВАНТ. На встрече в ходе обсуждения перспектив сотрудничества директор института Нгуен Суан Ань выступил с рядом предложений по развитию связей с ОИЯИ. В частности,

On 27 October, the JINR delegation started its work at Hanoi University of Science and Technology (HUST), one of the universities included in the VAST system. JINR representatives took part in the work of the International Scientific Symposium on Origin of Matter and Evolution of Galaxies (OMEG16) and held a number of working meetings. A group of JINR employees headed by Yu. Panebrattsev displayed a multimedia exhibition dedicated to the history of the development and the basic facilities of JINR at the University. More than 300 people, mostly young scientists, visited the exhibition arranged with the active assistance of VAST and HUST.

The JINR scientific infrastructure, the history of and prospects for the Vietnam–JINR cooperation, as well as the scientific directions of the VAST Institutes were also presented for HUST students and postgraduates. Vietnamese JINR employees in Dubna took part in the meeting via a teleconference. They shared their experience in participating in international research projects of the Institute. The audience expressed great interest in presentations. A round table moderated by

HUST Vice-Rector Tran Dinh Phong and Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamantin concluded presentations.

On the same day, the JINR delegation visited the Institute of Geophysics of VAST. At the meeting, during the discussion of prospects for cooperation, Director of the Institute Nguyen Xuan Anh made a number of proposals for the development of relations with JINR. In particular, the Institute of Geophysics would be interested in using the resources of the JINR MLIT supercomputer to process data obtained by the Vietnam national seismological network, as well as training IT specialists in this field. The JINR delegation visited one of the stations of the system of studying the physical nature of lightning and atmospheric aerosols, as well as the children's scientific school.

On 28 October, the JINR delegation visited the Institute for Nuclear Science and Technology (INST), one of the institutes of the VINATOM system, at which there was a meeting with its Directorate and researchers. In addition, JINR representatives got acquainted with the main scientific directions of the INST scientific

речь шла о возможности использования ресурсов суперкомпьютера ЛИТ для обработки данных национальной системы мониторинга землетрясений во Вьетнаме, а также о подготовке информационных специалистов в этой области. Делегация ОИЯИ побывала на одной из станций системы изучения физической природы молний и атмосферных аэрозолей, а также в детской научной школе.

28 октября делегация ОИЯИ посетила Институт ядерных наук и технологий (INST), входящий в структуру Винаатома, где встретилась с руководством и научными сотрудниками, а также ознакомилась с основными направлениями научной программы INST, посетила его лаборатории, в том числе циклотронную лабораторию по производству медицинских изотопов. Встречу в формате круглого стола, собравшего руководителей подразделений, проводил заместитель директора INST Нгуен Хуу Квиет. Было предложено организовать рабочий визит представителей института в ОИЯИ для установления прямых контактов в соответствующих научных группах.

Серию рабочих визитов делегации ОИЯИ в университеты и научные организации Винаатома

и ВАНТ в Ханое и Хошимине завершила встреча с полномочным представителем Правительства Социалистической Республики Вьетнам вице-президентом ВАНТ Чан Туан Анем, в которой приняли участие президент Винаатома Чан Чи Тхань, а также руководители Института физики, Института геофизики и университета HUST. Участники встречи подтвердили большой взаимный интерес к дальнейшему развитию сотрудничества в научно-технологических вопросах и в программах подготовки кадров.

С 7 по 11 ноября в Дубне проходила очередная стажировка «Опыт ОИЯИ для стран-участниц и государств-партнеров» (JEMS-21). В этот раз участниками программы стали представители российских образовательных учреждений и научных организаций из Архангельска, Владивостока, Воронежа, Москвы, Петропавловска-Камчатского, Ростова-на-Дону, Томска, Тулы, Якутска.

Стажировка JEMS началась с ознакомительной лекции об ОИЯИ, представленной руководителем департамента международного сотрудничества Д. В. Каманиным. В программу JEMS-21 вошли тематические блоки по дням стажировки: «Физика

programme, visited its laboratories, including a cyclotron laboratory for the production of medical isotopes. Deputy Director of INST Nguyen Huu Quyet headed the meeting, which was held in the format of a round table and brought together heads of the departments. The discussion resulted in a proposal to organize a working visit of the representatives of the Institute to JINR to establish direct contacts with relevant scientific groups.

A series of working visits of the JINR delegation to the universities and scientific organizations of VINATOM and VAST in Hanoi and Ho Chi Minh City was completed by a meeting with the Plenipotentiary of the Government of Vietnam, Vice-President of VAST Tran Tuan Anh, which was attended by President of VINATOM Tran Chi Thanh, as well as the Directors of the Institute of Physics, the Institute of Geophysics, and HUST. The participants of the meeting confirmed great mutual interest in the further development of cooperation in scientific and technological issues and in personnel training programmes.

On 7–11 November, a regular international training programme “JINR Expertise for Member States and Partner Countries” (JEMS-21) was held in Dubna. This time participants of the programme were representatives of Russian educational institutions and scientific organizations from Arkhangelsk, Moscow, Petropavlovsk-Kamchatsky, Rostov-on-Don, Tomsk, Tula, Vladivostok, Voronezh, and Yakutsk.

Head of the International Cooperation Department D. Kamanin opened the programme of JEMS with an introductory lecture about JINR. The JEMS-21 programme included thematic blocks on internship days: Heavy Ion Physics and Accelerator Technologies; Research with Neutrons and the Nanoworld; Theory, Information, Education; Life Sciences on Earth and in Space; Neutrino. Participants visited the Laboratories and facilities of the Institute, listened to lectures on the areas of scientific studies from leading specialists of JINR, got acquainted with the principles of international cooperation of the Institute and the organization of social infrastructure.

тяжелых ионов и ускорительные технологии», «Исследования с нейтронами и наномир», «Теория, информация, образование», «Науки о жизни на Земле и в космосе» и «Нейтрино». Участники посетили лаборатории и установки Института, прослушали лекции по направлениям актуальных научных исследований от ведущих специалистов ОИЯИ, ознакомились с принципами международного сотрудничества Института и организацией его социальной инфраструктуры.

9 ноября в рамках JEMS-21 был организован круглый стол «Взаимодействие ОИЯИ с университетами. Информационные центры ОИЯИ, образовательные программы УНЦ». Участники стажировки делились собственными задачами и возможностями, что вылилось в живую дискуссию о системных вопросах взаимодействия науки и образования. Активно обсуждался формат информационных центров ОИЯИ. В работе круглого стола принимали участие директора уже действующих инфоцентров, которые рассказали об опыте функционирования инфоцентров ОИЯИ в своих вузах, достигнутых результатах, новых задачах и инструментах, предлагаемых ОИЯИ для их решения. Большой отклик участников вызвало знакомство с инженерным практикумом УНЦ.

Углубленное обсуждение работы информационных центров и перспектив открытия новых продолжилось 10 ноября на 2-м рабочем совещании ди-

ректоров инфоцентров ОИЯИ «Организационные вопросы и задачи ИЦ: обмен опытом», проходившем в смешанном формате, в ходе которого руководители действующих ИЦ, расположенных как на территории России, так и в странах-участницах (Болгарии, Армении и Египте), представили детальную информацию о своей работе и поделились планами на будущее. На встрече присутствовали представители научных групп Вьетнама, Узбекистана и ЮАР, которые выразили заинтересованность в создании инфоцентров в своих странах.

11 ноября программа JEMS-21 завершилась традиционным круглым столом с участием представителей дирекции ОИЯИ, на котором были подведены итоги стажировки.

12 декабря в Томском политехническом университете (ТПУ) открылся информационный центр ОИЯИ для ученых, студентов и школьников. В многофункциональной аудитории в одном из учебных корпусов ТПУ, где разместился центр, установлены компьютерные рабочие места с необходимыми информационными материалами и мультимедийным оборудованием. Центр призван стать «информационным окном», позволяющим получить представление о работе Института, достижениях российской и мировой науки. Здесь будут проходить научные и образовательные, а также научно-популярные мероприятия в области современной физики.



