

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

# НОВОСТИ ОИЯИ

ISSN 0134-4811

# JINR NEWS

JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH

Алексей Норайрович

## СИСАКЯН



ДУБНА

4

2024

DUBNA

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

Малоугловое рассеяние (SAS), включающее методы рентгеновского (SAXS) и нейтронного (SANS) рассеяния, является важным инструментом для структурного анализа на наноуровне, особенно в области биологических макромолекул. Исследуются тонкости SAS с акцентом на его применение в изучении сложных биологических систем, а также проблемы, связанные с подготовкой образцов и анализом данных. Используются свойства нейтронного рассеяния изотопов водорода и изотопного мечения в SANS для исследования структур в многосубъединичных комплексах с применением, например, метода вариации контраста (CV) для детального структурного анализа. Традиционные методы анализа SAS (графики Гинье и Кратки) ограничены частичным использованием доступных данных и неспособностью работать без значительных априорных знаний о химическом составе образца. Для преодоления этих ограничений предлагается новый подход, объединяющий  $\alpha$ -SAS, вычислительный метод для моделирования SANS с CV и машинное обучение. Этот подход позволяет точно прогнозировать контраст рассеяния в многокомпонентных макромолекулярных комплексах, сокращать трудоем-

кую подготовку образцов и применение значительных вычислительных ресурсов.  $\alpha$ -SAS, используя методы Монте-Карло, генерирует обширные наборы данных, из которых могут быть извлечены структурные инварианты, что углубляет наше понимание формы макромолекул в разбавленных системах.

Демонстрируется эффективность этого интегрированного подхода на примере двух кейсов: частиц Януса искусственной структуры с известной интенсивностью и контрастом SAS и биологической системы, включающей РНК-полимеразу II в комплексе с Rtt103. Эти примеры иллюстрируют способность метода предоставлять подробные структурные данные, подчеркивая его потенциал как мощного инструмента для продвинутого анализа SAS в структурной биологии.

*Anitas E. M. Integrating Machine Learning with  $\alpha$ -SAS for Enhanced Structural Analysis in Small-Angle Scattering: Applications in Biological and Artificial Macromolecular Complexes // Eur. Phys. J. E. 2024. V.47, No. 6. P.39; <https://doi.org/10.1140/epje/s10189-024-00435-6>.*

С использованием численного моделирования, основанного на первопринципах теории поля, обнаружена новая пространственно неоднородная фаза во вращающейся  $N_c = 3$  глюонной плазме. В этой смешанной фазе одновременно сосуществуют области конфай-

**Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics**

Small-angle scattering (SAS), encompassing both X-ray (SAXS) and neutron (SANS) techniques, is a crucial tool for structural analysis at the nanoscale, particularly in the realm of biological macromolecules. We explore the intricacies of SAS, emphasizing its application in studying complex biological systems and the challenges associated with sample preparation and data analysis. We highlight the use of neutron-scattering properties of hydrogen isotopes and isotopic labeling in SANS for probing structures within multi-subunit complexes, employing techniques like contrast variation (CV) for detailed structural analysis. Traditional SAS analysis methods (Guinier and Kratky plots) are limited by their partial use of available data and inability to operate without substantial a priori knowledge of the sample's chemical composition. To overcome these limitations, we introduce a novel approach integrating  $\alpha$ -SAS, a computational method for simulating SANS with CV, and machine learning. This approach enables the accurate prediction of scattering contrast in multicomponent macromolecular complexes, reducing the need for extensive sample preparation and computational resources.

$\alpha$ -SAS, utilizing Monte Carlo methods, generates comprehensive datasets from which structural invariants can be extracted, enhancing our understanding of the macromolecular form factor in dilute systems.

The effectiveness of this integrated approach is demonstrated through its application to two case studies: Janus particles, an artificial structure with a known  $\alpha$ -SAS intensity and contrast, and a biological system involving RNA polymerase II in complex with Rtt103. These examples illustrate the method's capability to provide detailed structural insights, showcasing its potential as a powerful tool for advanced SAS analysis in structural biology.

*Anitas E. M. Integrating Machine Learning with  $\alpha$ -SAS for Enhanced Structural Analysis in Small-Angle Scattering: Applications in Biological and Artificial Macromolecular Complexes // Eur. Phys. J. E. 2024. V.47, No. 6. P.39; <https://doi.org/10.1140/epje/s10189-024-00435-6>.*

Using first-principle numerical simulations, we find a new spatially inhomogeneous phase in rigidly rotating  $N_c = 3$  gluon plasma. This mixed phase simultaneously possesses both confining and deconfining phases in thermal equilibrium. Unexpectedly, the local critical

нмента и деконфайнмента в состоянии термального равновесия. Оказалось, что локальная критическая температура фазового перехода на оси вращения не зависит от угловой скорости с точностью до нескольких процентов. Еще более удивительно, что аналитическое продолжение результатов в область действительных значений угловой скорости свидетельствует о нарушении закона Толмана–Эренфеста в окрестности фазового перехода, поскольку фаза конфайнмента (деконфайнмента) оказывается локализованной вдали (вблизи) оси вращения.

*Braguta V.V., Chernodub M.N., Roenko A.A.* New Mixed Inhomogeneous Phase in Vortical Gluon Plasma: First-Principle Results from Rotating  $SU(3)$  Lattice Gauge Theory // *Phys. Lett. B.* 2024. V. 855. P. 138783; <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2024.138783>.

Спонтанное деление и  $\alpha$ -распад из основного и  $K$ -изомерных состояний изучены в рамках модели двойной ядерной системы. Все эти процессы распада представляются как эволюция ядра по координате зарядовой (массовой) асимметрии. Для четно-четных и четно-нечетных актинидов и сверхтяжелых ядер были вычислены периоды полураспада спонтанного деления и  $\alpha$ -распада из  $K$ -изомерных состояний, а также проведено сравнение расчетов с имеющимися

экспериментальными данными. Показано, что запрет спонтанного деления возникает за счет совместного влияния спина и энергии  $K$ -изомера. Применение модели к распаду основного состояния  $^{248}\text{No}$  и  $^{252}\text{Rf}$  показывает, что эти ядра относительно стабильны по отношению к спонтанному делению и не наблюдается резкого падения периодов полураспада нейтронодефицитных изотопов No и Rf. Таким образом, дальнейшее расширение карты изотопов в направлении протонной границы стабильности является перспективным.

*Rogov I.S., Adamian G.G., Antonenko N.V.* Spontaneous Fission and a Decay from  $K$ -Isomeric States within a Cluster Approach // *Phys. Rev. C.* 2024. V. 110. P. 014606.

*Rogov I.S., Adamian G.G., Antonenko N.V.* Is There Abrupt Fall of Spontaneous Fission Half-Lives in  $^{248}\text{No}$  and  $^{252}\text{Rf}$ ? // *Eur. Phys. J. A.* 2024. V. 60. P. 164.

### Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзхелепова

В конце августа 2024 г. закончилась летняя экспедиция на Байкальском нейтринном стационаре. Работы были направлены на подготовку ледовой техники, подвижного состава и расширения береговой инфраструктуры для успешного проведения зимней

temperature of the phase transition at the rotation axis does not depend on the angular frequency within a few percent accuracy. Even more surprisingly, an analytic continuation of our results to the domain of real angular frequencies indicates a profound breaking of the Tolman–Ehrenfest law in the vicinity of the phase transition, with the confining (deconfining) phase appearing far (near) the rotation axis.

*Braguta V.V., Chernodub M.N., Roenko A.A.* New Mixed Inhomogeneous Phase in Vortical Gluon Plasma: First-Principle Results from Rotating  $SU(3)$  Lattice Gauge Theory // *Phys. Lett. B.* 2024. V. 855. P. 138783; <https://doi.org/10.1016/j.physletb.2024.138783>.

Spontaneous fission and  $\alpha$  decay from ground state and  $K$ -isomeric states are studied within the dinuclear system model. All these decay processes are considered as evolution of a nucleus in the charge (mass) asymmetry coordinate. For even-even and even-odd actinides and superheavy nuclei, the spontaneous fission and  $\alpha$ -decay half-lives of  $K$ -isomeric states are calculated and compared with the available experimental data. It is shown that the hindrance of spontaneous fission comes from the

interplay of  $K$ -isomer spin and energy values. Application of the model to the ground state decay of  $^{248}\text{No}$  and  $^{252}\text{Rf}$  shows that these nuclei are relatively stable with respect to spontaneous fission, and there are no abrupt decreases in half-life times of the neutron-deficient No and Rf isotopes. Thus, further expansion of the isotope map towards the proton drip line is promising.

*Rogov I.S., Adamian G.G., Antonenko N.V.* Spontaneous Fission and a Decay from  $K$ -Isomeric States within a Cluster Approach // *Phys. Rev. C.* 2024. V. 110. P. 014606.

*Rogov I.S., Adamian G.G., Antonenko N.V.* Is There Abrupt Fall of Spontaneous Fission Half-Lives in  $^{248}\text{No}$  and  $^{252}\text{Rf}$ ? // *Eur. Phys. J. A.* 2024. V. 60. P. 164.

### Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

At the end of August 2024, the summer expedition at the Baikal Neutrino Station ended. The work was aimed at preparing ice equipment, rolling stock and expanding shore infrastructure for the successful conduct of the winter expedition of the 2025 season. All planned work was completed successfully.

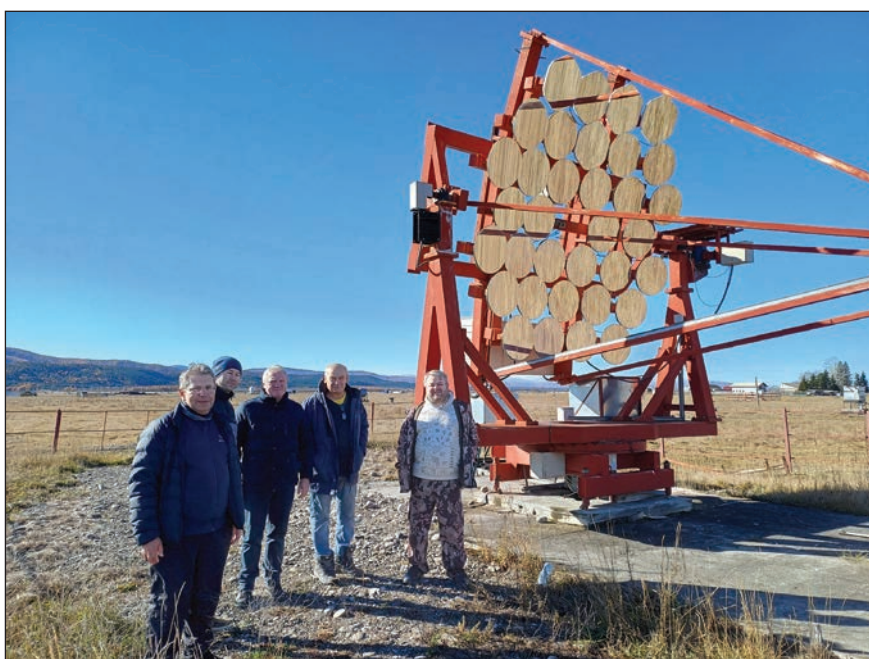
экспедиции сезона 2025 г. Все запланированные работы выполнены успешно.

В начале октября группа от дирекции ЛЯП в составе директора лаборатории Е. А. Якушева, главного инженера С. Л. Яковенко и начальника НЭОЯСиРХ С. В. Розова посетила гамма-обсерваторию TAIGA на базе астрофизического полигона НИИПФ ИГУ в Тункинской долине. Группу сопровождали директор НИИПФ А. Б. Танаев и научный руководитель проекта в Иркутске, декан физического факультета ИГУ Н. М. Буднев.

Дубненская группа ознакомилась с оборудованием обсерватории, в частности, с черенковскими зеркальными телескопами IACT, в создании которых ЛЯП принимает активное участие, с широкоугольным телеско-

На полигоне эксперимента TAIGA в Тункинской долине. Слева направо: директор ЛЯП Е. А. Якушев, начальник НЭОЯСиРХ ЛЯП С. В. Розов, главный инженер ЛЯП С. Л. Яковенко, декан физического факультета ИГУ Н. М. Буднев и директор Иркутского НИИПФ А. Б. Танаев

At the TAIGA experimental site in the Tunka Valley. From left to right: DLNP Director E. Yakushev, DLNP SEDNS and RCh Head S. Rozov, Chief Engineer of DLNP S. Yakovenko, Dean of the Faculty of Physics at ISU N. Budnev, and Director of the Irkutsk NIIPF A. Tanaev



In early October, a group from the Directorate of DLNP JINR, consisting of Laboratory Director E. Yakushev, Chief Engineer S. Yakovenko and Head of the Scientific and Experimental Department of Nuclear Spectroscopy and Radiochemistry (SEDNS and RCh) S. Rozov visited the TAIGA gamma observatory on the basis of the astrophysical test site of the NIIPF ISU in the Tunka Valley. The group was accompanied by the Director of NIIPF A. Tanaev and the scientific director of the project in Irkutsk, Dean of the Faculty of Physics at ISU N. Budnev.

Dubna group got acquainted with the observatory's equipment on site, in particular, with the IACT Cherenkov mirror telescopes, in the creation of which DLNP takes an active part, and also examined the LOLITA wide-angle telescope and the prototype of the water Cherenkov de-

тектора. Состоялась встреча с сотрудниками полигона и обсуждение современного состояния проекта TAIGA и возможностей его развития как по расширению площади детектора, так и по росту кадрового потенциала.

Научные сотрудники ЛЯП В. Ю. Баранов и И. И. Васильев совместно с сотрудником ЛЯП М. Н. Мирзаяевым посетили Институт радиационных проблем (ИРП) Национальной академии наук Азербайджана для проведения совместных работ по изучению свойств неорганических сцинтилляторов в результате их облучения мощными источниками гамма-излучения. ИРП имеет экспериментальный комплекс для облучения материалов гамма-квантами, позволяющий в течение корот-

pector. A meeting was held with the staff of the test site to discuss the current state of the TAIGA project and the possibilities for its development, both to expand the detector area and to develop and increase human resources.

Scientists from DLNP V. Baranov and I. Vasiliev together with M. Mirzayev (FLNR) visited the Institute of Radiation Problems (IRP) of the Azerbaijan National Academy of Sciences. The purpose was to conduct joint work to study the properties of inorganic scintillators as a result of their irradiation with powerful sources of gamma radiation. The IRP has an experimental complex for irradiating materials with gamma rays, which makes it possible to irradiate samples in a wide range of absorbed doses within a short time.

кого времени облучить образцы в широком диапазоне поглощенных доз.

Во время визита сотрудники ОИЯИ встретились с генеральным директором ИРП членом-корреспондентом НАНА профессором И.И. Мустафаевым. В ходе встречи обсуждалось проведение совместных работ с коллегами из ИРП. В итоге совместной работы образцы сцинтилляторов  $BaF_2$  и  $LYSO:Ce$  были облучены дозами от нескольких грэй до сотен килогрэй. В настоящее время идет изучение свойств сцинтилляторов после их облучения.

В рамках рабочего совещания по ускорительным технологиям была организована экскурсия группы вьетнамских ученых на ускоритель Линак-200. Начальник сектора линейного ускорителя ОНИРИ М. А. Ноздрин принял участие в круглом столе по итогам рабочего совещания. Представители Вьетнама выразили заинтересованность в участии в исследованиях на ускорителе, который готовится к вводу в эксплуатацию: в частности, в конце октября состоялся визит в ОИЯИ доктора Ле Хонг Кхьема (Le Hong Khiem) с целью обсуждения совместных экспериментов по изуче-

Перед началом работ по облучению образцов сцинтилляторов (слева направо): И. И. Мустафаев (ИРП), В. Ю. Баранов (ЛЯП), И. И. Васильев (ЛЯП) и М. Мирзаев (ЛЯР&ИРП)



Before the start of work on irradiating scintillator samples (from left to right): I. Mustafayev (IRP), V. Baranov (DLNP), I. Vasiliev (DLNP), and M. Mirzayev (FLNR&IRP)

During the visit, JINR staff met with Director General of the IRP, Corresponding Member of ANAS, Professor I. Mustafayev. During the meeting, joint work with colleagues from the IRP was discussed. As a result of the joint work, samples of  $BaF_2$  and  $LYSO:Ce$  scintillators were irradiated with doses ranging from several grays to hundreds of kilograys. The properties of scintillators after their irradiation are currently being studied.

In the framework of the workshop on accelerator technology, an excursion of the Vietnamese scientists to the Linac-200 accelerator was organized. Head of the Linear Accelerator Sector of the Department of Research and Innovation M. Nozdrin took part in the round table which

summed up the workshop. Representatives of Vietnam expressed interest in participating in research at the accelerator, which is being prepared for commissioning: in particular, Dr. Le Hong Khiem visited the accelerator at the end of October to discuss collaboration in research on products of photonuclear reactions in isomeric states in the energy range of 100–200 MeV.