Дубна, 7–11 ноября. Стажировка «Опыт ОИЯИ для стран-участниц и государств-партнеров» (JEMS-21)

Dubna, 7–11 November. Training programme “JINR Expertise for Member States and Partner Countries” (JEMS-21)

В центре также была развернута фотовыставка «Делай науку в Дубне», посвященная работе молодых ученых и специалистов ОИЯИ.

Открытие инфоцентра ОИЯИ состоялось во время визита в ТПУ делегации дубненских ученых. 13 декабря ведущие специалисты ОИЯИ провели в ТПУ школу для молодых ученых Томска, а также представили серию научно-популярных лекций для школьников города.

17–18 декабря делегация ОИЯИ под руководством специального представителя директора Института по сотрудничеству с международными и российскими научными организациями академика Б. Ю. Шаркова находилась в Каире (Египет), где приняла участие в работе Форума иностранных выпускников советских и российских вузов — представителей системы образования стран Ближнего Востока и Северной Африки (БВСА), организованного Федеральным агентством по делам СНГ, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству (Россотрудничество).

Б. Ю. Шарков сделал обзорный доклад об ОИЯИ и выступил в роли модератора круглого стола, по-

священного взаимодействию науки, образования и отрасли, тему продолжил руководитель национальной группы египетских сотрудников в ОИЯИ В. Бадави докладом «Подготовка кадров и информационная деятельность ОИЯИ в сотрудничестве с Египтом».

В ходе пленарного заседания и круглых столов, проходивших на форуме, обсуждались вопросы, связанные с перспективами сотрудничества российских образовательных и научных организаций со странами Ближнего Востока и Северной Африки, а также возможности российских образовательных и научно-исследовательских организаций для подготовки кадров для стран-партнеров из региона БВСА. Презентацию о возможностях ОИЯИ сделала сотрудник департамента международного сотрудничества Е. А. Бадави.

В рамках работы форума Б. Ю. Шарков принял участие во встрече с Чрезвычайным и Полномочным Послом РФ в АРЕ Г. Борисенко. Состоялся ряд переговоров делегации ОИЯИ с представителями университетов и научно-исследовательских организаций Египта и руководителями ассоциаций выпускников советских и российских вузов стран

On 9 November, within the framework of JEMS-21, a round table “Interaction between JINR and universities. JINR Information Centres, educational programmes of UC” was organized. The participants of the internship shared their own tasks and opportunities, which resulted in a lively discussion about systemic issues of interaction between science and education. The format of JINR Information Centres was actively discussed. The round table was attended by the Directors of existing Information Centres, who spoke about the experience of JINR Information Centres in their universities, the results achieved, new tasks and tools offered by JINR to solve them. A great response from the participants was caused by familiarity with the engineering workshop of UC.

On 10 November, a detailed discussion of the work of Information Centres and prospects for opening new ones was continued at the second workshop of Directors of JINR Information Centres “Organizational issues and tasks of IC: Experience exchange”, which was held in a mixed format. During the discussion, Directors of existing IC located both in Russia and in the Member

States (Bulgaria, Armenia, and Egypt) provided detailed information about their work and shared plans for the future. The meeting was attended by representatives of scientific groups from Vietnam, Uzbekistan, and South Africa, who expressed interest in creating Infocentres in their countries.

On 11 November, programme of JEMS-21 finished with a traditional round table with the participation of representatives of the JINR Directorate, at which the results of the internship were summed up.

On 12 December, a JINR Information Centre opened for Tomsk scientists, students, and schoolchildren at Tomsk Polytechnic University (TPU). The Centre is located in a multifunctional classroom in one of the academic buildings of TPU. The classroom is equipped with computer workplaces with necessary information materials and multimedia equipment. The Centre will become an “information window” into the work of the Institute and achievements of Russian and world science. Scientific and educational, as well as popular science events in the field of modern physics will be held there.



Томск, 12 декабря. На открытии информационного центра ОИЯИ в Томском политехническом университете
(фото: пресс-служба ТПУ)

Tomsk, 12 December. At the opening of the JINR Information Centre at Tomsk Polytechnic University
(photo by TPU Press Office)

The Centre also housed a photo exhibition “Do science in Dubna”. It presented portraits of young scientists and JINR specialists.

The opening of the JINR Infocentre took place during the visit of a delegation of Dubna scientists to TPU. On 13 December, leading JINR specialists held a school for young scientists of Tomsk at TPU and also presented a series of popular science lectures for schoolchildren of the city.

On 17–18 December, the JINR delegation led by Special Representative of the Director of the Institute for Cooperation with International and Russian Scientific Organizations B. Sharkov took part in the Forum for Foreign Graduates of Soviet and Russian Universities — Representatives of the Education System in the Middle East and North Africa (MENA) in Cairo (Egypt), organized by the Federal Agency for the Commonwealth of Independent States, Compatriots Living Abroad, and for International Humanitarian Cooperation (Rossotrudnichestvo).

B. Sharkov made an overview report on JINR and moderated a round table on the interaction of science,

education, and industry. Head of the national group of Egyptian employees in JINR, W. Badawy, continued with a report on the topic “Training and information activities of JINR in cooperation with Egypt”.

During a plenary session and round tables held within the framework of the Forum, issues related to the prospects of cooperation of Russian educational and scientific organizations with the countries of the Middle East and North Africa, as well as the possibilities of Russian educational and research organizations for training personnel for partner countries from the MENA Region were discussed. E. Badawy, representing the International Cooperation Department, made a presentation at the round table on opportunities of JINR in this direction.

Within the framework of the Forum, B. Sharkov took part in a meeting with Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Russian Federation to the Arab Republic of Egypt G. Borisenko. The delegation also held a number of talks with representatives of universities and research organizations in Egypt and heads of Alumni Associations of Soviet and Russian universities in the Middle East and North Africa Region, as well

региона Ближнего Востока и Северной Африки, а также встречи с представителями «Росатома» и партнерами из Томского политехнического университета (ТПУ), в котором 12 декабря был открыт информационный центр ОИЯИ. В ходе встреч были, в частности, достигнуты договоренности о развитии партнерского взаимодействия в области научно-исследовательской, образовательной деятельности и подготовки кадров ОИЯИ, «Росатома» и ТПУ.

Во время пребывания в Каире делегация ОИЯИ встретила с полномочным представителем Правительства АРЕ в ОИЯИ президентом Академии научных исследований и технологий Египта М. Сакром, а также с руководителем Агентства по атомной энергии Египта, членом Ученого совета Института А. Эль-хагом Али для обсуждения исполнения решений 12-го Объединенного координационного комитета ОИЯИ–АРЕ (Хургада, ноябрь 2022 г.) в рамках выездного заседания КПП, подготовки программ сотрудничества и др.

3–6 октября в ЛФВЭ в гибридном формате проходило *3-е коллаборационное совещание по эксперименту SPD на комплексе NICA*. На сегодня коллаборация SPD объединяет более 300 представителей 32 институтов 14 стран. В планах коллаборации и далее увеличивать количество членов.

В мероприятии приняли участие около 140 человек, из них более 70 присутствовали в конференц-зале. В Дубну съехались ученые из 12 научных центров России, Армении и Белоруссии. Коллеги из Италии, Франции, Сербии, Чехии, Китая, Мексики и Индии участвовали в совещании удаленно. Состоялось обсуждение текущего статуса проекта, физической программы и технических решений эксперимента, а также организационных вопросов коллаборации. Основной темой совещания стало завершение подготовки технического проекта установки SPD.

Вице-директор ОИЯИ, руководитель проекта NICA В.Д.Кекелидзе поприветствовал участников совещания и рассказал о ключевых результатах мегасайенс-проекта, достигнутых со времени последнего совещания SPD в декабре 2021 г. Докладчик сообщил, что общая готовность проекта уже достигла примерно 85%.

as with representatives of Rosatom and partners from Tomsk Polytechnic University, on whose platform the JINR Information Centre was opened on 12 December. During the meetings, agreements were reached on the development of partnership in the field of research, educational activities, and training of personnel of JINR, Rosatom, and TPU.

During their stay in Cairo, the JINR delegation met with Plenipotentiary of the Government of the Arab Republic of Egypt in JINR, President of the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology M. Sakr, as well as with the Head of the Egyptian Atomic Energy Authority, member of the Scientific Council of the Institute A. El-Hag Ali to discuss the implementation of the decisions of the 12th Joint Coordination Committee of JINR–ARE (November 2022) held in Hurgada on the sidelines of the visiting session of the Committee of Plenipotentiaries, the preparation of cooperation programmes, etc.

On 3–6 October, *the 3rd Meeting of the Collaboration of the SPD Experiment at the NICA Complex* was held at VBLHEP in a hybrid format. The SPD Collaboration unites more than 300 representatives of 32 institutions from 14 countries. The Collaboration is going to further increase the number of members.

About 140 people took part in the event, more than 70 people were present in the Conference Hall. Scientists from 12 scientific centres of Russia, Armenia, and Belarus arrived in Dubna. Their colleagues from Italy, France, Serbia, the Czech Republic, China, Mexico, and India took part in the meeting remotely. The participants discussed the current status of the project, physics programme and technical solutions of the experiment and organizational issue of the Collaboration. The main topic of the meeting was the completion of preparation of the technical project of the SPD facility.

JINR Vice-Director, NICA Project Leader V. Kekelidze greeted the participants of the meeting. He spoke about the key results of the megascience project achieved since the last SPD meeting in December 2021. V. Kekelidze also said that the overall readiness of the project had already reached about 85%.

Соруководитель проекта SPD А. В. Гуськов и председатель совета коллаборации Э. Томази-Густаффсон (Центр ядерных исследований, Сакле, Франция) доложили о текущем прогрессе проекта и коллаборации.

На совещании были заслушаны отчеты руководителей коллаборации, технического координатора, координаторов по физической программе и программному обеспечению, а также председателя комитета по публикациям. Прозвучали доклады по электронике,

системе сбора данных и по подсистемам установки, обсуждалась ситуация с развитием программного обеспечения эксперимента. Для участников была организована экскурсия на строительную площадку коллайдера и в тестовую зону SPD. Последний день был посвящен докладам по физике и моделированию откликов установки. В ходе совещания было сделано 52 доклада.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 3 октября.
Участники 3-го коллаборационного совещания по эксперименту SPD на комплексе NICA



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 3 October.
Participants of the 3rd Meeting of the Collaboration of the SPD Experiment at the NICA Complex

Co-Head of the SPD Project A. Guskov and Chairman of the Collaboration Council E. Tomasi-Gustafsson (Saclay Nuclear Research Centre, France) reported on the current progress of the project and Collaboration.

Reports by leaders of the Collaboration, the technical coordinator, coordinators on physics programme and software and the Chairman of the Publication Committee were presented. Reports were made on electronics, data acquisition system and subsystems of the facility, the situation with improving the software of the experiment was discussed. The participants took part in the excursion to the construction site of the collider and to the SPD test zone. The last day was devoted to reports on physics and simulation of the facility responses. In total, 52 reports were made at the meeting.

On 10–14 October, the traditional *7th International Conference “Models in Quantum Field Theory”* was held at the Euler International Mathematical Institute in Saint Petersburg, dedicated to the 82nd anniversary of the birth of Professor A. N. Vasiliev and the 80th anniversary of the birth of Professor V. D. Lyakhovsky. The Conference was organized by the Joint Institute for Nuclear Research, Saint Petersburg State University, Euler International Mathematical Institute, B. P. Konstantinov Petersburg Nuclear Physics Institute of the National Research Centre “Kurchatov Institute”.

The programme covered a wide range of problems in theoretical and mathematical physics. The plenary and section reports presented the results and the latest scientific achievements in the study of high-energy physics

С 10 по 14 октября в Международном математическом институте им. Л. Эйлера в Санкт-Петербурге проходила традиционная **7-я Международная конференция «Модели квантовой теории поля»**, посвященная 82-летию со дня рождения профессора А. Н. Васильева и 80-летию со дня рождения профессора В. Д. Ляховского. Организаторами выступили Санкт-Петербургский государственный университет совместно с ОИЯИ, Международным математическим институтом им. Л. Эйлера и Петербургским институтом ядерной физики им. Б. П. Константинова НИЦ «Курчатовский институт».

Программа охватывала широкий спектр проблем теоретической и математической физики. В пленарных и секционных докладах были представлены результаты и новейшие научные достижения в изучении задач физики высоких энергий и сложных стохастических классических систем методами квантовой теории поля.

В открывающем конференцию пленарном докладе профессор М. Гнатич (ОИЯИ) рассказал о выдающемся вкладе профессора А. Н. Васильева в развитие методов квантовой теории поля при исследовании фазовых переходов, турбулентности, явлений переноса и других родственных задач и о последующем развитии

его идей в работах учеников и последователей, образовавших уникальную «школу Васильева». Во втором пленарном докладе профессор Д. И. Казаков (ОИЯИ) доложил о полученных им и его учениками новейших достижениях в исследовании неперенормируемых теорий, а профессор Э. Ахметов (МФТИ и ИТЭФ) рассказал об аналитических свойствах корреляционных функций в пространствах Минковского и де Ситтера.

Темы, относящиеся к физике элементарных частиц, квантовой гравитации, физике черных дыр были освещены в пленарных докладах профессоров И. Арефьевой (МИАН), В. Шабаева (СПбГУ), В. Брагута (ОИЯИ), И. Бухбиндера (ТГПУ), Д. Горбунова (ИЯИ РАН), А. Гриба (РГПУ), С. Пастона (СПбГУ). Про особенности решения стохастических задач классической и квантовой физики методами квантовой теории поля доложили профессора Ю. Письмак (СПбГУ), М. Налимов (СПбГУ и ОИЯИ), К. Визе (ЛТФ и ВНШ, Париж). В последний день конференции прозвучали доклады из области математической физики профессоров А. Исаева (ОИЯИ), А. Ляховской (Федеральная политехническая школа, Лозанна) и С. Деркачева (ПОМИ РАН). В дополнение к этим 16 пленарным докладам было представлено 82 секционных доклада. Высокий научный уровень и содержательность представлен-

problems and complex stochastic classical systems using quantum field theory methods.

In the opening plenary report of the Conference, Professor M. Hnatic (JINR) spoke about the outstanding contribution of Professor A. N. Vasiliev to the development of methods of quantum field theory in the study of phase transitions, turbulence, transport phenomena and other related problems and about the subsequent development of his ideas in the works of students and followers who formed the unique “Vasiliev school”. In the second plenary report, Professor D. I. Kazakov (JINR) informed about his and his students’ latest achievements in the study of non-renormalizable theories, and then Professor E. Akhmetov (MIPT and ITEP) spoke about the analytic properties of correlation functions in Minkowski and de Sitter spaces.

Topics related to the physics of elementary particles, quantum gravity, black hole physics were presented in plenary reports by Professors I. Aref’eva (MI RAS), V. Shabaev (SPbSU), V. Braguta (JINR), I. Buchbinder (TSPU), D. Gorbunov (INR RAS), A. Grib (HSPU), S. Paston (SPbSU). Professors Yu. Pismak (SPbSU), M. Nalimov (SPbSU and JINR), K. Wiese (LPT ENS,

Paris) reported on the features of solving stochastic problems of classical and quantum physics by quantum field theory methods. On the last day of the Conference, reports in the field of mathematical physics by Professors A. Isaev (JINR), A. Lachowska (EPFL, Lausanne), and S. Derkachev (POMI RAS) were made. In addition to these 16 plenary presentations, 82 sectional presentations were given. The high scientific level and the content of the presented results are typical of regular conferences dedicated to the outstanding scientist and teacher, Professor of St. Petersburg State University A. N. Vasiliev. The Conference participants were presented with a collection of memoirs about him, issued by the JINR Publishing Department.