In the Department of Research and Innovation, the measurements of  $BiVO_4$  samples are being carried out jointly with colleagues from Vietnam by the methods of positron annihilation spectroscopy.  $BiVO_4$  is widely used as a photocatalyst in applications such as water separation to produce pure hydrogen as a fuel, in the photocatalytic decomposition of organic pollutants present in

нию продуктов фотоядерных реакций в изомерных состояниях в диапазоне значений энергии 100–200 МэВ.

В ОНИРИ ведутся измерения образцов  $\text{BiVO}_4$  совместно с коллегами из Вьетнама методами позитронной аннигиляционной спектроскопии.  $\text{BiVO}_4$  широко используется в качестве фотокаталитического вещества в таких приложениях, как разделение воды для производства чистого водорода в качестве топлива, в фотокаталитическом разложении органических загрязнителей, присутствующих в источниках воды. Работы рассчитаны на длительный срок (3–5 лет).

При непосредственном участии вьетнамских коллег были проведены первые измерения методом доплеровского уширения аннигиляционной линии на двух детекторах.

### Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка

Ученые из ЛНФ в сотрудничестве с коллегами из ЛИТ и Казанского федерального университета продолжают исследования взаимодействий бета-амилоидного пептида  $A\beta_{25-35}$  с модельными липидными мембранами. Работы проводятся методом малоуглового рассеяния нейтронов и рентгеновского излучения

с привлечением спектроскопии ядерного магнитного резонанса, кругового дихроизма и моделирования методом молекулярной динамики.

Последние исследования показали, что критическая концентрация молекул пептида, встроенных в липидную мембрану, способствует разрыву мембраны, что проявляется в изменениях ее морфологии. В частности, наблюдались обратимые надмолекулярные реорганизации — превращения сферических однослойных везикул в плоские бицеллоподобные объекты. Вдобавок исследования продемонстрировали существенные изменения как внутренней, так и общей структуры липидной мембраны со встроенным в нее пептидом  $A\beta_{25-35}$  в широком диапазоне концентраций биологически значимых ионов кальция. Показано, что на молекулярном уровне липидной мембраны ионы кальция противодействуют влиянию молекул  $A\beta_{25-35}$  на внутреннюю структуру липидной мембраны. Однако на уровне надмолекулярной морфологической перестройки системы ионы кальция не способны предотвращать деструктивное воздействие  $A\beta_{25-35}$ .

Изученные взаимодействия считаются ключевыми в понимании механизмов деструктивного воздействия  $A\beta_{25-35}$  на липидные мембраны и дальнейшего начала заболевания.

water sources. The works are designed for a long time (3–5 years).

With the direct participation of Vietnamese colleagues, first measurements were launched and configured with the Doppler broadening of the annihilation line on two detectors.

### Frank Laboratory of Neutron Physics

Scientists from the Frank Laboratory of Neutron Physics in collaboration with those from the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies and Kazan Federal University continue to study the interactions of amyloid-beta peptide  $A\beta_{25-35}$  with model lipid membranes. The work is performed by means of small-angle neutron and X-ray scattering techniques, the results of which are corroborated by the use of nuclear magnetic resonance spectroscopy, circular dichroism, and molecular dynamics simulations.

The most recent studies have revealed the critical concentration of peptide molecules incorporated in lipid membranes causing the membrane disintegration, which is manifested by the changes of membrane morphology. In

particular, reversible reorganizations at the supramolecular level have been observed between spherical unilamellar vesicles and flat bicelle-like structures. The studies have in addition demonstrated significant changes in both the internal and overall structure of  $A\beta_{25-35}$  containing lipid membranes in a wide concentration range of biologically significant calcium ions. It has been shown that calcium ions counteract the effect of  $A\beta_{25-35}$  molecules on the internal structure of lipid membranes at the molecular level. However, they were not able to prevent the disruptive effect of  $A\beta_{25-35}$  at the level of supramolecular morphological reorganization.

The interactions studied are believed a key in understanding the mechanisms of the  $A\beta_{25-35}$  destructive effects on lipid membranes and the corresponding onset of the disease.

*Kurakin S., Ivankov O., Dushanov E., Murugova T., Ermakova E., Efimov S., Mukhametzyanov T., Smerdova S., Klochkov V., Kuklin A., Kučerka N.* Calcium Ions Do Not Influence the  $A\beta_{25-35}$  Triggered Morphological Changes of Lipid Membranes // *Biophys. Chem.* 2024. V. 313. P. 107292:1–11; <https://doi.org/10.1016/j.bpc.2024.107292>.

*Kurakin S., Ivankov O., Dushanov E., Murugova T., Ermakova E., Efimov S., Mukhametzyanov T., Smerdova S., Klochkov V., Kuklin A., Kučerka N.* Calcium Ions Do Not Influence the  $A\beta_{25-35}$  Triggered Morphological Changes of Lipid Membranes // *Biophys. Chem.* 2024. V.313. P.107292:1–11; <https://doi.org/10.1016/j.bpc.2024.107292>.

В ЛНФ специалистами отделов НЭОКС ИБР-2 и НЭОНИКС завершаются подготовительные работы перед началом тестовых испытаний новых сцинтилляционных детекторов. Широкоапертурный детектор обратного рассеяния для фурье-дифрактометра высокого разрешения (рис. 1) и детектор АСТРА-М для фурье-стресс-дифрактометра реактора ИБР-2 (рис. 2) установлены в рабочее положение, подключена необходимая аналоговая и цифровая электроника. Созданные детекторные системы существен-

но улучшат характеристики дифрактометров за счет увеличения покрываемого телесного угла рассеянных нейтронов. Разрешение спектрометров вырастет за счет точной аппроксимации поверхности временной фокусировки, а чувствительность к фоновым событиям и гамма-квантам станет меньше. Полученный опыт при создании новых сцинтилляционных детекторов будет применен к новому детектору подобного типа для дифрактометра FSS на 13-м канале реактора ИБР-2. Проведены предварительные расчеты, и готовится технический проект нового широкоапертурного детектора. Планируется, что детектор будет состоять из двух модулей, расположенных с противоположных сторон от точки закрепления образца и покрывающих углы рассеяния  $\theta = \pm 90^\circ \pm 16^\circ$  и  $\varphi \in [-12^\circ; 12^\circ]$ , полный покрываемый угол составляет 0,52 ср. Ожидаемая

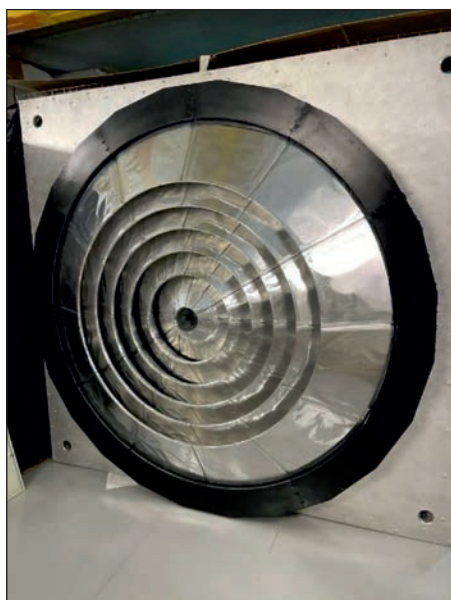


Рис. 1. Детектор обратного рассеяния

Fig. 1. The backscattering detector

At FLNP, specialists from the DSC and DNICM departments at IBR-2 are finishing preliminary work before the start of testing new scintillation detectors. The wide-aperture backscattering detector for the high-resolution Fourier diffractometer (Fig. 1) and the ASTRA-M detector for the Fourier stress diffractometer of the IBR-2 reactor (Fig. 2) are placed in the working position, all the necessary analog and digital electronics have been installed. The created detector systems will significantly improve the characteristics of the diffractometers by increasing the covered solid angle of scattered neutrons. The resolution of the spectrometers will increase due to the accurate approximation of the time focusing surface, and the sensitivity to background events and gamma quanta will be reduced. The experience gained in creating new scin-

tillation detectors allows us to think about creating a new detector of a similar type for the FSS diffractometer on channel 13 at the IBR-2 reactor. Preliminary calculations have been carried out and the technical design of the new wide-aperture detector is being prepared. It is planned that the detector will consist of two modules located on the opposite sides of the sample fixing point and covering scattering angles of  $\theta = \pm 90^\circ \pm 16^\circ$  and  $\varphi \in [-12^\circ; 12^\circ]$ , the total solid angle is 0.52 sr. The expected average neutron conversion efficiency is 88.3% ( $\lambda = 1.8 \text{ \AA}$ ).

In a groundbreaking study conducted by researchers from the Sector of Raman Spectroscopy (SRS) at FLNP, advanced Raman spectroscopy and nanophotonic techniques have been employed to explore the effects of

средняя эффективность конвертации нейтронов составит 88,3% ( $\lambda = 1,8 \text{ \AA}$ ).

В новаторском исследовании, проведенном учеными из сектора рамановской спектроскопии (СРС) в ЛНФ, были использованы передовые методы спектроскопии комбинационного/рамановского рассеяния и нанофотоники для изучения воздействия зеленых наночастиц оксида железа (GIONP) на пептиды бета-амилоида 1–42 ( $A\beta_{1-42}$ ), которые (с большой вероятностью) играют ключевую роль в болезни Альцгеймера. Исследование выявило значительные структурные изменения во вторичной структуре пептидов  $A\beta_{1-42}$  при взаимодействии с GIONP. Наноразмерные оптические свойства GIONP, синтезированного методом «зеленой химии» с использованием куркумина, стали ключевым

фактором для модуляции конформационного состояния пептида. Нанофотонное взаимодействие позволило проводить неинвазивное исследование агрегации пептида в режиме реального времени, благодаря чему было выявлено стабилизирующее влияние наночастиц на структуру  $A\beta$ -пептида.

Кроме того, в исследовании изучались взаимодействия и стабильность мембранных белков с помощью методов микроскопии высокого разрешения, таких как просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ) и энергодисперсионная рентгеновская спектроскопия (ЭДС). Эти методы показали, что GIONP не нарушают целостность мембраны, что делает их перспективным инструментом для предотвращения вредной агрегации пептидов без нарушения клеточных мембран.

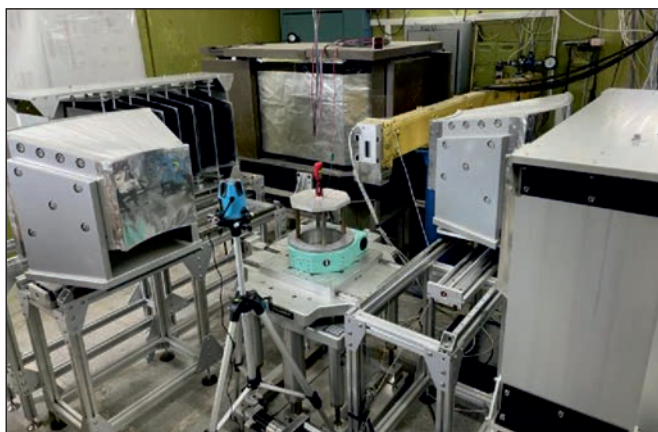


Рис. 2. Детектор АСТРА-М

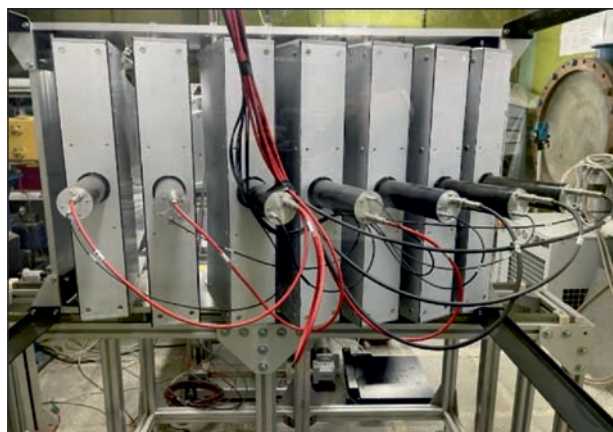


Fig. 2. The ASTRA-M detector

green iron oxide nanoparticles (GIONP) on amyloid-beta 1–42 ( $A\beta_{1-42}$ ) peptides which likely play a key role in Alzheimer's disease. The study revealed significant structural alterations in the secondary structure of  $A\beta_{1-42}$  peptides when interacting with GIONP. The nanoscale optical properties of GIONP, synthesized through a green chemistry method using curcumin, were key to modulating the peptide's conformation. The nanophotonic interaction allowed for real-time, noninvasive investigation of peptide aggregation, offering insights into the nanoparticles' stabilizing effect on  $A\beta$ -peptide structure.

Furthermore, the study explored membrane protein interactions and stability using high-resolution microscopy techniques, such as transmission electron microscopy (TEM) and energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS). These methods highlighted that GIONP did not compromise membrane integrity, making them a promising tool in preventing detrimental peptide aggregation without disrupting cellular membranes.

### Neutron Investigations at the IREN Facility

The IREN facility of FLNP is a pulse booster source of resonance neutrons on a base of the linear accelerator on electrons LUE-200. Now the IREN facility is functioning in test regime with the parameters: pulse current 1.5 A, pulse frequency 50 Hz, average current 10.8  $\mu\text{A}$ , mean power at the target 1.0 kW.

At the path lengths of the IREN facility there are several installations, which are used for measurements of neutron transmission, capture and scattering by different samples. For instance, at 60-m flight path of channel 3, the installation on a basis of the multisectoral liquid-scintillator detector is placed, for a study of elemental composition of the samples by the method of the neutron resonance analysis in radiative capture. And at 10-m and 16-m flight paths of channel 4, creation of the GAMMA installation, which is intended for measuring the angular correlations at the spectrometry of gamma-quanta of direct transition when  $p$ -wave resonance is decayed at the neutron radiative capture reaction, is underway.



### Нейтронные исследования на установке ИРЕН

Источник резонансных нейтронов (ИРЕН) Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка является импульсным источником резонансных нейтронов бустерного типа на базе линейного ускорителя электронов ЛУЭ-200. В настоящее время ИРЕН функционирует в тестовом режиме со следующими параметрами: импульсный ток 1,5 А, частота импульсов 50 Гц, средний ток 10,8 мкА, средняя мощность на мишени 1,0 кВт.

На пролетных базах установки ИРЕН расположены несколько инструментов, используемых для проведения измерений по пропусканию, захвату и рассеянию нейтронов различными образцами. Так, на 60-метровой пролетной базе канала 3 находится установка на основе многосекционного жидкостного сцинтилляционного детектора для исследования элементного состава образцов методом нейтронного резонансного анализа в радиационном захвате. А на 10-метровой и 16-метровой пролетных базах канала 4 ведутся работы по созданию прототипа установки GAMMA для измерения угловых корреляций при спектрометрии гамма-квантов прямого перехода  $p$ -волновых резонансов в реакции радиационного захвата нейтронов.

На протяжении последнего года сотрудники лаборатории занимались изучением характеристик установ-

ки ИРЕН: абсолютных потоков резонансных и тепловых нейтронов в местах расположения образцов, зависимости нейтронных потоков от энергии нейтронов, энергетической функции разрешения инструментов.

С помощью метода нейтронного активационного анализа были экспериментально определены потоки тепловых,  $F_{th}$ , и резонансных,  $F_{res}$ , нейтронов в месте расположения образцов на 10-метровой пролетной базе (место расположения прототипа установки GAMMA):  $F_{th} = 1,5 \cdot 10^4 \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ ,  $F_{res} = 6,0 \cdot 10^3 \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ .

Рис. 1. Подгонка параметра  $\alpha$  по «черным» резонансам при радиационном захвате нейтронов образцом индия толщиной 2 мм

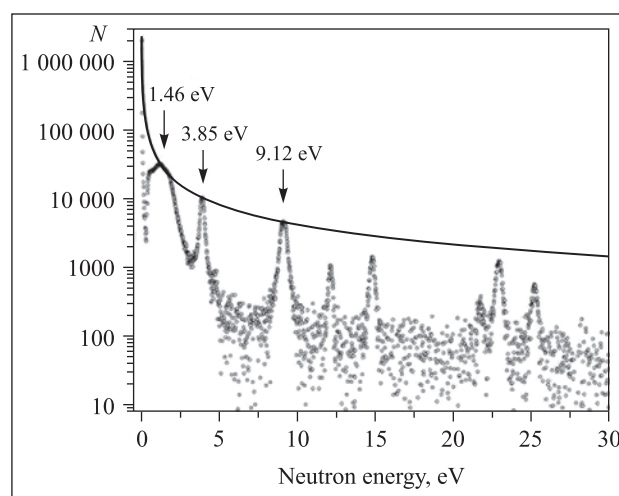


Fig. 1. Fitting of  $\alpha$  parameter over “black” resonances at the radiative capture of neutrons by 2-mm indium sample

During the last year, the laboratory staff have studied the characteristics of the IREN facility: the absolute fluxes of resonance and thermal neutrons at places of the sample’s positions, neutron-flux dependence on neutron energy, function of energy-resolution of the installations.