The unexpectedly high number of participants — there were more than 130 of them — testifies to the great interest in the subject of the Conference. It is gratifying to note that a significant part of those present were young scientists, graduate students and even Master’s students from different universities. We also emphasize that scientists from Belarus, Brazil, France, Germany, Japan, Mongolia, Russia, Slovakia, and Vietnam took part in the Conference.

Articles on the best reports, after the standard review process, are planned for publication in the Journal

ных результатов являются типичными для регулярных конференций, посвященных выдающемуся ученому и педагогу, профессору СПбГУ А. Н. Васильеву. Участникам конференции был вручен сборник воспоминаний о нем, выпущенный издательским отделом ОИЯИ.

Неожиданно высокое число участников, а их было свыше 130, свидетельствует об огромном интересе к тематике конференции. Значительную часть присутствующих составляли молодые ученые, аспиранты и даже студенты магистратур разных университетов. В работе конференции принимали участие ученые из Белоруссии, Бразилии, Вьетнама, Германии, Монголии, России, Словакии, Франции и Японии.

Статьи по результатам лучших докладов после стандартного рецензионного процесса будут опубликованы в журнале «Теоретическая и математическая физика». Подробную информацию о конференции можно найти на сайте <https://indico.jinr.ru/event/1099/>.

Параллельно в те же даты в Санкт-Петербурге проводилось *3-е рабочее совещание «Решеточные и функциональные техники в КХД»*, организованное ОИЯИ и СПбГУ. Участники имели возможность посетить доклады обоих мероприятий.

С 17 по 22 октября в ЛТФ с успехом прошла международная конференция *«Современные проблемы теории конденсированных сред» (ТКС-2022)*. Основным организатором конференции стал научный отдел теории конденсированных сред ЛТФ, сопредседателями выступили сотрудники ЛТФ М. Гнатич и В. А. Осипов. Роль председателя программного комитета взял на себя А. М. Поволоцкий.

В этот раз широкое представительство на конференции имели сотрудники научных центров из таких городов, как Санкт-Петербург, Москва и Новосибирск. Присутствовали участники из Томска, Екатеринбурга, Махачкалы, Самары и, конечно, Дубны. Было сделано 58 устных и 15 стендовых докладов. Выступали как именитые ученые, так и молодые научные сотрудники. Около трети всех докладов сделали сотрудники ЛТФ. Доклады участников сопровождались активной дискуссией.

Организаторы определили тематику максимально широко, чтобы охватить все разделы теоретической физики, связанные с конденсированными средами. Объявленные темы выглядели следующим образом: комплексные материалы (высокотемпературные сверхпроводники, сверхпроводящие гибридные структуры, фрактальные структуры, функциональные ма-

“Theoretical and Mathematical Physics”. Detailed information about the Conference can be found at <https://indico.jinr.ru/event/1099/>.

On the same dates, a satellite meeting was held in Saint Petersburg — *the III International Workshop “Lattice and Functional Techniques for QCD”* organized by JINR and SPbSU. The participants had the opportunity to attend the presentations of both events.

The International Conference *“Modern Problems of Condensed Matter Theory” (CMT-2022)* was successfully held at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics from 17 to 22 October. The Conference was organized by the Condensed Matter Theory Department of BLTP. M. Hnatic and V. Osipov from BLTP were the Co-chairmen of the Organizing Committee. A. Povolotsky was the Chairman of the Scientific Programme Committee.

This time, such scientific centres as Saint Petersburg, Moscow, and Novosibirsk were broadly represented at the Conference. There were also participants from Tomsk, Yekaterinburg, Makhachkala, Samara and, of course, Dubna. Fifty-eight oral and 15 poster presentations were

made. Both well-known and young scientists gave talks at the Conference. About one third of all talks were given by scientists from BLTP.

The talks of the participants were accompanied by active discussion. The organizers formulated the topics as broad as possible in order to cover all fields of theoretical physics related to condensed matter. The announced topics were as follows: complex materials (high temperature superconductors, superconducting hybrid structures, fractal structures, functional materials), nanostructures and nanomaterials, models of statistical physics of complex systems, methods of quantum field theory in complex systems. The detailed information about the Conference can be found on the website <https://indico.jinr.ru/event/3097/> overview.

On 24–28 October, *the 26th International Conference of Young Scientists and Specialists (AYSS-2022)* was held at MLIT in a mixed format. About 150 young scientists from abroad and Member States took part in the Conference personally, more than 90 participants joined it online.



Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова,
17–22 октября. Международная конференция «Современные
проблемы теории конденсированных сред»

The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics,
17–22 October. International Conference
“Modern Problems of Condensed Matter Theory”

Scientists gave lectures on the latest theoretical, experimental, and applied research carried out around the world focusing on the main results obtained at JINR. The Conference programme included overview lectures on neutrino astronomy, life sciences, neural networks, particle physics, modern theoretical problems, the status of the MPD experiment, the NICA accelerator complex, and accelerator complexes of FLNR. There were two poster sessions, one of which was organized online.

Full-time excursions were organized to several Laboratories of the Institute — FLNP, VBLHEP, FLNR, LRB, MLIT, as well as to an interactive exhibition “JINR Basic Facilities” in the Cultural Centre “Mir”. Remote participants were given the opportunity to get acquainted with the activities of JINR in the format of an online excursion to the basic facilities.

During the Conference, young scientists presented about 150 oral reports in various thematic sections, 20 (10) poster reports in a full-time (online) session. The chairmen of the sections and the jury selected the best reports in different areas. The winners were awarded certificates of honor and backpacks with the symbols of the Conference.

On 25–27 October, JINR hosted in Dubna an anniversary conference “*Current Problems in Radiation Biology. To the 60th Anniversary of the Establishment of the RAS Scientific Council on Radiobiology*”. On the first day,

an anniversary Plenum of the Council and a Presidium Session of the Radiobiological Society were held. The event was attended by members of the RAS Scientific Council on Radiobiology and experts in radiation and radiobiological research from Russia’s leading specialized scientific centres.

The Conference was held in a mixed format. It was participated by more than 100 radiobiologists from Russia, Belarus, and Azerbaijan. By the beginning of the Conference, a collection of abstracts was published (Dubna: JINR, 2022. 91 pp.). Eighteen plenary reports were heard, and 12 posters presented by young scientists were considered.

JINR Director Academician G. Trubnikov, who noted that JINR has been cooperating with the Council’s specialists since the early 1960s, welcomed the Conference participants. The JINR Director emphasized that the RAS Scientific Council on Radiobiology takes an active part in the development of the JINR Scientific Programme in medicine, biology, physiology, and other relevant areas.

Chairman of the RAS Scientific Council and Scientific Director of JINR LRB, RAS Corresponding Member E. Krasavin made a brief historical overview and spoke about the outstanding scientists who were leaders and members of the Council. He drew attention to the role of the Council in solving key state tasks that were relevant at

териалы), наноструктуры и наноматериалы, модели статистической физики сложных систем, методы квантовой теории поля в сложных системах. Подробную информацию о конференции можно найти на сайте <https://indico.jinr.ru/event/3097/overview>.

24–28 октября в ЛИТ в смешанном формате проходила **26-я Международная конференция молодых ученых и специалистов (ОМУС-2022)**. В очном порядке в ней приняли участие около 150 молодых ученых из дальнего зарубежья и стран-участниц, более 90 участников присоединились удаленно.