Using the method of activation analysis, at the 10-m flight path, where the prototype of GAMMA installation is located, the fluxes of thermal,  $F_{th}$ , and resonance,  $F_{res}$ , neutrons at the place of sample position were experimentally determined:  $F_{th} = 1.5 \cdot 10^4 \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ ,  $F_{res} = 6.0 \cdot 10^3 \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ .

With the use of the least-squares method for description of the neutron-flux energy dependence supported by three strong “black” resonances of experimentally measured spectra of gammas of radiative capture in 2-mm indium target, the parameter  $\alpha$  was established, which characterizes deviation of the neutron-flux energy dependence from the  $1/E$  law. The experimental data after background subtracting were fitted by function  $N(E) = 1/E^{1-\alpha} + \text{const}$  as is shown in Fig. 1. And preliminary value of the required parameter, averaged over the fittings of spectra measured by seven detectors, is  $\alpha = 0.022 \pm 0.011$ .

Рис. 2. Энергетическая функция разрешения установки, расположенной на 10-метровой пролетной базе ИРЕН, для нейтронов с энергией 193,6 эВ

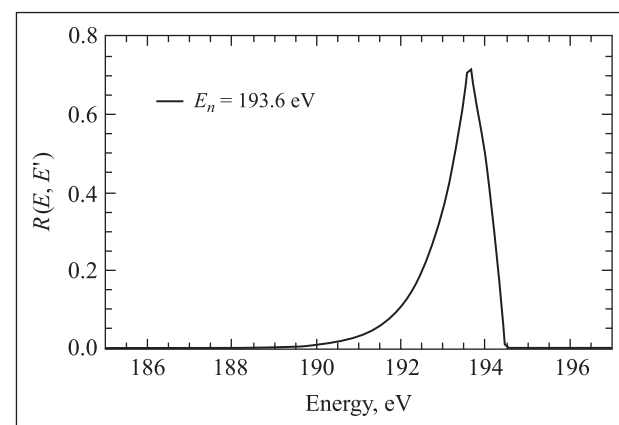


Fig. 2. Energy-resolution function of the installation located at 10-m flight pass of IREN for neutrons with the energy of 193.6 eV

По ходу сечения радиационного захвата нейтронов в сильных резонансах индия был установлен параметр  $\alpha$ , характеризующий отклонение энергетической зависимости потока нейтронов установки ИРЕН от закона  $1/E$ . На рис. 1 показана кривая,  $N(E) = 1/E^{1-\alpha} + \text{const}$ , к которой подгонялись экспериментальные данные. Получено предварительное значение параметра  $\alpha = 0,022 \pm 0,011$ .

При анализе экспериментальных данных, зависящих от энергии нейтронов резонансным образом, необходимо использовать функцию разрешения инструмента  $R(E, E')$ . Энергетическая функция разрешения установки, находящейся на 10-м базе ИРЕН, найдена при проведении подгонки модельной кривой, описывающей выход в  $\text{Nb}(n, \gamma)$ -реакции, к экспериментальным точкам. На рис. 2 показана полученная функция разрешения  $R(E, E')$  для нейтронов с энергией 193,6 эВ.

Несмотря на небольшие плотности потоков резонансных нейтронов, установка ИРЕН является подходящим источником для изучения свойств компаунд-состояний ядер, возбуждаемых при захвате нейтронов.

С 25 июня по 17 июля в ЛНФ проходила студенческая практика, организованная как научная школа по нейтронной физике.

Студентам второго и третьего курсов университета «Дубна» сотрудниками лаборатории был прочитан цикл из шести лекций: «Введение в физику нейтронов» (А. И. Франк), «Источники нейтронов» (Г. В. Кулин), «Фундаментальные свойства нейтронов» (Г. В. Кулин), «Подходы к теории дисперсии нейтронов в веществе» (М. А. Захаров), «Физика ультрахолодных нейтронов» (М. А. Захаров), «Квантовые эффекты в нейтронной оптике» (М. А. Захаров).

В качестве задания студентам было предложено с помощью куратора разобрать и проанализировать научную статью из списка тем, содержащую описание эксперимента по изучению какого-либо физического явления в нейтронной оптике.

На совместном отчетном семинаре участники практики представили результаты самостоятельной работы в виде коротких докладов с презентациями.

### Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова

В рамках серии книг *Mathematical Engineering* издательство Springer Nature Switzerland опубликовало монографию «Новые разработки итерационных методов Ньютона для решения нелинейных задач»

Analyzing the experimental data, which are resonantly dependent on the neutron energy, it is necessary to use resolution function  $R(E, E')$  of installation. The energy-resolution function of the installation at 10-m flight path of IREN was determined by fitting the model curve, which describes yield of gammas in  $\text{Nb}(n, \gamma)$  reaction, to experimental points. The obtained energy-resolution function  $R(E, E')$  for neutrons with the energy of 193.6 eV is shown in Fig. 2.

Despite the low flux of resonance neutrons, the IREN facility is a suitable source for studying the properties of nuclear compound states excited by neutron capture.

From 25 June to 17 July, a student research training course was held at the Frank Laboratory of Neutron Physics, organized in the form of a scientific school on neutron physics.

FLNP researchers delivered a series of six lectures to second- and third-year students of Dubna University: “Introduction to neutron physics” (A. Frank), “Neutron sources” (G. Kulin), “Fundamental properties of neutrons” (G. Kulin), “Approaches to the theory of neutron-wave dispersion in matter” (M. Zakharov), “Physics of ultracold

neutrons” (M. Zakharov), “Quantum effects in neutron optics” (M. Zakharov).

As an assignment, students were asked, under the guidance of their supervisor, to analyze a scientific paper containing a description of an experiment to study a physical phenomenon in neutron optics from the proposed list of topics.

The participants of the research training presented the results of their independent work in the form of short reports with presentations at a joint reporting seminar.

### Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

Within the “Mathematical Engineering” book series, Springer Nature Switzerland published a monograph “New Developments of Newton-Type Iterations for Solving Nonlinear Problems” by Deputy Director of the JINR Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, Academician of the Mongolian Academy of Sciences (MAS) Ochbadrakh Chuluunbaatar and Honorary Doctor of the Joint Institute, Academician of the MAS Tugal Zhanlav. This comprehensive book delves into the intricacies of

за авторством заместителя директора ЛИТ академика Монгольской академии наук (МАН) Очбадраха Чулуунбаатара и почетного доктора ОИЯИ академика МАН Тугала Жанлава. Книга детально раскрывает тонкости ньютоновских методов для нелинейных уравнений, дает представление об их сходимости, ускорении и расширении. В монографии освещены основные результаты, полученные в ЛИТ и Национальном университете Монголии. В книге, состоящей из трех частей, исследуются итерации высшего порядка для решения нелинейных уравнений и их систем, а также их применение в линейной алгебре и некоторых нелинейных задачах теоретической физики. Подчеркивая ключевую роль итерационных параметров в формировании сходимости и расширении области, авторы опираются на обширные совместные исследования, чтобы систематически обобщить и обосновать полученные результаты.

*Zhanlav T., Chuluunbaatar O.* New Developments of Newton-Type Iterations for Solving Nonlinear Problems. Cham: Springer, 2024. XIV. 281 p. Electronic book (Mathematical Engineering); <https://doi.org/10.1007/978-3-031-63361-4>.

Проведено численное исследование сферически-симметричных периодических по времени стоячих волн модели  $\varphi^4$  в шаре конечного радиуса, кото-

рые рассматриваются как аппроксимация слабоизлучающих сферически-симметричных осциллонов. Вычислительная процедура сводится к решению с помощью ньютоновских итераций нелинейной краевой задачи на цилиндрической поверхности в широком диапазоне значений периода осцилляций и последующему анализу устойчивости найденных решений путем расчета соответствующих множителей Флоке. Для ускорения вычисления множителей Флоке реализована параллельная версия Matlab-программы, обеспечившая уменьшение времени счета до 20 раз на вычислительных ресурсах платформы HybriLIT Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ОИЯИ. Найденны два сосуществующих класса волн, исследованы их взаимосвязь и бифуркации в зависимости от периода осцилляций.

*Zemlyanaya E., Bogolubskaya A., Bashashin M., Alexe-eva N.* Numerical Study of the  $\varphi^4$  Standing Waves in a Ball of Finite Radius // Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science. 2024. V.32, No. 1. P.106–111.

В библиотеку электронных программ JINRLIB ОИЯИ переданы два комплекса программ для параллельного компьютерного моделирования сверхпроводящих процессов в джозефсоновских структурах. Комплекс LJJ-CVV-MPI [1] предназначен для расче-

Newton-type methods for nonlinear equations, offering insights into their convergence, accelerations, and extensions. The monograph contains main results developed at MLIT and the National University of Mongolia. Divided into three parts, the book explores higher-order iterations for nonlinear equations and their systems, as well as their applications in linear algebra and some nonlinear problems of theoretical physics. Emphasizing the pivotal role of iteration parameters in shaping convergence and expanding the domain, the authors draw from their extensive collaborative research to systematically compile and elucidate these findings.

*Zhanlav T., Chuluunbaatar O.* New Developments of Newton-Type Iterations for Solving Nonlinear Problems. Cham: Springer, 2024. XIV. 281 p. Electronic book (Mathematical Engineering); <https://doi.org/10.1007/978-3-031-63361-4>.

A numerical study of the spherically symmetric time-periodic standing waves of the  $\varphi^4$  model in a ball of finite radius is carried out. They are considered as an approximation of weakly radiating spherically symmetric oscillons. The computational procedure is based on the solution of a nonlinear boundary value problem on a cylindrical surface in a wide range of oscillation period values

using Newtonian iterations and on the subsequent stability analysis of the solutions found by calculating the corresponding Floquet multipliers. To speed up the calculation of the Floquet multipliers, a parallel version of the Matlab code is implemented, it ensures a reduction in the calculation time of up to 20 times on the computing resources of the HybriLIT platform of the JINR Multifunctional Information and Computing Complex. Two coexisting classes of waves are found, their relationship and bifurcations are studied depending on the oscillation period.

*Zemlyanaya E., Bogolubskaya A., Bashashin M., Alexe-eva N.* Numerical Study of the  $\varphi^4$  Standing Waves in a Ball of Finite Radius // Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science. 2024. V.32, No. 1. P.106–111.

Two software packages for the parallel computer modeling of superconducting processes in Josephson structures have been transferred to the JINRLIB electronic program library of JINR. The LJJ-CVV-MPI [1] package is designed to calculate the current-voltage characteristics in a system of long Josephson junctions (JJ) taking into account the inductive and capacitive coupling between neighboring JJs. The SPIN-Ga/Gr [2] software package

та вольт-амперных характеристик в системе длинных джозефсоновских переходов (ДП) с учетом индуктивной и емкостной связи между соседними ДП. Комплекс программ SPIN-Ga/Gr [2] реализует построение доменов переворота магнитного момента в модели  $\varphi_0$ -джозефсоновского перехода на плоскости параметров модели. В каждой из программ расчет физических характеристик осуществляется на основе численного решения при заданных начальных условиях соответствующих систем нелинейных уравнений, описывающих конкретную модель ДП. Оба комплекса написаны на языке C++. Для параллельной реализации использованы технологии MPI и OpenMP. Для каждого комплекса подготовлены описание задач, численных методов и входящих в состав комплекса программных модулей, а также инструкция по работе на вычислительной платформе HybriLIT. Полученные с помощью разработанных методов и программ в сотрудничестве с коллегами из ЛТФ численные результаты опубликованы в ряде научных работ. В настоящее время оба комплекса продолжают активно использоваться для дальнейших исследований в направлении высокопроизводительного компьютерного моделирования физических процессов в джозефсоновских структурах различного типа.

implements the construction of magnetic moment flip domains in the  $\varphi_0$ -Josephson junction model on the plane of the model parameters. In each of the programs, the calculation of physical characteristics is carried out on the basis of a numerical solution for given initial conditions of the corresponding systems of nonlinear equations describing a specific JJ model. Both packages are written in C++. MPI and OpenMP technologies are used for parallel implementation. A description of the problems, numerical methods, and software modules included in the package, as well as instructions for working on the HybriLIT computing platform, are prepared for each package. The numerical results obtained using the methods and programs developed in collaboration with colleagues from the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics are published in a number of scientific papers. At present, both complexes continue to be actively used for further research in the high-performance computer modeling of physical processes in Josephson structures of various types.

1. *Bashashin M.V., Zemlyanaya E.V., Rahmonov I.R.* LJJ-CVV-MPI, a Program for the Parallel Calculation of the Current-Voltage Characteristic in a System of Long Josephson

1. *Башашин М. В., Земляная Е. В., Рахмонов И. Р.* LJJ-CVV-MPI — программа параллельного расчета вольт-амперной характеристики в системе длинных джозефсоновских переходов. <http://www.info.jinr.ru/programs/jinr/lib/ljj-cvv-mpi/index.html>.

2. *Башашин М. В., Земляная Е. В., Атанасова П. Х., Рахмонов И. Р.* SPIN-Ga/Gr — программа расчета интервалов переворота магнитного момента в системах  $\varphi_0$ -джозефсоновского перехода. <http://www.info.jinr.ru/programs/jinr/lib/spin-ga-gr/index.html>.

Одним из ключевых этапов обработки данных, полученных в экспериментах по физике частиц, является реконструкция траекторий (треков) взаимодействующих частиц по результатам измерений. В планируемом на коллайдере NICA эксперименте SPD особую сложность вызовет чрезвычайно высокая частота взаимодействий (3 МГц), ведущая к перекрытию событий при их съеме в режиме временных слайсов, а также сильное загрязнение данных ложными измерениями из-за особенностей устройства трековых детекторов SPD. Это весьма усложняет алгоритмы реконструкции треков (трекинга). В данном исследовании изучаются методы на основе нейронной сети Хопфилда для трекинга модельных событий эксперимента SPD. Предложена оптимизация параметров построения функции энер-

Junctions. <http://www.info.jinr.ru/programs/jinr/lib/ljj-cvv-mpi/index.html>.

2. *Bashashin M.V., Zemlyanaya E.V., Atanasova P.Kh., Rahmonov I.R.* SPIN-Ga/Gr, a Program for Calculating Magnetic Moment Reversal Intervals in the  $\varphi_0$  Josephson Junction. <http://www.info.jinr.ru/programs/jinr/lib/spin-ga-gr/index.html>.

One of the key stages of processing data from particle physics experiments is the reconstruction of trajectories (tracks) of interacting particles from measurement data. In the SPD experiment planned at the NICA collider, a special difficulty will be caused by the extremely high frequency of interactions (3 MHz), which leads to the overlapping of events during data acquisition in the time-slice mode, as well as by the strong contamination of data by fake measurements due to the specifics of SPD track detectors. This makes track reconstruction (tracking) algorithms highly complicated. In this study, methods based on the Hopfield neural network for tracking simulated events within the SPD experiment are investigated. Taking into account the specifics of the experiment, the optimization of the energy function parameters of the neural network is proposed to improve the tracking results. To radically speed up the

гии нейросети, позволяющая улучшить результаты трекинга с учетом специфики эксперимента. С целью кардинального ускорения процедуры SPD трекинга исследуется применимость квантовых алгоритмов. В такой постановке задача трекинга формулируется как квадратичная неограниченная двоичная оптимизация (QUBO) и решается путем моделирования отжига или квантового отжига. Опыт недавних работ по решению задач комбинаторной оптимизации квантовыми методами указывает на их возможные приложения для быстрой обработки данных SPD или других экспериментов с высокой светимостью. Выполнено пилотное тестирование метода TrackML, предполагается адаптировать этот подход на модельные данные SPD.

*Буреш М., Кадочников И.С., Коваленко А.В., Ососков Г.А.* Применение сети Хопфилда для трекинга SPD ОИЯИ. Препринт ОИЯИ P11-2024-5. Дубна, 2024.

В конце июня 2024 г. в ОИЯИ был запущен в тестовую эксплуатацию новый сервис docs.jinr.ru. Его основная задача — предоставить исследователям централизованное хранилище научной документации и инструменты для совместной работы над документами. Лежащая в его основе программная платформа SciDocCloud разработана в ЛИТ и призвана заменить платформу DocDB, построенную на уже устаревшей

технологической базе, но еще используемую рядом отдельных исследовательских групп Института. В новой системе пользователи получили возможность самостоятельно создавать репозитории документов. Ключевой особенностью сервиса является система отслеживания изменения документов: при обновлении файлов или метаданных любого документа создается его новая версия, а старые не удаляются и остаются доступными для просмотра. Доступ в сервис реализован через учетные записи системы единого входа ОИЯИ (SSO). Сервис предоставляет гибкую систему управления правами доступа, включающую возможность управления репозиториями документов на основе групп, схожую с таковой в известной системе управления проектами GitLab. Сохранность данных обеспечивается облачным хранилищем ОИЯИ, осуществляющим автоматическое трехкратное резервирование всех загружаемых в систему файлов, а также ежедневным резервным копированием базы данных метаданных. В настоящее время сервис активно дорабатывается по отзывам первых пользователей, а в будущем планируется его интеграция в цифровую экосистему ОИЯИ.

*Balashov N., Sokolov I.* Development of a Document Database Platform “SciDocCloud” // Phys. Part. Nucl. 2024. V.55. P.479–481.

SPD tracking procedure, the applicability of quantum algorithms is studied. In this conception, the tracking problem is formulated as quadratic unconstrained binary optimization (QUBO) and solved by simulated annealing or quantum annealing. The experience of recent work on solving combinatorial optimization problems with quantum methods points to their possible application to fast data processing for SPD or other high-luminosity experiments. The pilot testing of the TrackML method is performed, and it is planned to adapt this approach to model SPD data.

*Bures M., Kadochnikov I., Kovalenko A., Ososkov G.* Application of the Hopfield Network to SPD Track Reconstruction. JINR Preprint P11-2024-5. Dubna, 2024.

At the end of June 2024, a new service, docs.jinr.ru, has been put into test operation at JINR. Its main goal is to provide researchers with a centralized repository of scientific documentation and tools for collaborative work on documents. The underlying software platform, SciDocCloud, is developed at MLIT and designed to replace the DocDB platform, which is built on an already outdated technological base, but is still used by a number of individual research groups at the Institute. In the new

system, users have the opportunity to independently create document repositories. The key feature of the service is the document change tracking system: when updating files or metadata of any document, a new version is created, the old ones are not deleted and remain available for viewing. Access to the service is implemented via JINR Single Sign-On (SSO) system accounts. The service provides a flexible access rights management system, including the ability to manage document repositories based on groups, similar to that in the well-known GitLab project management system. Data safety is ensured by the JINR cloud storage, which automatically makes a triple backup of all files uploaded to the system, as well as by daily backups of the metainformation database. The service is currently being actively enhanced on the basis of feedback from its first users, and its integration into the JINR Digital EcoSystem is planned for the future.

*Balashov N., Sokolov I.* Development of a Document Database Platform “SciDocCloud” // Phys. Part. Nucl. 2024. V.55. P.479–481.

### Лаборатория радиационной биологии

В Лаборатории радиационной биологии подготовлена к изданию книга «Астробиология». Предлагаемый читателю труд является первой попыткой обобщения накопленных знаний по астробиологии. В его создании приняли участие специалисты из разных стран и областей науки. Главный редактор книги — советский и российский специалист в области биологии, геологии, палеонтологии и стратиграфии, профессор МГУ академик РАН А. Ю. Розанов.

Академик А. Ю. Розанов и ряд соавторов монографии



Academician A. Rozanov and a number of co-authors of the monograph

### Laboratory of Radiation Biology

The Laboratory of Radiation Biology has prepared for publication a book titled “Astrobiology”, which is the first attempt to summarize the accumulated astrobiological knowledge. The book is authored by specialists from different countries and fields of science. The editor-in-chief is the Soviet and Russian specialist in biology, geology, paleontology, and stratigraphy, Professor of Moscow State University, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS) A. Rozanov.

The book presents the history of the development of views on the origin of life and the stages of the development of astrobiology as a science, describes the facts

В книге изложена история развития взглядов на вопрос происхождения жизни, этапы становления астробиологии как науки, описаны фактология и модели, на которых это мировоззрение основано, и очерчен круг нерешенных вопросов и перспективных направлений исследований. В ней собран обширный пул данных об экспериментах, которые проводились в различных институтах: ОИЯИ, ИФХиБПП РАН, ИКИ РАН, ИНМИ РАН, ПИН РАН, ИФЗ РАН, ИК СО РАН и др.

На страницах издания описаны результаты проведенной сотрудниками сектора астробиологии ЛРБ работы по исследованию метеоритов (углистых хондритов), а также различных земных пород. Приведены



and models on which these concepts are based, and outlines a range of unresolved issues and promising areas of research. It contains an extensive pool of data from experiments conducted at a number of institutes, including JINR, RAS Institute of Physicochemical and Biological Problems of Soil Science, RAS Space Research Institute, RAS Institute of Microbiology, RAS Paleontological Institute, RAS Institute of Physics of the Earth, Institute of Catalysis (RAS Siberian Branch), etc.

The results of studies of meteorites (carbonaceous chondrites) and various terrestrial rocks conducted at the LRB Astrobiology Sector are presented. Data from experiments conducted on board space stations are included. Many microbiological discoveries are described, showing how ubiquitous life is, and how much remains to be studied. The book presents materials on the study of the microflora of the ice beyond the Arctic Circle, the microflora

данные экспериментов, проведенных на космических станциях. Изложено множество микробиологических открытий, показывающих, насколько вездесуща жизнь и как много еще предстоит изучить. Представлены материалы по исследованию микрофлоры льдов за полярным кругом, микрофлоры содовых озер, множество сведений о палеонтологических раскопках и развитии такой науки, как бактериальная палеонтология. В книге широко затрагивается также теоретическая часть, относящаяся непосредственно к астрономии, — поэтапное моделирование процесса происхождения Солнечной системы. Подробно освещаются теории происхождения жизни, биохимические процессы, приведшие к ее возникновению. Таким образом, в некоторых разделах книги соединяются такие науки, как астрономия, биофизика, биохимия, приводятся основы метеоритики и излагаются различные теории панспермии. В книге рассмотрены весьма интересные сведения о спутниках газовых гигантов и смоделированы условия, при которых на них возможно существование бактериальной жизни. Это далеко не полный список представленных в труде аспектов, и авторы надеются, что специалисты самых разных областей науки смогут найти в книге что-то интересное для себя.

Авторам этого труда (А. О. Алексеев, Т. В. Алексеева, А. Н. Афанасьева, Р. Б. Гувер, М. И. Капралов, Е. М. Ривкина, А. К. Рюмин, О. С. Самылина, М. Б. Симаков, В. Н. Снытников, М. В. Фронтасьева, В. А. Цельмович, Е. А. Сапрыкин, А. Ю. Розанов) удалось обосновать ценность астробиологии в формировании общего мировоззрения. Самый важный вывод, следующий из астробиологических исследований, указывает на возможность формирования жизни вне земных условий.

### Учебно-научный центр

**Учебный процесс.** В осеннем семестре 2024/2025 учебного года организованы занятия для студентов базовых кафедр. Подготовлены 43 лекционных образовательных курса с программами, всего для этого учебного года доступны 60 курсов ([uc.jinr.ru](http://uc.jinr.ru)).

Летняя практика в ОИЯИ проводилась для 520 студентов из Белорусского ГУ, Воронежского ГУ, ГУ «Дубна», Дальневосточного ФУ, Евразийского НУ, Кабардино-Балкарского ГУ, Казанского (Приволжского) ФУ, Казахского НУ, МГУ, МГТУ, МИФИ, МФТИ, НИУ ВШЭ, РУДН, Самарского ГУ, СПбПУ, Северо-Осетинского ГУ, Университета ИТМО (Санкт-Петербург), ТвГУ, Томского ГУ, Томского ПУ, Тульс-

of soda lakes, a lot of information about paleontological excavations and the development of the science of bacterial paleontology. The theoretical part relating directly to astronomy is also widely covered: the formation of the Solar System is modeled step by step. The theories of the origin of life and the biochemical processes that led to its emergence are covered in detail. Thus, in some sections of the book, astronomy, biophysics, and biochemistry are combined; the basics of meteoritics are given; and various theories of panspermia are covered. The book offers intriguing information about gas giants' moons and models the conditions under which bacterial life could exist on them. This is far from a complete list of the aspects presented in the work, and the authors hope that specialists in many fields of science will find something interesting for themselves in the book.

The authors (A. Afanasyeva, A. Alekseev, T. Alekseeva, M. Frontasyeva, R. Hoover, M. Kapralov, E. Rivkina, A. Rozanov, A. Ryumin, O. Samylyna, E. Saprykin, M. Simakov, V. Snytnikov, V. Tselmovich) have succeeded in substantiating the value of astrobiology in shaping a general worldview. The most important conclusion from as-

trubiological studies points to the possibility of the formation of life in extraterrestrial conditions.

*Translated by S. Negovellov*

### University Centre

**Academic Process.** In the autumn semester of the 2024/2025 academic year, classes were organised for students of the basic departments. A total of 43 lecture courses and programmes were prepared. Overall, 60 courses are available for this academic year ([uc.jinr.ru](http://uc.jinr.ru)).

A summer internship at JINR was arranged for 520 students from various universities, including the Belarusian State University, Voronezh State University, Dubna State University, Far Eastern Federal University, Eurasian National University, Kabardino-Balkarian State University, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazakh National University, Moscow State University, Bauman Moscow State Technical University, MEPHI, MIPT, HSE University, RUDN University, Samara State University, St. Petersburg Polytechnic University, North Ossetian State University, ITMO University (Saint Petersburg), Tver State University, Tomsk State University, Tomsk

кого ГУ, Уральского ФУ, Южно-Российского ГПУ. Распределение студентов по лабораториям: ЛФВЭ — 175, ЛТФ — 91, ЛЯП — 67, ЛЯР — 62, ЛНФ — 53, ЛРБ — 34, ЛИТ — 23, Управление — 14, УТС — 1.

**2-й этап международной студенческой практики.** 9 сентября для участия в практике в Дубну приехали 37 студентов из Армении, Белоруссии, Вьетнама, Казахстана, Мексики, Сербии, ЮАР. В трехнедельную программу были включены ознакомительные лекции, экскурсии и работа над научно-исследовательскими проектами.

**О будущих кадрах на площадке «Технопром».** В Новосибирске 27 августа в рамках 11-го Международного форума «Технопром-2024» по инициативе Национального центра физики и математики (НЦФМ) состоялся круглый стол «Международное научно-технологическое сотрудничество в новых условиях». Организатором заседания выступила ГК «Росатом». Участники дискуссии обсудили состояние международного научного сотрудничества в сегодняшних реалиях и перспективы развития сотрудничества с партнерами на Востоке и в Африке, а также возможности создания новых механизмов, реализующих про-

цессы привлечения ученых из-за рубежа. Директор УНЦ ОИЯИ Д. В. Каманин рассказал о программах Института и результатах привлечения талантливой студенческой молодежи для обучения и работы на уникальных научных установках ОИЯИ. Заместитель главного ученого секретаря ОИЯИ А. С. Жемчугов познакомил участников круглого стола со специализированным международным конкурсом ОИЯИ для молодых ученых JINR Postdoctoral Programme.

**Развитие сотрудничества с Приморским краем.** 29 июля на встрече представителей правительства Приморского края и дирекций ОИЯИ, УНЦ и ЛИТ обсуждался комплекс вопросов, связанных с развитием сотрудничества в области подготовки высококвалифицированных кадров. Стороны обсудили дальнейшее развитие сотрудничества Приморского края с ОИЯИ по широкому спектру вопросов, включая возможности для школьников и студентов, а также повышение квалификации школьных учителей. Точкой входа для учащихся приморских школ, студентов и педагогов в ОИЯИ является Инфоцентр Института, действующий с 2022 г. на базе Дальневосточного федерального университета.

Polytechnic University, Tula State University, Ural Federal University, and Southern Federal University.

The students have been distributed across the laboratories as follows: 175 in the Laboratory of High Energy Physics, 91 in the Laboratory of Theoretical Physics, 67 in the Laboratory of Nuclear Problems, 62 in the Laboratory of Nuclear Reactions, 53 in the Laboratory of Neutron Physics, 34 in the Laboratory of Radiation Biology, 23 in the Laboratory of Information Technologies, 14 in the Directorate, and 1 in the Technical Communication Service.

**Stage 2 of the International Student Practice.** On 9 September, 37 students from Armenia, Belarus, Kazakhstan, Mexico, Serbia, South Africa, and Vietnam arrived in Dubna to participate in the programme of International Student Practice. The three-week programme included introductory lectures, excursions, and work on scientific research projects.

**Next Generation of Specialists at the Technoprom Forum.** On 27 August, in Novosibirsk, the National Centre for Physics and Mathematics (NCPM) hosted

a roundtable discussion titled “International Scientific and Technological Cooperation in New Circumstances” within the framework of the 11th International Forum Technoprom-2024. The session was organised by Rosatom.

The participants discussed the current state of international scientific cooperation in today’s context, prospects for developing partnerships with countries in the East and Africa, and the potential to create new mechanisms to attract scientists from abroad. D. Kamanin, Director of the JINR University Centre, spoke about the Institute’s programmes and the success in attracting talented students for training and work at JINR’s unique scientific facilities. A. Zhemchugov, Deputy Chief Scientific Secretary of JINR, introduced the audience to the JINR Postdoctoral Programme, a specialised international competition for young scientists.

**Further Collaboration with Primorsky Krai.** On 29 July, a meeting took place between representatives of the Primorsky Krai government and the Directorates of JINR, the JINR University Centre, and the Laboratory of Information Technologies. The discussion was focused on the development of cooperation in the field of training highly qualified specialists. The parties explored the



**Летние школы.** В июле Учебно-научный центр принимал участие в организации и проведении 8-й Летней школы «Физика. Математика. Информатика» в государственном университете «Дубна» для 87 старшеклассников из различных регионов Российской Федерации.

**Мастерская физики «105-й элемент».** С 5 июля по 5 августа проходила 21-я Летняя школа. Мастерская физики «105-й элемент» проводится на летней школе с 2013 г. Среди организаторов мастерской в этом году — сотрудники УНЦ, ЛРБ, ЛЯП, ЛФВЭ.

Участниками мастерской стали студенты МГУ, МФТИ, НИЯУ МИФИ, СПбГУ, вузов Тулы и Новосибирска, изучающие физику, радиобиологию, математику и IT.

В мастерской проводились лекции по нейтринной физике, медицинской физике, по ускорителям заряженных частиц, о применении нейтронов в экологии, об ионизирующем излучении в космосе, о нейронных сетях и др.

Для слушателей школы были организованы экскурсии на базовые установки ОИЯИ.

**13-я научная школа для учителей физики.** С 8 по 12 июля в ОИЯИ проходила 13-я научная школа для учителей физики. 24 педагога из различных регионов России (Архангельской, Иркутской, Калужской, Новосибирской, Оренбургской, Самарской, Саратовской, Ульяновской областей, Ямало-Ненецкого АО, Башкортостана, Крыма, Удмуртии, а также Санкт-Петербурга и Ставрополя) стали ее участниками.

В программу входили посещение интерактивной выставки «Базовые установки ОИЯИ», ознакомительные лекции и экскурсии в Лабораторию физики высоких энергий, Лабораторию ядерных реакций, Лабораторию ядерных проблем, мастер-классы в Виртуальном исследовательском лабораторном практикуме и в Виртуальной лаборатории для изучения ядерной физики, визит в университет «Дубна», а также демонстрация физических опытов.

**Научно-инженерная школа-интенсив для томских школьников.** 24–26 июня в ОИЯИ проходила трехдневная научно-инженерная школа-интенсив, в которой принимали участие старшеклассники из Томска. 10 учащихся и 3 педагога Заозерной СОШ № 16 знакомы с ОИЯИ, посещали лаборатории, слушали лекции, проходили практикумы по ядерной физике. Визит

further collaboration between Primorsky Krai and JINR on various matters, including opportunities for schoolchildren and students, as well as the professional development of school teachers. The Institute's Information Centre, established in 2022 at Far Eastern Federal University, serves as a portal to JINR for pupils, students, teachers, and professors from Primorsky Krai.

**Summer Schools.** In July, the JINR University Centre contributed to the organisation of the 8th Summer School “Physics, Mathematics, and Computer Science” at Dubna State University, which welcomed 87 high school students from various regions of Russia.

**Physics Workshop “Element 105”.** From 5 July to 5 August, the 21st Summer School took place. The Physics Workshop “Element 105” has been held as part of the Summer School since 2013. This year, the workshop was organised by specialists from JINR University Centre, the Laboratory of Radiation Biology, the Laboratory of Nuclear Problems, and the Laboratory of High Energy Physics.