На совещании были представлены лекции о последних теоретических, экспериментальных и прикладных исследованиях, проводимых по всему миру, а также об основных результатах, полученных в ОИЯИ. Программа конференции включала в себя обзорные лекции по нейтринной астрономии, наукам о жизни, нейронным сетям, физике частиц, современным теоретическим проблемам, статусу эксперимента MPD, ускорительным комплексам NICA и ЛЯР. Состоялись две постерные сессии, одна из которых была организована в онлайн-формате.

Были организованы очные экскурсии в несколько лабораторий Института — ЛНФ, ЛФВЭ, ЛЯР, ЛРБ, ЛИТ, а также на интерактивную экспозицию «Базовые установки ОИЯИ» в ДК «Мир». Удаленным участникам была предоставлена возможность познакомиться с деятельностью ОИЯИ в формате онлайн-экскурсии на базовые установки.

За время конференции молодыми учеными были представлены порядка 150 устных докладов в разных тематических секциях, 20 (10) постерных докладов в очной (онлайн) сессии. Председателями секций и жюри были отобраны лучшие доклады по разным направлениям. Победители награждены почетными грамотами и рюкзаками с символикой конференции.

25–27 октября в Дубне на базе Объединенного института ядерных исследований прошла юбилейная конференция **«Актуальные проблемы радиационной биологии. К 60-летию создания Научного совета РАН по радиобиологии»**. В первый день состоялись юбилейный пленум совета и заседание Президиума Радиобиологического общества. В мероприятии приняли участие члены Научного совета РАН по радио-



Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова, 24–28 октября. Участники 26-й Международной конференции молодых ученых и специалистов

The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, 24–28 October. Participants of the 26th International Conference of Young Scientists and Specialists



Дубна, 25–27 октября. Юбилейная конференция «Актуальные проблемы радиационной биологии. К 60-летию создания Научного совета РАН по радиобиологии»

Dubna, 25–27 October. Anniversary Conference “Current Problems in Radiation Biology. To the 60th Anniversary of the Establishment of the RAS Scientific Council on Radiobiology”



биологии, а также эксперты в области радиационных и радиобиологических исследований из ведущих профильных научных центров России.

Конференция прошла в смешанном формате, в ее работе приняли участие более 100 ученых-радиобиологов из России, Белоруссии, Азербайджана. К началу конференции опубликован сборник тезисов докладов (Дубна: ОИЯИ, 2022. 91 с.). Было заслушано 18 пленарных докладов и рассмотрено 12 стендовых сообщений, представленных молодыми учеными.

Участников конференции приветствовал директор Объединенного института академик Г.В. Трубников, который отметил, что ОИЯИ сотрудничает со специалистами совета с начала 1960-х гг. Директор ОИЯИ подчеркнул, что Научный совет РАН по радиобиологии принимает активное участие в развитии научной программы ОИЯИ по направлениям медицины, биологии, физиологии и других релевантных областей.

Председатель Научного совета РАН и научный руководитель ЛРБ ОИЯИ член-корреспондент РАН Е. А. Красавин провел краткий исторический экскурс и рассказал о выдающихся ученых, которые являлись руководителями и членами совета. Он обратил внимание на роль совета в решении ключевых и актуальных на момент его создания государственных задач. Прежде

всего, это вопросы определения генетических механизмов действия радиации как последствий ответа на применение ядерного оружия США в Хиросиме и Нагасаки. К не менее важным задачам можно отнести вопросы, связанные с первым полетом человека в космос. Необходимо было изучить все медико-биологические аспекты, связанные с орбитальными полетами, и, прежде всего, аспекты воздействия космической радиации (протонов высоких энергий) на космонавтов, совершающих такие полеты. И эти задачи успешно решены в Дубне на самом мощном в мире синхротроне. Как ни парадоксально, но на сегодня перед радиобиологами стоят аналогичные задачи, но уже связанные с определением лимитов полетов в дальнем космосе за пределами магнитосферы Земли.

С приветственным словом к участникам обратился президент Радиобиологического общества РАН академик И. Б. Ушаков, который передал членам совета поздравления коллег и отметил, что этот год юбилейный и для Радиобиологического общества, которое отмечает 30 лет со дня основания. В своем докладе он уделил пристальное внимание вопросам космической радиобиологии, так как дальнейшее проникновение человека в космос связано с преодолением радиационного барьера уже нового для человека спектра.

the time of its establishment. First of all, those were issues of determining the genetic mechanisms of the action of radiation as a consequence of the use of U.S. nuclear weapons in Hiroshima and Nagasaki. No less important tasks included problems related to the first manned space flight. It was necessary to study all the medical and biological aspects of orbital flights, and, above all, the effects of cosmic radiation (high-energy protons) on cosmonauts making such flights. And these problems were successfully solved in Dubna at the world's most powerful synchrocyclotron. Paradoxical as it may seem, today radiobiologists face similar challenges, but related to determining the limits of flights in deep space outside Earth's magnetosphere.

President of the RAS Radiobiological Society Academician I. Ushakov gave a welcoming speech and conveyed congratulations from his colleagues to the Council members and noted that this year was also an anniversary year for the Radiobiological Society, which celebrates 30 years since its foundation. In his report, he paid close attention to issues of space radiobiology, since further expansion of mankind into space is associated with overcoming the radiation barrier of a spectrum that will be new for humans. He noted the need for a comprehensive

concept of human radiation safety in extra-orbital flights. I. Ushakov said, "In the first-aid kit, you'll need to have tools that will be some kind of actual, by the time of the flight, sum of radiobiological expertise, using the entire stockpile of countermeasures: radioprotectors, radiomitigators, radiomodulators, hibernation, an artificial magnetic field, etc. A crew with a radiobiological doctor will have to be selected from the most radioresistant cosmonauts (by geno- and phenotypic criteria)."

A special guest of the Plenum was Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut S. Avdeev. In his address to the Conference participants, he stressed the importance of the reports and decisions that are made during discussions at such events. The orbit of the planned Russian station will be higher latitude, and this imposes its own specifics on ensuring the safety of cosmonauts. And the issues that are discussed at the Conference in the field of space radiobiology will certainly help in determining the regulations for future space flights.

At the Plenum, reports were made about the establishment, history, and main stages of the Scientific Council's activity and the role of the Scientific Council in the development of radiobiology. The participants discussed organi-

Отмечена необходимость всеобъемлющей концепции радиационной безопасности человека во внеорбитальных полетах. По его словам, «в бортовой аптечке необходимо иметь средства, которые будут являться некой современной к моменту полета „суммой радиобиологии“, использующей весь арсенал средств противодействия — радиопротекторы, радиомитигаторы, радиомодуляторы, гибернацию, искусственное магнитное поле и т.д. Экипаж с врачом-радиобиологом должен быть подобран из наиболее радиоустойчивых космонавтов (по гено- и фенотипическим критериям)».

Специальным гостем пленума стал Герой Российской Федерации летчик-космонавт С.В.Авдеев. В обращении к участникам конференции он подчеркнул важность тех докладов и решений, которые принимаются в ходе дискуссий на таких мероприятиях. Орбита планируемой российской станции будет более высокоширотной, и это накладывает свою специфику на обеспечение безопасности космонавтов. И те вопросы, которые обсуждаются на конференции в области космической радиобиологии, безусловно, помогут в определении регламента будущих космических полетов.

На пленуме прозвучали сообщения о создании, истории, основных этапах деятельности Научного

совета, роли Научного совета в развитии радиобиологии. Участники обсудили организационные вопросы Совета РАН по радиобиологии и побывали с экскурсией в Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ. Научную программу конференции составили доклады ведущих российских ученых, специалистов по основным направлениям радиобиологии, радиологии, радиоэкологии.