Participating students represented Moscow State University, Moscow Institute of Physics and Technology,

National Research Nuclear University MEPhI, Saint Petersburg State University, as well as universities in Tula and Novosibirsk, majoring in physics, radiobiology, mathematics, and IT. The workshop featured lectures on neutrino physics, medical physics, charged particle accelerators, the use of neutrons in ecology, ionising radiation in space, neural networks, and more. Additionally, excursions to the JINR main facilities were organised for the participants of the School.

**XIII Scientific School for Physics Teachers.** From 8 to 12 July, JINR hosted the XIII Scientific School for Physics Teachers. Twenty-four teachers from various regions of Russia, including Arkhangelsk, Irkutsk, Kaluga, Novosibirsk, Orenburg, Samara, Saratov, Ulyanovsk, the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug, Bashkortostan, Crimea, Udmurtia, as well as Saint Petersburg and Stavropol, participated in the event.

The programme included visits to the interactive exhibition “JINR Basic Facilities”, introductory lectures, and excursions to the Laboratory of High Energy Physics, the Laboratory of Nuclear Reactions, and the Laboratory of Nuclear Problems. Additionally, workshops were held in the Virtual Research Laboratory and the Virtual Laboratory



Дубна, 10–14 сентября. 4-я научная школа для слушателей Школьного университета при Академии научных исследований и технологий Египта. На экскурсии в ЛФВЭ

Dubna, 10–14 September. 4th Science School for students of the Children's University of the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology. On an excursion to VBLHEP

for Nuclear Physics Studies, along with a visit to Dubna University and demonstrations of physical experiments.

**Science and Engineering School for Tomsk Schoolchildren.** From 24 to 26 June, the Science and Engineering School took place at JINR, attended by high school students from Tomsk. Ten students and three teachers from Zaozersk Secondary School No.16 got acquainted with JINR, visited laboratories, attended lectures, and participated in practical sessions on nuclear physics. The visit was organised with the support of the JINR Information Centre at Tomsk Polytechnic University and the JINR University Centre.

**36th Summer International Computer School (ICS-2024).** From 5 to 18 July, the 36th Summer International Computer School (ICS-2024) took place at the Ratmino JINR Recreation Centre. Organised by the JINR University Centre, the school welcomed 49 students from lyceums in Dubna, Protvino, and from Krasnodar Krai and Primorsky Krai.

Prior to the School, a methodological seminar on project-based education titled “Modelling and Education” was held from 1 to 4 July. This seminar featured masterclasses aimed at future educators and was conducted by past participants of the International Computer School. Twenty

students from North Ossetian State University, Kamchatka State University, and Far Eastern Federal University participated in the seminar, focusing on enhancing their pedagogical skills.

**Science School for Schoolchildren from Egypt.** From 10 to 14 September, the 4th Science School for Schoolchildren from Egypt took place at the Joint Institute for Nuclear Research. Thirteen students from the Children's University of the Egyptian Academy of Scientific Research and Technology participated in this event.

Throughout their stay, the students explored JINR laboratories and were engaged in practical physics workshops conducted by the JINR University Centre. They visited the interactive exhibition “JINR Basic Facilities” and were introduced to the NICA megascience project at the Laboratory of High Energy Physics. Additionally, a visit to the Kadyshvsky Physics and Mathematics Lyceum gave the participants a chance to interact with local students; a trip to Moscow was also organised for the students.

The event culminated in a lecture by D. Kamanin, the Director of the JINR University Centre, where the outcomes of the School were discussed, and the participants were awarded certificates and received some souvenirs to remember the experience.

был организован при поддержке Информационного центра ОИЯИ в Томском политехническом университете и УНЦ ОИЯИ.

**36-я Летняя международная компьютерная школа (МКШ-2024).** В июле на базе отдыха ОИЯИ «Ратмино» проходила 36-я Летняя международная компьютерная школа, организованная Учебно-научным центром для учащихся школ. В мероприятиях МКШ с 5 по 18 июля участвовали 49 школьников из лицеев Дубны, Протвино, из Краснодарского края и Приморья.

Школу предварял учебно-методический семинар по проектному образованию «Моделирование и образование». Мероприятие проводилось 1–4 июля в формате мастер-классов для студентов, которые планируют стать педагогами. В роли наставников выступили слушатели международных компьютерных школ прошлых лет. В семинаре принимали участие 20 студентов физико-математического и информационно-технического направлений Северо-Осетинского и Камчатского

государственных университетов, Дальневосточного федерального университета.

**Научная школа для школьников из Египта.** С 10 по 14 сентября в ОИЯИ проходила 4-я научная школа для слушателей Школьного университета при Академии научных исследований и технологий Египта. В течение недели 13 школьников знакомились с лабораториями Института, участвовали в физических практикумах в УНЦ.

Были проведены экскурсии на интерактивную выставку «Базовые установки ОИЯИ» и в ЛФВЭ, где гости познакомились с мегасайенс-проектом NISA, также был организован визит в Физико-математический лицей им. академика В.Г.Кадышевского и поездка в Москву.

Завершилось мероприятие лекцией директора УНЦ Д.В.Каманина, обсуждением итогов школы и перспектив для студентов и молодых ученых в ОИЯИ, вручением сертификатов и памятных подарков участникам.



Учебно-научный центр, сентябрь.  
Презентация нового учебно-методического комплекса по физике для школьников «Физика 7–9. Инженеры будущего»

The JINR University Centre, September.  
Presentation of a new educational and methodological complex in physics for schoolchildren “Physics 7–9. Engineers of the Future”

**Взаимодействие с образовательными учреждениями города.** В Дубне при поддержке ОИЯИ работают межшкольный физико-математический факультатив, физический практикум УНЦ и Яндекс.Лицей.

В середине июня состоялся четвертый выпуск слушателей в Яндекс.Лицее. Полный двухгодичный курс обучения завершили более 50 учеников. Набор школьников и студентов колледжей с 13 до 20 лет на новый учебный год в Яндекс.Лицее стартовал 28 августа. С этого года выпускники Яндекс.Лицея, окончившие программы с отличием, получают до пяти дополнительных баллов при поступлении в ряд ведущих вузов страны.

В 2024/2025 учебном году в межшкольном физико-математическом факультативе организованы занятия по физике и математике для учащихся 5–10-х классов.

**Новые учебные материалы для школьников.** В сентябре в УНЦ ОИЯИ состоялась серия презентаций нового учебно-методического комплекса по физике для школьников «Физика 7–9. Инженеры будущего», созданного авторским коллективом отдела разработки и создания образовательных программ УНЦ. В комплекс входит: бумажный учебник по физике с тетра-

дьо-тренажером и задачником, а также медиа-материалы (сайт инженеры-будущего.рф). Учебник выпущен издательством «Просвещение» и включен в федеральный перечень учебников приказом Министерства просвещения.

**Визиты.** В июле–сентябре были организованы ознакомительные визиты в ОИЯИ для студентов МГУ, МФТИ, университета «Дубна» и для школьников из Санкт-Петербурга.

---

**Interaction with Educational Institutions in the City.** Under the support of JINR, Physics and Mathematics Open Classroom, JINR Physics Workshop, and the Yandex Lyceum operate in Dubna.

In mid-June, the fourth graduation ceremony for students at the Yandex Lyceum took place. Over 50 students completed the full two-year course. Enrollment for schoolchildren and college students aged from 13 to 20 for the new academic year at the Yandex Lyceum began on 28 August. Starting this year, graduates from the Yandex Lyceum who have finished with honours will receive up to five additional points for admission to several leading universities in the country.

In the 2024/2025 academic year, Physics and Mathematics Open Classroom holds classes in physics and mathematics for students in grades 5–10.

**New Course Aids for Schoolchildren.** In September, a series of presentations took place at the JINR University Centre to introduce a new educational and methodological complex in physics for schoolchildren titled “Physics 7–9. Engineers of the Future”. This set was developed by a team from the Educational Programme Development and Creation Department at the JINR University Centre.

It includes a printed physics textbook accompanied by a workbook and problem set, as well as media materials (see website <https://physics-engineers.ru/>). The textbook is published by Prosveshcheniye and has been included in the federal list of textbooks by the Ministry of Education.

**Visits.** From July to September, introductory visits to get acquainted with JINR were organised for students from Moscow State University, the Moscow Institute of Physics and Technology, Dubna University, and for schoolchildren from Saint Petersburg.

*В. Д. Кекелидзе, Д. Т. Мадигожин*

## Первое статистически значимое измерение распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$

На семинаре, который прошел в ЦЕРН 24 сентября 2024 г., международная коллаборация NA62 с участием ОИЯИ сообщила об однозначном подтверждении ультраредкого распада положительно заряженного каона на положительно заряженный пион и пару нейтрино–антинейтрино ( $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ ). Это наблюдение является промежуточным результатом проекта, который начался более десяти лет назад. Ранее в экспериментах BNL-E949 [1] и NA62 [2] наблюдались свидетельства этого процесса, но на этот раз он был впервые измерен со статистической значимостью в пять стандартных отклонений, что обеспечивает уровень достоверности, традиционно требуемый для заявления об открытии в физике элементарных частиц.

Этот распад является одним из самых редких процессов частиц, когда-либо наблюдавшихся экспериментально. Стандартная модель физики элементарных частиц предсказывает, что менее одного из 10 млрд положительно заряженных каонов распадаются таким путем. Причина, по которой физики стараются

измерить вероятность процесса, который происходит так редко, заключается в том, что теоретические модели предполагают, что распад  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  чрезвычайно чувствителен к отклонениям от предсказаний Стандартной модели, что делает его одним из самых интересных процессов для поиска свидетельств существования новой физики за пределами этой модели.

В эксперименте NA62 (рис. 1) каоны рождаются в столкновении протонного пучка высокой интенсивности из SPS (ЦЕРН) с неподвижной мишенью. В результате каждую секунду генерируется почти миллиард вторичных частиц, среди которых около 6% являются положительно заряженными каонами. NA62 идентифицирует и измеряет как эти каоны, так и все продукты их распадов, за исключением нейтрино, присутствие которых определяется по недостающему четырехимпульсу. Недостающая масса распада имеет широкое распределение, поэтому сигнал измеряется в двух областях между большими вкладами фона, создаваемыми другими распадами (рис. 2).

*V. D. Kekelidze, D. T. Madigozhin*

## First Statistically Significant Measurement of the $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ Decay

At a seminar held at CERN on 24 September 2024, the international NA62 collaboration with JINR participation reported unambiguous confirmation of the ultra-rare decay of a positively charged kaon into a positively charged pion and a neutrino–antineutrino pair ( $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ ). This observation is the intermediate result of a project that started more than a decade ago. The BNL-E949 [1] and NA62 [2] experiments had previously observed evidence of this process, but this is the first time it has been measured with a statistical significance of five standard deviations, the level of confidence traditionally required to claim a discovery in particle physics.

This decay is one of the rarest particle processes ever observed experimentally. The Standard Model of particle physics predicts that fewer than one in 10 billion positively charged kaons decays this way. The reason why physicists are trying to measure the probability of a process that happens so rarely is that theoretical models suggest that the

$K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  decay is extremely sensitive to deviations from the predictions of the Standard Model, making it one of the most interesting processes to search for evidence of new physics beyond that model.

In the NA62 experiment (Fig. 1), kaons are produced by the collision of a high-intensity proton beam from CERN SPS with a stationary target. This produces almost a billion secondary particles each second, of which about 6% are positively charged kaons. NA62 identifies and measures these kaons and all their decay products, with the exception of neutrinos, whose presence is determined by the missing four-momentum. The missing mass of the decay has a broad distribution, so the signal is measured in two regions between the large background contributions from other decays (Fig. 2).

Analyzing data collected by the NA62 detector between 2016 and 2022, the NA62 researchers measured the fraction of charged kaons decaying into a pion and a



Рис. 1. Панорама экспериментальной установки NA62. В центре показан магнитный спектрометр на основе straw-трубок (серая область вакуумной емкости), спроектированный и построенный при определяющем вкладе ОИЯИ

Fig. 1. Panorama of the NA62 experimental setup. In the center is the magnetic spectrometer based on straw tubes (gray area of the vacuum vessel), designed and built with a decisive contribution from JINR

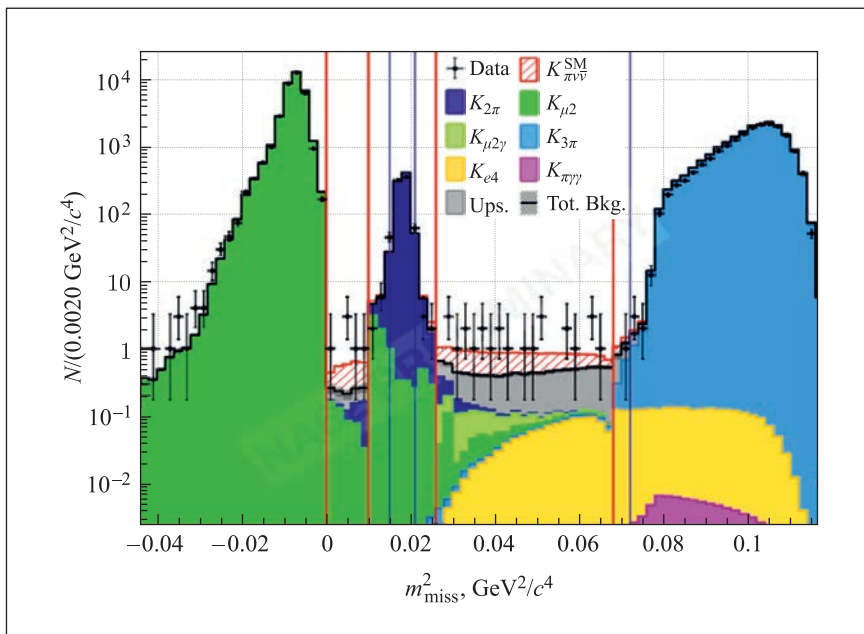


Рис. 2. Предварительное распределение недостающих масс, измеренное в эксперименте NA62 в 2021–2022 гг., в сравнении с прогнозируемым фоном и с моделированным сигналом Стандартной модели ( $K_{\pi\nu\bar{\nu}}^{SM}$ ). Вертикальные красные линии показывают границы двух областей сигнала

Fig. 2. Preliminary distribution of missing masses measured in the NA62 experiment in 2021–2022 compared to the predicted background and to the simulated Standard Model signal ( $K_{\pi\nu\bar{\nu}}^{SM}$ ). The vertical red lines show the boundaries of the two signal regions

Анализируя данные, собранные детектором NA62 в период с 2016 по 2022 г., исследователи NA62 измерили долю заряженных каонов, распадающихся на пион и пару нейтрино, которая предварительно составила  $13,0_{-2,9}^{+3,3} \cdot 10^{-11}$ . Всего в сигнальных областях был обнаружен 51 кандидат в распады  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ , тогда как ожидаемый фон составляет  $18_{-1}^{+3}$  событий. С относительной точностью 25% это самое точное измерение на сегодня. Результат примерно на 50% выше, чем предсказание Стандартной модели [3, 4], но совместим с ней с учетом его общей неопределенности (рис. 3).

Поиск намеков на новую физику в этом распаде требует больше данных, но этот результат является шагом вперед и еще больше усиливает интерес к этому направлению исследований. При продолжающемся сборе данных NA62 должен быть в состоянии проверить возможность новой физики в этом распаде в течение следующих нескольких лет.

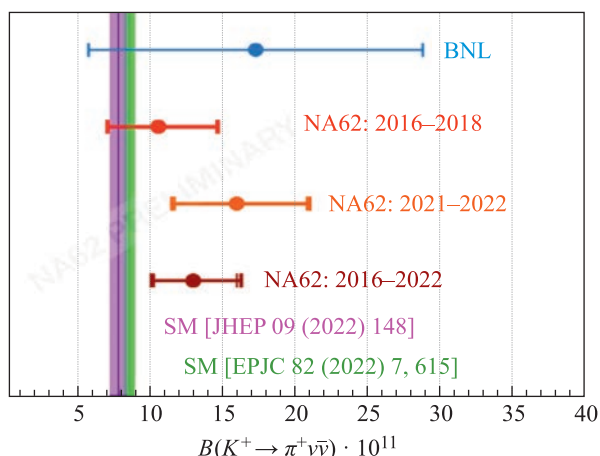


Рис. 3. Сравнение последних предварительных результатов NA62 с более ранними измерениями и теоретическими предсказаниями, основанными на Стандартной модели

Fig. 3. Comparison of the latest preliminary results of NA62 with earlier measurements and theoretical predictions based on the Standard Model

pair of neutrinos, which was preliminarily estimated to be  $13.0_{-2,9}^{+3,3} \cdot 10^{-11}$ . A total of 51  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  decay candidates were detected in the signal regions, while the expected background is  $18_{-1}^{+3}$  events. With a relative accuracy of 25%, this is the most precise measurement to date. The result is about 50% higher than the Standard Model prediction [3, 4], but is consistent with the model taking into account the measurement overall uncertainty (Fig. 3).

Searching for hints of new physics in this decay requires more data, but this result is a step forward and further increases interest in this line of research. With continued data collection, NA62 should be able to test the possibility of new physics in this decay within the next few years.

Crucial to this result were the data collected in 2021 and 2022, which were obtained after the completion of a detector upgrade that allowed the NA62 setup to operate with

Решающее значение для этого результата имели данные, собранные в 2021 и 2022 гг., которые были получены после завершения модернизации детектора, позволившей установке NA62 работать с интенсивностью пучка на 30% выше. В сочетании с улучшением методов анализа данных эти аппаратные обновления позволили собирать кандидатов сигнала на 50% быстрее, чем раньше. Были разработаны и дополнительные методы подавления фоновых процессов, которые могли имитировать распад  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ . Других экспериментов, сопоставимых с NA62 по набираемой статистике этого и ряда других редких каонных распадов, в настоящее время не существует.

Текущий результат NA62 достигнут при существенном участии ОИЯИ в проектировании и изготовлении экспериментальной установки [5]. Магнитный спектрометр на основе straw-трубок является одним из ключевых детекторов NA62, обеспечивающих прецизионное измерение кинематических параметров распа-

a beam intensity 30% higher. Combined with improved data analysis techniques, these hardware upgrades allowed candidate signals to be collected 50% faster than before. Additional methods were also developed to suppress background processes that could mimic the  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  decay. There are currently no other experiments comparable to NA62 in terms of the statistics collected for this and a number of other rare kaon decays.

The current NA62 result was achieved with significant participation of JINR in the design and construction of the experimental setup [5]. The magnetic spectrometer based on straw tubes is one of the key detectors of NA62, providing precision measurement of the kinematic parameters of the decay. The spectrometer was designed and built with a decisive contribution from the JINR group from VBLHEP, which included the development of complex chamber geometry (Fig. 4), the creation of the world's first

да. Спектрометр спроектирован и построен при определяющем вкладе группы ОИЯИ из ЛФВЭ, который включал разработку сложной геометрии камер (рис. 4), создание первых в мире straw-трубок, способных работать в условиях вакуума, а также производство и монтаж более 7000 таких трубок, из которых за десять лет лишь три потеряли свою работоспособность, что является рекордом надежности в этой области технологий. Кроме того, в составе установки NA62 продолжает работать жидкокритонный электромагнитный калориметр, унаследованный от эксперимента NA48 и изготовленный при определяющем участии ОИЯИ.

Этот калориметр используется для подавления ряда источников фона к основному распаду, а также для реконструкции фотонов при изучении других редких распадов.

Команда ОИЯИ принимает активное участие в текущем анализе данных NA62, разработке системы управления детектором и сборе данных. Кроме того, в рамках проекта NA62 группа ОИЯИ участвует в НИОКР для будущих усовершенствованных трекеров на основе straw-трубок, которые будут применяться в других экспериментах, в том числе базирующихся в ОИЯИ.

Рис. 4. Процесс установки одной из straw-камер, полностью собранных в ОИЯИ, в магнитный спектрометр NA62 (2014 г.)

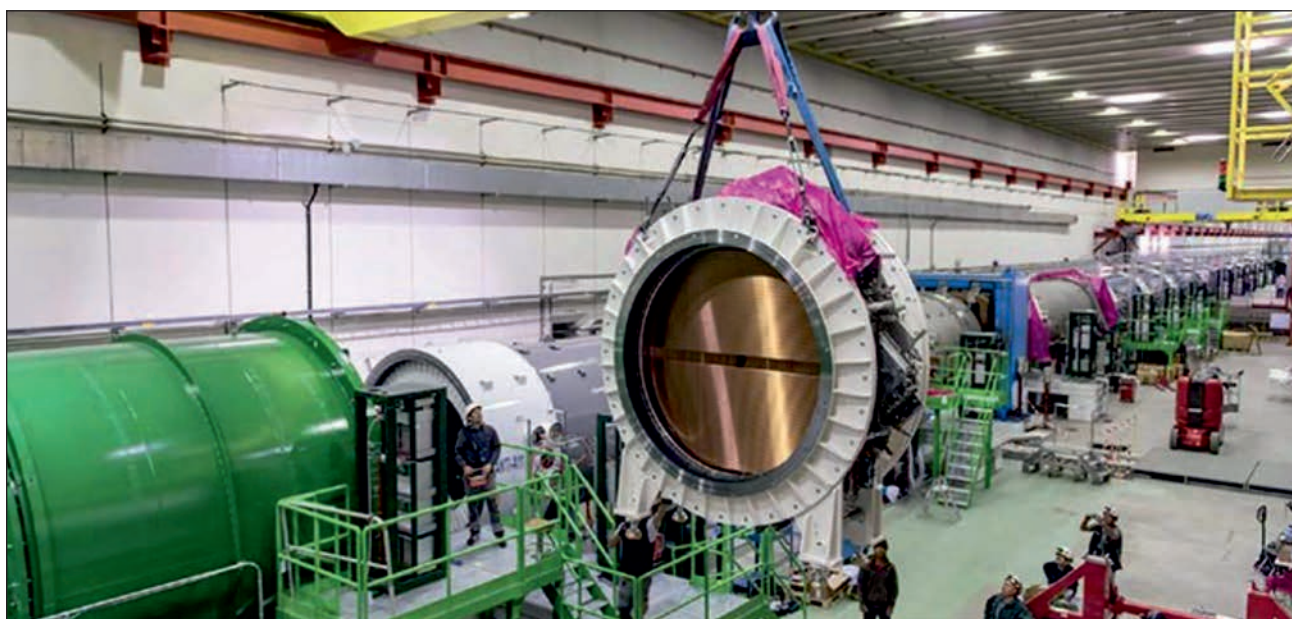


Fig. 4. The process of installing one of the straw chambers, fully assembled at JINR, into the NA62 magnetic spectrometer (2014)

straw tubes capable of operating in vacuum conditions, and the production and installation of more than 7000 such tubes, of which only three have lost their functionality in ten years, which is a reliability record in this area of technology. In addition, the NA62 setup continues to operate a liquid-krypton electromagnetic calorimeter inherited from the NA48 experiment and manufactured with the decisive participation of JINR. This calorimeter is used to suppress a number of background sources for the main decay, as well as to reconstruct photons when studying other rare decays.

The JINR team takes an active part in the current analysis of NA62 data, development of the detector control system and data acquisition. In addition, within the framework of the NA62 project, the JINR group is involved in R&D for future improved straw-tube trackers, which will be used in other experiments, including those based at JINR.

#### Список литературы / References

1. Artamonov A. V. et al. (BNL-E949 Collab.). Study of the Decay  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  in the Momentum Region  $140 < P_\pi < 199$  MeV/c // Phys. Rev. D. 2009. V. 79. P. 092004.
2. Cortina Gil E. et al. (NA62 Collab.). Measurement of the Very Rare  $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$  Decay // J. High Energy Phys. 2021. V. 06. P. 093.
3. D'Ambrosio G. G., Iyer A. M., Mahmoudi F., Neshatpour S. Anatomy of Kaon Decays and Prospects for Lepton Flavour Universality Violation // J. High Energy Phys. 2022. V. 09. P. 148.
4. Buras A. J., Venturini E. The Exclusive Vision of Rare  $K$  and  $B$  Decays and of the Quark Mixing in the Standard Model // Eur. Phys. J. C. 2022. V. 82. P. 615.
5. Cortina Gil E. et al. (NA62 Collab.). The Beam and Detector of the NA62 Experiment at CERN // J. Instrum. 2017. V. 12, No. 05. P. 05025.



*М. В. Булавин, А. В. Галушко, И. Л. Литвак,  
В. А. Скуратов, С. С. Титов, Р. В. Чепурченко*

## **Постановка эксперимента по загрузке камеры криогенного замедлителя реактора ИБР-2 замороженными шариками со свойствами капель Руперта**

Шариковые криогенные замедлители на основе ароматического углеводорода мезитилена являются эффективным инструментом для получения высокоинтенсивных пучков холодных нейтронов на исследовательском импульсном реакторе ИБР-2 [1–3].

Важным фактором, влияющим на эффективность их работы, является скорость загрузки камеры у реактора: чем она выше, тем быстрее загружается камера и тем быстрее реактор, выведенный на номинальную мощность, может начать свою штатную работу на физический эксперимент с холодными нейтронами на выведенных пучках.

Высокая скорость загрузки камеры шариками обеспечивается модифицированным дозирующим устройством со скоростью выгрузки до 8 шт./с (рисунок) и высоким расходом транспортного газа гелия (до 7 г/с). В таких условиях эксплуатации твердые замороженные шарики испытывают повышенные механические нагрузки, такие как давление, трение, удары о стенки и т. п. Поэтому они должны иметь хорошие механические свойства (прочность, твердость и т. п.) и не должны разрушаться во время перемешивания в дозаторе и столкновений со стенками трубопровода при высокой скорости пневмотранспортировки [3, 4].

---

*M. V. Bulavin, A. V. Galushko, I. L. Litvak,  
V. A. Skuratov, S. S. Titov, R. V. Chepurchenko*

## **Setting Up an Experiment on Loading the Chamber of the Cryogenic Moderator of the IBR-2 Reactor with Frozen Beads with the Properties of Rupert's Drops**

Pelletized cryogenic moderators based on the aromatic hydrocarbon mesitylene are an effective tool for producing high-intensity cold neutron beams at the IBR-2 research pulse reactor [1–3].

An important factor influencing the efficiency of their operation is the loading speed of the chamber near the reactor: the higher it is, the faster the chamber is loaded and the reactor, brought to its rated power, can begin its regular operation for a physical experiment with cold neutrons on the withdrawn beams faster.

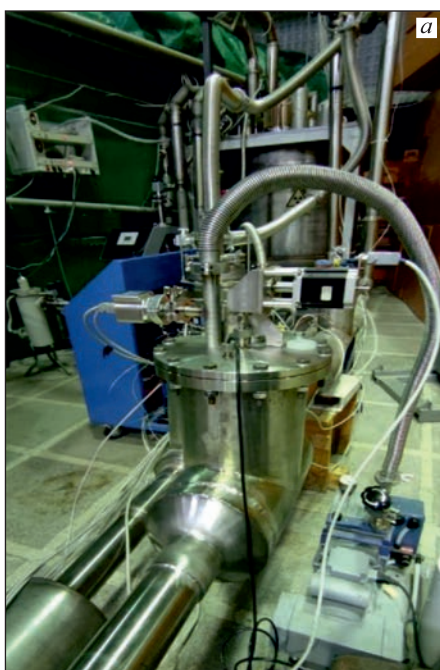
The high speed of loading the chamber with beads is provided by a modified dosing device with an unloading speed of up to 8 pcs/s (figure) and high consumption of helium transport gas (up to 7 g/s). In such operating conditions, solid frozen beads influence increased mechanical loads such as pressure, friction, wall impacts, etc. Therefore, they must have good mechanical properties (strength, hardness, etc.) and should not be destroyed either by stirring in the dosing device or by collisions with the walls of the pipeline at high speed of pneumatic transportation [3, 4].

Замороженные капли Руперта, изготовленные из заранее охлажденной до 230 К жидкости мезитилена (без прохождения стадии остывания) в новой высокопроизводительной экспериментальной установке — автоматизированной капельнице, обладают повышенной прочностью по сравнению с шариками, изготовленными в стандартных гравитационных капельницах. Это подтверждается и исследованиями капель Руперта, проведенными другими авторами для других типов жидкостей при различной температуре [5].

Подтвердить этот факт позволило проведение серии экспериментов по загрузке замороженных капель Руперта в камеру полномасштабного испытательного стенда и криогенного замедлителя реактора ИБР-2 в условиях повышенных механических нагрузок.

Выгрузка шариков в пневмотранспортный трубопровод производилась со скоростью ~6 шт./с со скоростью вращения диска дозатора около 4 об./мин в импульсном режиме. Скорость движения шариков по пневмотрассе от дозатора к камере составляла

Модифицированное дозирующее устройство с высокой скоростью выгрузки:  
а) внешняя часть криостата; б) замороженные шарики в процессе загрузки в реальном времени



Modified dosing device with high unloading speed: a) the outer part of the cryostat;  
b) frozen beads during loading in real time

Frozen Rupert's drops, made from mesitylene pre-cooled to 230 K liquid (without going through the cooling stage) in a new high-performance experimental installation — an automated dropper, have increased strength compared to beads made in standard gravity droppers. This is also confirmed by studies of Rupert's drops conducted by other authors for other types of liquids at different temperatures [5].

This fact was confirmed by conducting a series of experiments on loading frozen Rupert's drops into the chamber of a full-scale test stand and cryogenic moderator of the IBR-2 reactor under conditions of increased mechanical loads.

The beads were discharged into the pneumatic transmission pipeline at a speed of ~6 pcs/s, with a dosing de-

vice's disk rotation speed of about 4 rpm in pulse mode. The speed of movement of the beads along the pneumatic line from the dosing device to the chamber was 2.5–3 m/s at a helium flow rate of 11–14 m/s (mass flow rate of about 2.5 g/s).

After a series of experiments, the following results were obtained:

- the time of full loading of the moderator chamber of the test stand using a modified dosing device with a high discharge speed was 1.2 h, which is 5 times faster than a standard dosing device;

- using standard pneumatic transport parameters, a total of 7 liters or 189 000 pieces of frozen mesitylene beads with the properties of Rupert's drops were success-

2,5–3 м/с при скорости потока гелия 11–14 м/с (массовый расход около 2,5 г/с).

После проведения серии экспериментов получены следующие результаты:

— время полной загрузки камеры замедлителя испытательного стенда с использованием модифицированного дозирующего устройства с высокой скоростью выгрузки составило 1,2 ч, что в 5 раз быстрее по сравнению со стандартным дозирующим устройством;

— с использованием стандартных параметров пневмотранспорта в общей сложности в камеры замедлителей было успешно загружено 7 л, или ~189 000 шт., замороженных шариков из мезитилена со свойствами капель Руперта. Осколков замороженных шариков во время проведения эксперимента не обнаружено.

Экспериментальные исследования твердых замороженных шариков из мезитилена со свойствами капель Руперта имеют важное прикладное значение для эксплуатации шариковых криогенных замедлителей на реакторе ИБР-2. Во-первых, оно заключается в существенном увеличении скорости изготовления замороженных шариков со свойствами капель Руперта, имеющих улучшенные прочностные свойства. Во-вторых, использование улучшенных шариков мезитилена вместе с модифицированным дозирующим устрой-

ством с высокой скоростью выгрузки позволяет в несколько раз снизить время загрузки камеры шарикового криогенного замедлителя.

В перспективе, увеличив скорость выгрузки шариков из дозирующего устройства и скорость транспортирующего газа в 2–3 раза, не опасаясь разрушения прочных замороженных капель Руперта, можно довести скорость загрузки камеры до ~20 мин и существенно приблизиться к разработке системы быстрой смены рабочего материала в камере, что позволит создать универсальный криогенный замедлитель на основе углеводородов для использования на исследовательских нейтронных источниках различной интенсивности.

### Список литературы / References

1. *Bulavin M. et al.* The World's First Pelletized Cold Neutron Moderator at a Neutron Scattering Facility // *Nucl. Instr. Meth. B.* 2014. V. 320. P. 70–74.
2. *Bulavin M. et al.* Pelletized Cold Moderator of the IBR-2 Reactor: Current Status and Future Development // *J. Phys.: Conf. Ser.* 2016. V. 746. P. 012031.
3. *Bulavin M. V., Belyakov A. A., Verkhoglyadov A. E., Skuratov V. A., Smelyansky I. A., Kulikov S. A., Kustov A. A., Mukhin K. A., Lyubimtsev A. A., Sirotnin A. P., Shirokov V. K., Petukhova T. B.* Possibility of Loading the Chamber of the "Central" Pelletized Cold Moderator for IBR-2 Reactor Beams 1, 4–6, and 9 // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2016. V. 13, No. 6. P. 774–781.
4. *Bulavin M. V., Kazakov A. V., Shabalin E. P.* To Theory of Pneumotransport of Beads of Cold Neutron Moderator of the IBR-2 Reactor // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2017. V. 14, No. 3. P. 520–532.
5. *Johnson W., Chandrasekar S.* Rupert's Glass Drops: Residual-Stress Measurements and Calculations and Hypotheses for Explaining Disintegrating Fracture // *J. Mater. Process. Technol.* 1992. V. 31. P. 413–440.

fully loaded into the moderator chambers. No fragments of frozen beads were found during the experiment.