8–10 ноября в ЛФВЭ проходило *10-е коллаборационное совещание по эксперименту MPD на комплексе NICA*. Более половины из 157 зарегистрированных участников мероприятия смогли принять в нем участие в очном порядке. За три дня заседаний в конференц-зале лаборатории было представлено более 35 докладов, охватывавших все аспекты функционирования коллаборации, проведено совещание совета институтов коллаборации, для очных участников проведена экскурсия в экспериментальный зал установки MPD и в туннель коллайдера NICA.

И. о. лидера коллаборации В.Г.Рябов (ПИЯФ) рассказал о текущем статусе проекта. Был продемонстрирован прогресс в строительстве установки за последние полгода, и представлены планы дальнейших работ. Амбициозный план работ направлен на подготовку

zational issues of the RAS Scientific Council on Radiobiology and visited JINR Laboratory of Radiation Biology. The scientific programme of the Conference consisted of reports by leading Russian scientists specializing in the main fields of radiobiology, radiology, and radioecology.

On 8–10 November, *the 10th Collaboration Meeting of the MPD Experiment at the NICA Facility* took place at the Laboratory of High Energy Physics. More than half of the registered 157 participants took part in the event personally. During the three days of the meeting, in the Conference Hall of the Laboratory, more than 35 reports were made that overlapped all aspects of the Collaboration functioning; a meeting of the Council of Institutes of the Collaboration was held, an excursion was organized for the participants to the experimental hall of the MPD facility and the tunnel of the NICA collider.

Acting Leader of the Collaboration V. Riabov (PNPI) spoke about the status of the project. The progress was shown in the construction of the facility in the last half of the year and plans for further activities were presented. The ambitious plan of work is aimed at preparation of the

MPD detector to the start of collecting experimental data in 2024.

On the second day of the meeting, the status and plans for development of computer and software infrastructure of the Collaboration, methods of calibration of detector subsystems and analysis of experimental data were discussed. There was marked the high level and professionalism of administrators of computer resources that allow producing and processing big volumes of simulated data that can be compared with or even exceed real data that are expected with the first beams in the collider.

The last day of the meeting was devoted to presentation and discussion of results of physical analyses that were conducted by the members of the Collaboration in five different physics groups. The plan of work necessary for processing Big Data in the period until the next Collaboration meeting was discussed.

At the session of the Council of Institutes, a new member was elected to the MPD Collaboration — the Plekhanov Russian University of Economics — whose specialists already take an active part in elaboration of algorithms for fast reconstruction of tracks in the TPC detector.

детектора MPD к началу набора экспериментальных данных в 2024 г.

Во второй день совещания обсуждалось состояние и планы развития компьютерной и программной инфраструктур коллаборации, методы калибровки детекторных подсистем и анализа экспериментальных данных. Был отмечен высокий уровень и профессионализм администраторов компьютерных ресурсов в ЛИТ, позволяющих производить и обрабатывать большие объемы смоделированных данных, сравнимые или даже превышающие по размеру реальные данные, ожидаемые с первыми пучками в коллайдере.

Последний день совещания был посвящен представлению и обсуждению результатов физических анализов, проводимых членами коллаборации в пяти различных физических группах. Состоялось обсужде-

ние плана работ, необходимых для обработки больших сгенерированных выборок данных в срок до следующего коллаборационного собрания.

На заседании совета институтов в состав коллаборации MPD в качестве нового члена был принят Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, специалисты которого уже принимают участие в разработке алгоритмов для быстрого восстановления треков в детекторе TPC.

Сейчас коллаборация MPD — это около 500 участников из 34 институтов 10 стран. Растет количество публикаций: опубликовано уже около 220 статей, посвященных физическим исследованиям, оборудованию и программному обеспечению эксперимента.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 8–10 ноября.
Участники 10-го коллаборационного совещания по эксперименту MPD на комплексе NICA



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 8–10 November.
Participants of the 10th Collaboration Meeting of the MPD Experiment at the NICA Facility

С 14 по 18 ноября в ЛИТ проходила *1-я Осенняя школа по информационным технологиям ОИЯИ*. Она стала первым этапом в проведении серии школ по информационным технологиям ОИЯИ.

Деятельность школы направлена на вовлечение молодых специалистов в решение задач из различных областей науки с применением современных информационных технологий. Участие в ней приняли более 60 студентов старших курсов из 13 университетов России, в том числе из вузов, где действуют инфоцентры Института. Преподавателями школы выступили сотрудники ЛИТ, а также приглашенные лекторы из других лабораторий Института и университетов России. Каждый день был посвящен одному из направлений ИТ, которые развиваются и применяются в проектах ОИЯИ.

Школу открыл директор ЛИТ В. В. Кореньков. В приветственной речи он отметил, что школа предполагает длительное сотрудничество студентов с Институтом, которое будет способствовать их профессиональной подготовке как специалистов очень высокого уровня.

Директор ОИЯИ Г. В. Трубников познакомил слушателей со стратегией развития ОИЯИ на ближайшие семь лет и ведущими проектами Института. В. В. Ко-

реньков посвятил свой доклад статусу и перспективам развития ЛИТ им. М. Г. Мещерякова, включая Многофункциональный информационно-вычислительный комплекс (МИВК) ОИЯИ. Директор НИВЦ МГУ и филиала МГУ в Сарове В. В. Воеводин — ведущий российский специалист в области вычислительной техники, суперкомпьютерных технологий и параллельного программирования — представил доклад о существующих в мире суперкомпьютерных системах и особенностях строения алгоритмов. Профессор Р. Л. Смелянский (ВМК МГУ) рассказал про тенденции развития вычислительной инфраструктуры, а А. И. Аветисян (ИСП РАН) выступил с лекцией «Компьютерная безопасность, защищенное ПО».

В рамках школы состоялась презентация модернизированного суперкомпьютера «Говорун», чья производительность выросла на 23,5% и достигла уровня 1,1 Пфлопс. А. А. Московский (ЗАО «РСК Технологии») рассказал о создании, модернизации и технологиях, используемых в суперкомпьютере «Говорун», а Д. В. Подгайный (ЛИТ) — о задачах, решаемых на СК «Говорун».

В другие дни работы школы ее участники узнали о распределенных и высокопроизводительных вычислениях для решения задач на ускорительном комплексе

Now the MPD Collaboration consists of about 500 participants from 34 institutes of 10 countries. The number of publications grows: 220 papers have already been published on physics research, equipment and software of the experiment.

On 14–18 November, *the 1st JINR Autumn School of Information Technologies* was held at MLIT. The Autumn School became the first stage in a series of JINR Schools of Information Technologies.

The JINR School of Information Technologies aims to involve young specialists in solving tasks in different fields of science using state-of-the-art information technologies. More than 60 senior students from 13 Russian universities, including those where JINR Information Centres operate, took part in the event. The teachers of the School were MLIT specialists, as well as invited lecturers from other Laboratories of the Institute and universities of Russia. Every day was dedicated to one of the areas of IT that are being developed and applied in JINR projects.

MLIT Director V. Korenkov opened the School. In his welcoming speech, he highlighted that the School presupposes long-term cooperation of students with the Institute,

which will contribute to their professional training as specialists of a very high level.

JINR Director G. Trubnikov presented to participants of the School the JINR Long-Term Development Strategy for 2024–2030 and its flagship projects. V. Korenkov devoted his report to the status and prospects of development of MLIT including the JINR Multifunctional Information and Computing Complex (MICC). V. Voevodin, Director of the MSU Research Computer Centre and the MSU branch in Sarov, a leading Russian specialist in the field of computer technology, presented his report on the supercomputer systems existing in the world and features of algorithm structures. Professor R. Smelyansky (CMC MSU) spoke about the trends in the development of the computing infrastructure, and A. Avetisyan (ISP RAS) delivered a talk on “Computer Security, Secure Software”.

A presentation of the modernized “Govorun” supercomputer, the performance of which enhanced by 23.5% and reached 1.1 PFlops, was also held within the School. A. Moskovsky (CJSC “RSC Technologies”) spoke about the creation, modernization and technologies used in the “Govorun” supercomputer, and D. Podgainy (MLIT)



Лаборатория информационных технологий
им. М. Г. Мещерякова, 14–18 ноября. 1-я Осенняя школа
по информационным технологиям ОИИИ

The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies,
14–18 November. The 1st JINR Autumn School
of Information Technologies

NICA и нейтринной программы ОИЯИ. Д. А. Олейник (ЛИТ) познакомил слушателей школы с основами обработки данных для экспериментов физики высоких энергий (ФВЭ), И. С. Пелеванюк (ЛИТ) рассказал про распределенные вычисления на базе платформы DIRAC. К. В. Герценбергер и О. В. Рогачевский (ЛФВЭ) прочитали лекции об информационных сервисах сопровождения эксперимента $BM@N$ и компьютинге для эксперимента MPD на коллайдере NICA. Это направление было также раскрыто в лекциях Я. Буша (мл.) «Автоматизация сборки больших пакетов на примере MPDRoot» (MPDRoot — платформа для моделирования и анализа данных эксперимента MPD), Ф. В. Прокошина (ЛЯП), который поделился планами по использованию каталога событий «EventIndex», реализованного для эксперимента ATLAS на LHC, и его адаптацией для установки SPD на коллайдере NICA, и А. С. Жемчугова (ЛЯП), рассказавшего о пакете моделирования Geant4.

Направление «Математическое моделирование, численные методы и алгоритмы для решения прикладных задач ОИЯИ» открыл доклад Ю. Л. Калиновского (ЛИТ), который рассказал о моделировании физических процессов в плотной и горячей ядерной среде. Д. Годеридзе (ЛИТ) познакомил студентов с парал-

лельной реализацией таких алгоритмов. О. Григорян (ЛИТ) и А. С. Айриян (ЛИТ) посвятили свою лекцию моделированию нейтронных звезд с использованием нейросетевого подхода, а И. Р. Рахмонов (ЛТФ) — математическому моделированию гибридных джозефсоновских структур, состоящих из сверхпроводников и магнетиков. В рамках данного направления студенты приняли участие в практическом занятии по инструментарию на основе Python-библиотек и экосистемы Jupyter для решения научных и прикладных задач, подготовленном группой гетерогенных вычислений ЛИТ ОИЯИ совместно с сотрудниками из лабораторий Института (А. Р. Рахмоновой, А. С. Воронцовым, А. В. Нечаевским, И. Р. Рахмоновым, М. В. Башашиным, М. И. Зуевым, О. И. Стрельцовой, Ю. А. Бутенко).

Направление «Машинное обучение и искусственный интеллект для решения прикладных и научных задач ОИЯИ» было представлено лекциями профессора Г. А. Ососкова (ЛИТ) «Прикладные аспекты в задачах ФВЭ», А. В. Ужинского (ЛИТ) «Машинное обучение в прикладных задачах, решаемых в ЛИТ» и В. В. Папояна (ЛИТ) «Методы машинного обучения в задачах идентификации частиц».

Последний день школы был посвящен аналитике больших данных. П. В. Зрелов (ЛИТ) познако-

dwelled upon the tasks solved on the “Govorun” super-computer.

On other days of the School, its participants learned about distributed and high-performance computing to solve tasks at the NICA accelerator complex and of the JINR neutrino programme. D. Oleynik (MLIT) introduced the listeners to the basics of data processing for high-energy physics (HEP) experiments, and I. Pelevanyuk (MLIT) spoke about distributed computing based on the DIRAC platform. K. Gertsenberger and O. Rogachevsky (VBLHEP) delivered talks on information services for supporting the $BM@N$ experiment and on computing for the MPD experiment at the NICA collider. The given direction was continued with lectures by J. Buša, Jr., “Automation of Assembling Large Packages on the Example of MPDRoot” (MPDRoot is a platform for data simulation and analysis within the MPD experiment), by F. Prokoshin (DLNP), who shared plans for using the *EventIndex* catalog implemented for the ATLAS experiment at the LHC and its adaptation for the SPD facility at the NICA collider, and by A. Zhemchugov (DLNP), who spoke about the Geant4 simulation package as the main simulation tool in HEP.

The direction “Mathematical Modeling, Numerical Methods and Algorithms for Solving JINR Applied Tasks” was opened by a lecture of Yu. Kalinovskiy (MLIT), who spoke about the modeling of physical processes in a dense and hot nuclear medium. D. Goderidze (MLIT) acquainted the students with the parallel implementation of such algorithms. O. Grigoryan and A. Ayriyan (MLIT) devoted their lecture to neutron star simulation using a neural network approach, and I. Rahmonov (BLTP) described the mathematical modeling of hybrid Josephson structures that consist of superconductors and magnets. Within this direction, the students participated in a tutorial on tools based on *Python* libraries and the *Jupyter* ecosystem to solve scientific and applied tasks, which was prepared by the Heterogeneous Computing Group of JINR MLIT together with specialists from the Institute’s Laboratories (A. Rahmonova, A. Vorontsov, A. Nechaevskiy, I. Rahmonov, M. Bashashin, M. Zuev, O. Streltsova, Yu. Butenko).

The direction “Machine Learning and Artificial Intelligence for Solving JINR Applied and Scientific Tasks” was presented by lectures of Professor G. Ososkov (MLIT) “Applied Aspects in HEP Tasks”, of A. Uzhinsky (MLIT) “Machine Learning in Applied Tasks Solved at MLIT” and

мил участников школы с тематикой направления, С. Д. Белов (ЛИТ) и А. А. Артамонов (заведующий кафедрой анализа конкурентных систем НИЯУ МИФИ) рассказали о технологиях аналитики больших данных и их практическом применении. На занятиях, проведенных Е. В. Антоновым, М. С. Улизко и Р. Р. Тукумбетовой (НИЯУ МИФИ), студенты получили представление о платформе аналитики и визуализации данных «Kibana» и поисковой системе «ElasticSearch».

Специально для участников школы были сделаны доклады о социальной инфраструктуре ОИЯИ (А. В. Тамонов, УСИ), об образовательной программе Института (А. Ю. Верхеев, УНЦ) и о деятельности ОМУС ОИЯИ (В. А. Рожков, ЛЯП).

Для участников школы были организованы увлекательные экскурсии на интерактивную выставку «Базовые установки ОИЯИ» в Доме культуры «Мир», где они смогли увидеть макеты базовых установок ОИЯИ и узнать принципы их работы, на фабрику сверхпроводящих магнитов в ЛФВЭ, в зал суперкомпьютера «Говорун» и МИВК ОИЯИ в ЛИТ, а также обзорная экскурсия по Дубне.

В завершение каждого дня школы проводились дискуссии между студентами и преподавателями. Студенты задавали вопросы по материалам лекций и

занятий, обсуждали возможную совместную работу по темам выпускных квалификационных работ. На закрытии школы всем участникам были вручены именные сертификаты.

Презентации лекций, фото- и видеоматериалы размещены на сайте школы <http://itschool.jinr.ru> в разделе «Осенняя школа по информационным технологиям ОИЯИ».

13–15 декабря прошел *международный онлайн-семинар по методам анализа и обработки данных в экспериментах на ускорительном комплексе NICA (NICA-2022)*, организованный совместно НИЯУ МИФИ и ОИЯИ.

Уникальность формата семинара обусловлена тем, что он впервые объединил людей, занимающихся теорией и анализом реальных данных экспериментов по изучению релятивистских ядро-ядерных столкновений, а также подготовкой новых экспериментов: VM@N (барионная материя на нуклотроне) и MPD (многоцелевой детектор) на ускорительном комплексе NICA.