Experimental studies of solid frozen mesitylene beads with Rupert's droplet properties are of great practical importance for the operation of pelletized cryogenic moderators at the IBR-2 reactor. Firstly, it consists in a significant increase in the production speed of frozen beads with the properties of Rupert's drops, which have improved strength properties. Secondly, the use of such improved mesitylene beads together with a modified dosing device with a high discharge speed allows several times to reduce the loading time of the pelletized cryogenic moderator's chamber.

In future, by increasing the speed of unloading beads from the dosing device and the speed of the transporting gas by 2–3 times, without fear of destruction of durable frozen Rupert's drops, it is possible to increase the loading speed of the chamber to ~20 min and significantly approach the development of a system for fast change of working material in the chamber, which will create a universal cryogenic moderator based on hydrocarbons for use on research neutron sources of varying intensity.

*А. И. Аникина, Д. В. Беляков, Т. Ж. Бежанян, М. Х. Киракосян,  
А. А. Кокорев, М. А. Любимова, М. А. Матвеев, Д. В. Подгайный,  
А. Р. Рахмонова, О. И. Стрельцова, Ш. Г. Торосян, М. Валя, М. И. Зувев*

## Возможности программно-информационной среды гетерогенной вычислительной платформы HybriLIT для задач ОИЯИ

Гетерогенная вычислительная платформа HybriLIT [1] является частью Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ЛИТ им. М. Г. Мещерякова ОИЯИ. Платформа представляет собой многокомпонентную систему, при этом основным вычислительным ресурсом является суперкомпьютер «Говорун» с пиковой производительностью 1,7 Пфлопс для вычислений с двойной точностью и 26 Пфлопс с половинной точностью для задач искусственного интеллекта. Не менее важным компонентом платформы является иерархическая система обработки и хранения данных, реализованная на базе параллельной файловой системы Lustre общей емкостью 8,6 ПБ. Для распро-

странения программного обеспечения на платформе используются сетевая файловая система CernVM-FS и менеджеры лицензий FlexLM/MathLM. Доступ к ресурсам платформы в различных режимах реализован через пул виртуальных машин (пользовательских интерфейсов). На платформе развернуты информационные сервисы, предназначенные для поддержки работы пользователей. Программно-аппаратная структура и сервисы платформы представлены на рис. 1.

Все компоненты платформы объединены единой программно-информационной средой (рис. 2), позволяющей пользователям применять доступные пакеты прикладных программ, разрабатывать собственные

---

*A. I. Anikina, D. V. Belyakov, T. Zh. Bezhanyan, M. Kh. Kirakosyan,  
A. A. Kokorev, M. A. Lyubimova, M. A. Matveev, D. V. Podgainy,  
A. R. Rakhmonova, O. I. Streltsova, Sh. G. Torosyan, M. Vala, M. I. Zuev*

## Capabilities of the Software and Information Environment of the HybriLIT Heterogeneous Computing Platform for JINR Tasks

The HybriLIT Heterogeneous Computing Platform [1] is part of the Multifunctional Information and Computing Complex of MLIT JINR. The Platform represents a multicomponent system, with the major computing resource being the Govorun supercomputer with a peak performance of 1.7 PFlops for double-precision computations and 26 PFlops with half-precision for artificial intelligence tasks. An equally significant component of the Platform is the hierarchical data processing and storage system, which is implemented on the basis of the Lustre parallel file system with a total capacity of 8.6 PB. The CernVM-FS

network file system and FlexLM/MathLM license managers are employed to distribute software on the Platform. Access to the Platform's resources in various modes is implemented via a pool of virtual machines (user interfaces). Information services designed to support user work are deployed on the Platform. The software-hardware structure and services of the Platform are shown in Fig. 1.

All components of the Platform are combined by a unified software and information environment (Fig. 2), which enables to use available application software packages, develop applications and perform computations us-

приложения и проводить расчеты с использованием различных типов вычислительных архитектур (CPU и GPU). Программно-информационная среда платформы представлена тремя уровнями: системным, программным и информационным.

На информационном уровне размещены информационные сервисы, помогающие пользователям в работе на платформе HybriLIT. На веб-сайте [1] представлено подробное описание всей платформы: программно-аппаратная структура, характеристики вычислительных ресурсов, приведены примеры работы с установленным прикладным программным обеспечением. Для взаимодействия пользователей предоставлен сервис совместной разработки GitLab [2]. Сервис HybriLIT User Support в среде JINR Project Management

Service [3] используется для консультирования и решения возникающих вопросов пользователей по работе на платформе. Оперативное информирование пользователей ведется с помощью Telegram-канала HybriLIT User Support [4].

На системном уровне размещены базовые программные компоненты, обеспечивающие функционирование платформы в качестве вычислительной системы. Системное программное обеспечение включает в себя инструменты для развертывания и управления операционной системой, систему аутентификации и авторизации пользователей, менеджера ресурсов и планировщика задач, сетевые файловые системы и систему распространения прикладного программного обеспечения. Важным компонентом системного уровня

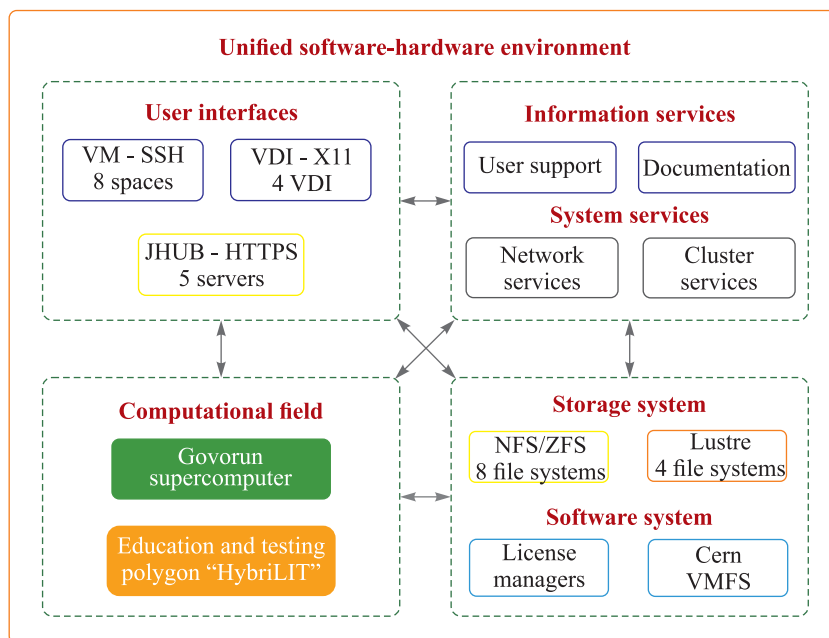


Рис. 1. Программно-аппаратная структура и сервисы платформы

Fig. 1. Software-hardware structure and services of the Platform

ing various types of computing architectures (CPU and GPU). The software and information environment of the Platform is represented by three levels: system, software, and information.

The information level embraces information services that help users work on the HybriLIT Platform. The website [1] provides a detailed description of the entire Platform: software-hardware structure, characteristics of computing resources, examples of working with the installed application software. The GitLab collaborative development service [2] is employed for user interaction. The HybriLIT User Support service in the JINR Project Management Service [3] environment is used to consult

and resolve issues related to the work process on the Platform. Users are promptly informed via the HybriLIT User Support Telegram channel [4].

The system level integrates the basic software components that ensure the functioning of the Platform as a computing system. The system software comprises tools for deploying and managing the operating system, a user authentication and authorization system, a resource manager and a task scheduler, network file systems, an application software distribution system. An important component of the system level is monitoring services that allow monitoring the operability and workload of the Platform.

The software level contains application software packages and services for user interaction with the resources of

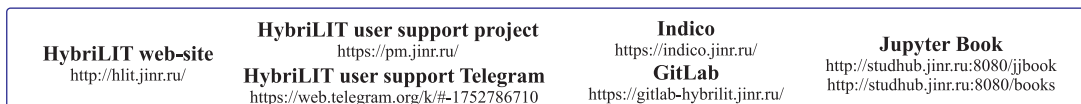
ня являются сервисы мониторинга, позволяющие следить за работоспособностью и загруженностью платформы.

На программном уровне размещены пакеты прикладных программ, сервисы для интерактивной работы пользователей с ресурсами платформы в различных режимах (рис. 3): для работы с помощью планировщика задач (в режиме очередей SLURM), для работы с программами с графическим интерфейсом (в режиме

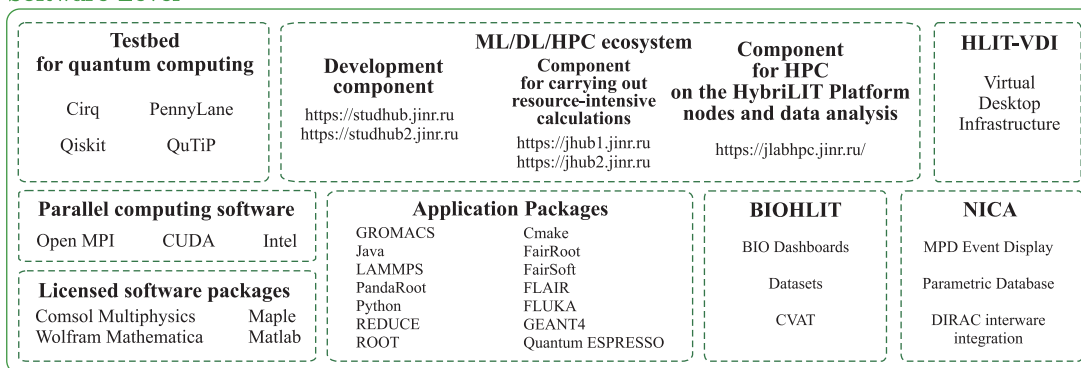
удаленного рабочего стола HLIT-VDI) и через веб-браузер для работы с экосистемой ML/DL/HPC и полигоном для квантовых вычислений.

Сервис HLIT-VDI [5] предназначен для работы с пакетами прикладных программ (Comsol, Wolfram Mathematica, Maple, Matlab и др.), использующими графический интерфейс, в режиме удаленного рабочего стола с помощью клиента X11 (TurboVNC Viewer)

### Information Level



### Software Level



### System Level

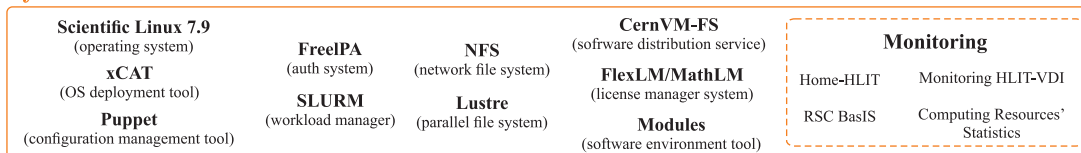


Рис. 2. Программно-информационная среда платформы

Fig. 2. Software and information environment of the Platform

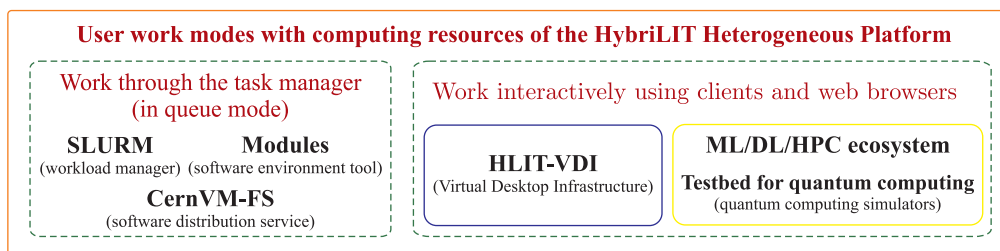


Рис. 3. Режимы работы пользователей с ресурсами платформы

Fig. 3. Modes of user interaction with the resources of the Platform

the Platform in various modes (Fig. 3): for work using the task scheduler (in the SLURM queue mode); for work with programs with a graphical interface (in the HLIT-VDI remote desktop mode) and via a web browser for work with the ML/DL/HPC ecosystem and the quantum computing polygon.

The HLIT-VDI service [5] is designed to work with application packages (Comsol, Wolfram Mathematica, Maple, Matlab, etc.), which use a graphical interface, in remote desktop mode via the X11 client (TurboVNC Viewer) on virtual machines hosted on a dedicated server.

на виртуальных машинах, размещенных на выделенном сервере.

Экосистема ML/DL/HPC [6] разработана командой HybriLIT на основе многопользовательской среды JupyterLab для работы с Jupyter Notebook. Она способствует разработке методов и алгоритмов машинного и глубокого обучения, упрощению работы с большими данными, анализу данных и научной визуализации, а также проведению лекций, tutorиалов и мастер-классов для студентов, аспирантов и научных сотрудников ОИЯИ.

С использованием ресурсов экосистемы ML/DL/HPC для решения задач, связанных с разработкой квантовых алгоритмов с применением симуляторов квантовых вычислений, развивается полигон для квантовых вычислений [7]. Работа на полигоне организована в двух режимах.

1. С помощью планировщика задач (в режиме очередей SLURM).

В данном случае используются симуляторы квантовых вычислений и необходимые библиотеки, установленные в сетевой файловой системе CernVM-FS. Преимуществом данного режима работы является возможность использовать все вычислительные ресурсы

суперкомпьютера «Говорун» при использовании квантового симулятора.

2. В интерактивном режиме через веб-браузер.

В данном случае используются выделенные серверы с графическими ускорителями. Симуляторы квантовых вычислений и необходимые библиотеки установлены в локальную файловую систему сервера в независимые виртуальные окружения Python (virtualenv), доступные в виде ядер интерактивного Python (ipython) в среде JupyterLab. К преимуществам работы в данном режиме относятся возможности вести разработку и отладку квантовых алгоритмов и визуализировать квантовые схемы.

С использованием ресурсов экосистемы ML/DL/HPC в рамках совместного проекта между ЛРБ и ЛИТ разработана информационная система BIOHLIT [8] для автоматизации разметки и анализа данных экспериментов: фото- и видеоматериалов. Эти исследования направлены на изучение влияния ионизирующего излучения на мелких лабораторных животных (мышей, крыс) и состоят из двух этапов. На первом этапе осуществляется проведение поведенческих тестов на специализированных установках, таких как «Открытое поле» и «Водный лабиринт Морриса», имеющихся в ЛРБ. Для этих исследований приме-

The ML/DL/HPC ecosystem [6] was developed by the HybriLIT group on top of the JupyterLab multi-user environment for work with Jupyter Notebook. It contributes to the development of machine and deep learning methods and algorithms, the simplification of work with Big Data, data analysis and scientific visualization, as well as to the holding of lectures, tutorials and workshops for students, postgraduates, and JINR researchers.

Using the resources of the ML/DL/HPC ecosystem to solve tasks related to the elaboration of quantum algorithms with the application of quantum computing simulators, the quantum computing polygon is being developed [7]. The polygon operates in two modes.

1. Using the task scheduler (SLURM queue mode).

In this case, quantum computing simulators and the required libraries installed in the CernVM-FS network file system are used. The advantage of this operating mode is the ability to utilize all computing resources of the Gоворун supercomputer when using a quantum simulator.

2. Interactively via a web browser.

In this case, dedicated servers with graphics accelerators are used. Quantum computing simulators and the required libraries are installed in the local file system of the

server in independent Python virtual environments (virtualenv), available as interactive Python kernels (ipython) in the JupyterLab environment. The advantages of working in this mode include the ability to develop and debug quantum algorithms, and visualize quantum circuits.

Using the resources of the ML/DL/HPC ecosystem, the BIOHLIT information system [8] was developed within a joint project of LRB and MLIT to automate the marking and analysis of experimental data, namely, photo and video materials. This research is aimed at studying the effect of ionizing radiation on small laboratory animals (mice, rats) and comprises two stages. At the first stage, behavioral tests are conducted on specialized setups, such as the Open Field and the Morris Water Maze, available at LRB. Computer vision algorithms are used for these studies to record the orientation and exploratory reactions of laboratory animals. For this purpose, the number of sectors passed, exits to the center, as well as grooming, movement in place, freezing, etc., are recorded. At the second stage, based on machine and deep learning algorithms, a morphofunctional analysis of cerebral cortex sections is performed to detect damaged neurons.

няются алгоритмы компьютерного зрения для регистрации ориентировочно-исследовательских реакций лабораторных животных. С этой целью фиксируется количество пройденных секторов, выходов в центр, а также груминг, движение на месте, замирание и др. На втором этапе на основе алгоритмов машинного и глубокого обучения осуществляется морфофункциональный анализ срезов коры головного мозга с целью нахождения поврежденных нейронов.