Главная научная задача этих экспериментов — исследование фазовой диаграммы сильно сжатой барионной материи в лабораторных условиях. В природе

of V. Papoyan (MLIT) “Methods of Machine Learning in Particle Identification Tasks”.

The last day of the School was devoted to Big Data analytics. P. Zrelov (MLIT) introduced the School participants to the subject of the direction, S. Belov (MLIT) and A. Artamonov (Head of the Department of Competitive Systems Analysis of NRNU MEPhI) spoke about Big Data analytics technologies and their practical application. During the tutorial held by E. Antonov, M. Ulizko, and R. Tukumbetova (NRNU MEPhI), the students got acquainted with the *Kibana* data analytics and visualization platform and the *ElasticSearch* search engine.

Especially for the School participants, talks on the JINR social infrastructure (A. Tamonov, SIM Office), on the Institute’s educational programme (A. Verkheev, UC), and on the activities of the JINR AYSS (V. Rozhkov, DLNP) were delivered.

The School participants visited exciting excursions: interactive exhibition “JINR Basic Facilities” in the Cultural Centre “Mir”, where they were able to see the models of JINR’s basic facilities and learn the principles of their operation; Factory of Superconducting Magnets at VBLHEP; “Govorun” supercomputer and JINR

Multifunctional Information and Computing Complex at MLIT; sightseeing tour of Dubna.

At the end of each day, fruitful discussions were held between the students and the teachers. The students asked questions on the materials of lectures and tutorials, talked over possible joint work on topics of their graduation theses. At the closing of the School, all participants were awarded personal certificates.

The presentations of the lectures, photos and video materials are available on the School website <http://itschool.jinr.ru> in the section “JINR Autumn School of Information Technologies”.

On 13–15 December, *the International Online Workshop on Methods of Data Analysis and Processing in Experiments at the NICA Accelerator Complex (NICA-2022)* took place organized jointly by NRNU MEPhI and JINR.

The event was unique in its format, since it brought together experts involved in theory and analysis of real data from experiments on the study of the nucleus–nucleus collisions and preparation of new experiments, namely

подобная материя образуется лишь в слияниях нейтронных звезд или в результате взрыва сверхновых.

В семинаре приняли участие более 100 ученых из Болгарии, Бразилии, Израиля, Китая, Мексики, России, США, среди которых — экспериментаторы из международных коллабораций BM@N (NICA), MPD (NICA), NA61/SHINE (ЦЕРН), STAR (BNL) и ALICE (ЦЕРН) и теоретики из ЛТФ и других научных центров, работающих в области изучения сильновзаимодействующей материи.

Программа семинара включала в себя доклады, сгруппированные по следующим темам: фазовые переходы в квантовой хромодинамике и уравнение состояния горячего ядерного вещества, гидродинамика, потоки и поляризация частиц, рожденных в ядерных столкновениях, рождение странности, кластеров и гиперядер, прямые фотоны и дилептоны. Не остались без внимания на семинаре и вопросы компьютерного сопровождения экспериментов на ускорительном комплексе нуклотрон–NICA.

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 15 декабря.
Семинар, посвященный 85-летию со дня рождения академика В. Г. Кадышевского



The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 15 December.
Seminar dedicated to the 85th anniversary of the birth of Academician V. Kadyshevsky

BM@N (Baryonic Matter at Nuclotron) and MPD (Multi-Purpose Detector) at the NICA accelerator complex.

The main scientific goal of these experiments is to study the phase diagram of highly compressed baryonic matter under laboratory conditions. In nature, such matter is formed only in mergers of neutron stars or as a result of a supernova explosion.

About 100 scientists from Brazil, Bulgaria, China, Israel, Mexico, Russia, the USA participated in the Workshop, including representatives of International Collaborations, such as BM@N (NICA), MPD (NICA), NA61/SHINE (CERN), STAR (BNL), and ALICE (CERN).

Theoreticians from JINR BLTP and other scientific centres working in the field of strongly interacting matter took part in it.

The programme of the Workshop included reports on the following topics: phase transitions in quantum chromodynamics and equation of hot nuclear matter state; hydrodynamics, fluxes and polarization of particles produced in nuclear collisions; production of strangeness, clusters and hypernuclei; direct photons and dileptons. Issues of computer support of experiments at the Nuclotron–NICA accelerator complex were also discussed.

В конце каждого дня было выделено специальное время для проведения дополнительного обсуждения докладов и дискуссий. Во время представления докладов любой участник мог задать в чате дополнительные вопросы, которые собирались модераторами семинара в один документ. Работа семинара заканчивалась только тогда, когда ответы на все вопросы были получены.

Труды семинара будут опубликованы в журнале MDPI Particles. По мнению большинства участников, семинар прошел очень успешно и вполне может считаться главным международным семинаром по релятивистской ядерной физике, который прошел в России в 2022 г.

15 декабря в конференц-зале ЛТФ состоялась *семинар, посвященный 85-летию со дня рождения академика В. Г. Кадышевского*, выдающегося физика-теоретика и организатора науки, директора ОИЯИ (1992–2005).

Приветствуя участников мемориального семинара, директор ЛТФ Д. И. Казаков напомнил собравшимся, насколько сложными были времена, когда Владимир Георгиевич занимал пост директора Института. «Владимир Георгиевич был звездой в нашем дружном коллективе. Он был замечательным колле-

гой, лектором, начальником сектора, директором Института. Он вписал свое имя в историю лаборатории и ОИЯИ. Сегодня мы с благодарностью его вспоминаем», — подчеркнул директор ЛТФ.

Участники семинара заслушали доклады по тематикам научных интересов академика В. Г. Кадышевского. Главный научный сотрудник ЛТФ А. П. Исаев рассказал об универсальной алгебре Ли, параметрах Вожеля и цветовых факторах в неабелевых калибровочных теориях поля. Замдиректора ЛФВЭ по научной работе А. С. Сорин посвятил свой доклад распаду ложного вакуума и инстантонам с квантовой сердцевинкой. Семинар продолжили теплые воспоминания о блестящем теоретике, которыми поделились коллеги и друзья Владимира Георгиевича Кадышевского.

At the end of each day of the Workshop, special time was selected for additional discussion of reports. During the presentation of reports, each participant could ask additional questions in the chat that were then collected by the moderators in one document. The work of the Workshop finished only when all answers to the questions were obtained.

The proceedings of the Workshop will be published in the MDPI journal “Particles”. According to the opinion of the majority of participants, the Workshop was very successful and can be considered the main international Workshop on relativistic nuclear physics held in Russia in 2022.

On 15 December, *a seminar dedicated to the 85th anniversary of the birth of Academician V. Kadyshevsky*, an outstanding theoretical physicist and organizer of science, Director of the Joint Institute for Nuclear Research (1992–2005), was held in the Conference Hall of BLTP.

Opening the event, Director of BLTP D. Kazakov noted how hard the times were when Vladimir Georgievich was the Director of the Institute. “Vladimir Georgievich was a star in our friendly team. He was a great colleague,

lecturer, Head of the Sector, Director of the Institute. He inscribed his name in the history of the Laboratory and JINR. Today we recall him with gratitude,” he said.

The participants of the seminar listened to reports on the topics of academic interests of Academician V. Kadyshevsky. A BLTP chief researcher A. Isaev reported on the universal Lie algebra, Vozhel parameters, and colour factors in non-Abelian gauge field theories. Deputy Scientific Director of VBLHEP A. Sorin devoted his report to the decay of a false vacuum and instantons with a quantum core. The seminar was continued by warm memories of the brilliant theorist, which were shared by colleagues and friends of Vladimir Georgievich Kadyshevsky.



141980, г. Дубна, Московская обл.
Объединенный институт ядерных исследований
Издательский отдел

Publishing Department
Joint Institute for Nuclear Research
141980 Dubna, Moscow Region, Russia

E-mail: publish@jinr.ru