Ресурсы экосистемы ML/DL/HPC задействованы в реализации совместного проекта ЛТФ и ЛИТ по моделированию гибридных наноструктур сверхпроводник/магнетик. В рамках этого проекта был разработан пакет инструментов в виде Jupyter Notebook, который размещен в формате электронных публикаций Jupyter Book на ресурсах платформы [9]. Эти инструменты позволяют моделировать динамику  $\varphi_0$  джозефсоновского перехода и явления переворота намагниченности в нем. Также реализованы алгоритмы моделирования динамики джозефсоновского перехода под воздействием внешнего электромагнитного излучения и сверхпроводникового квантового интерферометра. Разработаны параллельные алгоритмы, позволяющие ускорить вычисления различных физических

характеристик систем, содержащих джозефсоновские структуры.

Ресурсы платформы, особенно вычислительные ресурсы суперкомпьютера «Говорун» и иерархическая система обработки и хранения данных, широко задействованы в решении задач, связанных с реализацией мегасайнс-проекта NICA. На них выполняются ресурсоемкие расчеты в области решеточной квантовой хромодинамики для исследования свойств адронной материи при высоких плотностях энергии и в присутствии сверхсильных электромагнитных полей. Эти ресурсы были также интегрированы в распределенную гетерогенную среду на базе DIRAC Interware [10], что позволило решать задачи массовой генерации и реконструкции событий эксперимента MPD, а также привлечь эти ресурсы для обработки данных эксперимента BM@N.

Стоит отметить, что ресурсы HybriLIT используются как базовая платформа для изучения новых IT-технологий и подготовки IT-специалистов, что позволяет поддерживать высокий уровень компетенций пользователей и обеспечивать эффективное использование программно-информационной среды. Проводятся обучающие курсы и практикумы, которые посещают сотрудники ОИЯИ и участники научных

The resources of the ML/DL/HPC ecosystem are used in the implementation of a joint project of BLTP and MLIT on modeling hybrid superconductor/magnetic nanostructures. Within this project, a toolkit in the form of Jupyter Notebook was developed, it was posted in the Jupyter Book electronic publication format on the resources of the Platform [9]. These tools allow modeling the dynamics of the  $\varphi_0$  Josephson junction and magnetization reversal phenomena in it. Algorithms for modeling the dynamics of the Josephson junction under the influence of external electromagnetic radiation and a superconducting quantum interferometer were also implemented. Parallel algorithms that enable the speedup of the computations of various physical characteristics of systems containing Josephson structures were elaborated.

The Platform's resources, especially the computing resources of the Govorun supercomputer and the hierarchical data processing and storage system, are widely used in solving tasks related to the implementation of the NICA megascience project. Resource-intensive computations in the field of lattice quantum chromodynamics to investigate the properties of hadronic matter at high energy densities and in the presence of ultrastrong electromagnetic fields

are performed on these resources. The resources were also integrated into a distributed heterogeneous environment based on the DIRAC Interware [10], which made it possible to solve the tasks of mass generation and reconstruction of MPD experiment events, as well as to involve these resources in processing BM@N experiment data.

It is noteworthy that HybriLIT resources are employed as a basic platform for studying novel IT technologies and training IT specialists, which allows maintaining a high level of user competence and ensuring the efficient use of the software and information environment. The educational activity embraces training courses and workshops attended by JINR staff members and scientific school participants. MLIT annually hosts the JINR International School of Information Technologies aimed to involve young specialists in solving tasks that face JINR using state-of-the-art information technologies. Within the IT School, the HybriLIT group conducts lectures and tutorials.

At present, the Platform's resources, especially the resources of the Govorun supercomputer, are used by research groups from all of the Institute's laboratories, as well as by students and postgraduates within the JINR educational activity in the field of information technolo-



школ. ЛИТ ежегодно организует международную школу по информационным технологиям, направленную на привлечение молодых специалистов к решению задач ОИЯИ с использованием современных информационных технологий. В рамках IT-школы группа HybriLIT проводит лекции и практические занятия.

В настоящее время ресурсы платформы, и прежде всего суперкомпьютера «Говорун», используются научными группами из всех лабораторий ОИЯИ, а также студентами и аспирантами в рамках образовательной активности Института в области информационных технологий. Всего к ресурсам платформы имеют доступ 480 человек, 347 из них имеют доступ к ресурсам суперкомпьютера «Говорун», который предоставляется только пользователям, принимающим непосредственное участие в реализации Проблемно-тематического плана ОИЯИ. К настоящему времени пользователями платформы опубликовано 336 научных работ, результаты которых были получены с использованием ее ресурсов.

### Список литературы

1. Гетерогенная платформа «HybriLIT». <http://hlit.jinr.ru/>.
2. HybriLIT GitLab. <https://gitlab-hybrilit.jinr.ru/>.

gies. In total, 480 people have access to the resources of the Platform, 347 of whom have access to the resources of the Govorun supercomputer, which is provided only to users directly involved in the implementation of the JINR Topical Plan. To date, 336 scientific papers, the results of which were obtained using the resources of the Platform, are published by the Platform's users.

### References

1. HybriLIT Heterogeneous Platform. <http://hlit.jinr.ru/>.
2. HybriLIT GitLab. <https://gitlab-hybrilit.jinr.ru/>.
3. JINR Project Management Service. <https://pm.jinr.ru/>.
4. HybriLIT: User Support. <https://web.telegram.org/k/#-1752786710/>.
5. HLIT-VDI. <http://hlit.jinr.ru/hlit-vdi/>.
6. Ecosystem for the Tasks of Machine Learning, Deep Learning and Data Analysis. [http://hlit.jinr.ru/access-to-resources/ecosystem-for-ml\\_dl\\_bigdataanalysis-tasks/](http://hlit.jinr.ru/access-to-resources/ecosystem-for-ml_dl_bigdataanalysis-tasks/).
7. Quantum Computing Polygon. <http://hlit.jinr.ru/quantum-polygon/>.

3. JINR Project Management Service. <https://pm.jinr.ru/>.
4. HybriLIT: User Support. <https://web.telegram.org/k/#-1752786710/>.
5. HLIT-VDI. <http://hlit.jinr.ru/hlit-vdi/>.
6. Экосистема для задач машинного обучения, глубокого обучения и анализа данных. [http://hlit.jinr.ru/access-to-resources/ecosystem-for-ml\\_dl\\_bigdataanalysis-tasks/](http://hlit.jinr.ru/access-to-resources/ecosystem-for-ml_dl_bigdataanalysis-tasks/).
7. Полигон для квантовых вычислений. <http://hlit.jinr.ru/quantum-polygon/>.
8. Информационная система для радиобиологических исследований. <https://bio.jinr.ru/>.
9. Toolkit for Modeling Superconductor/Magnetic Hybrid Nanostructures. <http://studhub.jinr.ru:8080/books/>, <http://studhub.jinr.ru:8080/jjbook/>.
10. *Kutovskiy N., Mitsyn V., Moshkin A., Pelevanyuk I., Podgayny D., Rogachevsky O., Shchinov B., Trofimov V., Tsaregorodtsev A.* // Phys. Part. Nucl. 2021. V.52, No.4. P.835–841. doi:10.1134/S1063779621040419.

8. Information System for Radiobiological Research. <https://bio.jinr.ru/>.
9. Toolkit for Modeling Superconductor/Magnetic Hybrid Nanostructures. <http://studhub.jinr.ru:8080/books/>, <http://studhub.jinr.ru:8080/jjbook/>.
10. *Kutovskiy N., Mitsyn V., Moshkin A., Pelevanyuk I., Podgayny D., Rogachevsky O., Shchinov B., Trofimov V., Tsaregorodtsev A.* // Phys. Part. Nucl. 2021. V.52, No.4. P.835–841. doi:10.1134/S1063779621040419.

**12–13 сентября состоялась 136-я сессия Ученого совета ОИЯИ под председательством директора Института Г.В.Трубникова и заместителя председателя Президиума Национальной академии наук Белоруссии С.Я.Килина.**

Г.В.Трубников представил всесторонний доклад, в котором были освещены решения сессии Комитета полномочных представителей ОИЯИ (22 марта 2024 г.), результаты выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2024–2030 гг., ход реализации научных проектов, включенных в Проблемно-тематический план на 2024 г., а также последние события в области международного сотрудничества Института.

Ученый совет заслушал информацию о работе программно-консультативных комитетов ОИЯИ, представленную И.Церруей (по физике частиц), В.В.Несвижевским (по ядерной физике), Д.Л.Надем (по физике конденсированных сред).

На сессии был заслушан научный доклад «Поиск кварк-глюонной плазмы на Большом адронном коллайдере: что дальше?», представленный Рагхунатхом Саху (IIT Indore, Индия).

Состоялись выборы директора ЛРБ, объявлены вакансии на должности заместителей директора ЛРБ.

Были объявлены решения о присуждении премии им.В.П.Джелепова, премии им.Г.Н.Флерова, премии

«Оганесон». Состоялись вручение премии им.Н.Н.Боголюбова и выступление лауреата.

Были заслушаны доклады молодых ученых, рекомендованные ПКК.

Состоялось вручение дипломов лауреатам ежегодных премий ОИЯИ за лучшие научные, научно-методические и научно-технические прикладные работы.

Ученый совет принял следующую резолюцию.

**Общие положения.** Заслушав доклад директора ОИЯИ Г.В.Трубникова, Ученый совет одобрил деятельность ОИЯИ по расширению сотрудничества с научно-исследовательскими организациями государств-членов и ассоциированных членов ОИЯИ.

Совет с благодарностью отметил высокий уровень внимания Российской Федерации к поддержанию и развитию благоприятных и плодотворных условий для работы ОИЯИ, в том числе как государства-соучредителя и местопребывания международного мегасайенс-проекта NICA, свидетельством чего стал визит Президента РФ В.В.Путина в ОИЯИ и проведение на площадке Института заседания Совета по науке и образованию при Президенте РФ.

Ученый совет оценил решение Совета ЦЕРН о продолжении участия ОИЯИ в деятельности ЦЕРН, выразив уверенность, что ученые и дирекции ЦЕРН и ОИЯИ обеспечат эффективное взаимовыгодное сотрудничество, несмотря на геополитические трудности.

**The 136th session of the JINR Scientific Council was held on 12–13 September. It was chaired by JINR Director G. Trubnikov and Deputy Chairman of the Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus S. Kilin.**

G. Trubnikov presented a comprehensive report highlighting the decisions of the session of the JINR Committee of Plenipotentiaries (22 March 2024), the results of the implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2024–2030, the progress in the realization of the projects included in the Topical Plan for 2024, as well as recent events in JINR's international cooperation.

The Scientific Council heard information about the work of JINR Programme Advisory Committees presented by I. Tserruya (PAC for Particle Physics), V. Nesvizhevsky (PAC for Nuclear Physics), and D. L. Nagy (PAC for Condensed Matter Physics).

A scientific report “The search for quark-gluon plasma at the Large Hadron Collider: What is next?” presented by Raghunath Sahoo (IIT Indore, India) was heard at the session.

Elections of the LRB Director were held, vacancies for the positions of LRB Deputy Directors were announced.

The decisions on awarding the V. P. Dzhelepov Prize, the G. N. Flerov Prize, and the Oganesson Prize were an-

nounced. The presentation of the N. N. Bogoliubov Prize and the performance of the laureate took place.

The reports of young scientists recommended by the PACs were heard.

Diplomas were awarded to the winners of the JINR annual prizes for best scientific, methodological, technological, and applied research papers.

The Scientific Council adopted the following resolution.

**General Considerations.** Having heard the report of JINR Director G. Trubnikov, the Scientific Council approved JINR's activities to expand cooperation with research organizations of JINR Member States and Associate Members.

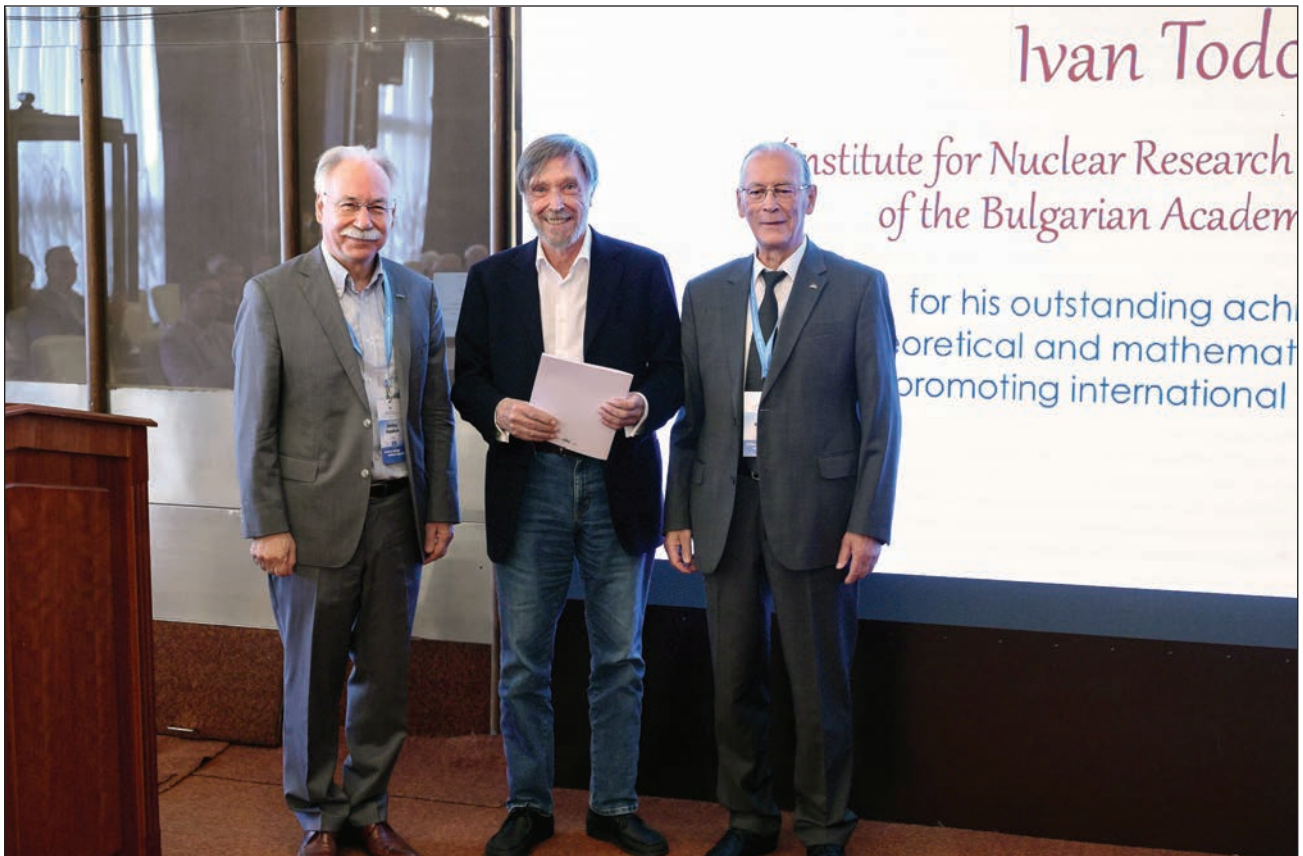
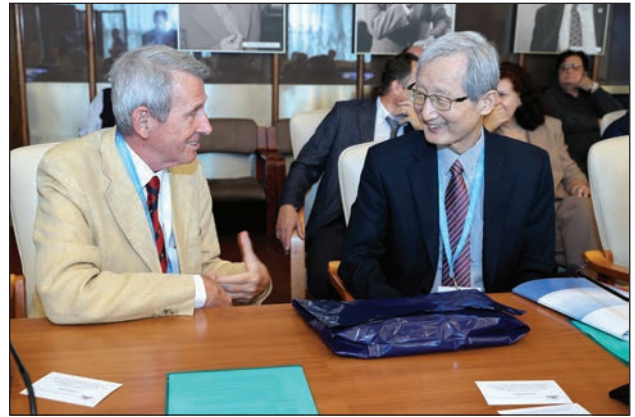
The Council noted with gratitude the high level of attention of the Russian Federation to the maintenance and development of favourable and fruitful conditions for the work of JINR, in particular, as a co-founding state and place of residence of the international megascience project NICA, as evidenced by the visit of President of the Russian Federation V. Putin to JINR and holding of a meeting of the Council for Science and Education under the President of the Russian Federation at the Institute's site.

The Scientific Council appreciated the decision of the CERN Council to benefit further from the participation of JINR in CERN's activities and expressed confidence that scientists and the Directorates of CERN and JINR will ensure effective mutually beneficial cooperation despite the geopolitical complications.



Дубна, 12–13 сентября. 136-я сессия  
Ученого совета ОИЯИ

Dubna, 12–13 September. 136th Session  
of the JINR Scientific Council



Ученый совет особо приветствовал подписание Соглашения между ОИЯИ и Министерством науки и технологий Китайской Народной Республики (MOST) о начале реализации восьми совместных проектов, а также решительно поддержал продолжение расширения сотрудничества с Мексикой, Бразилией и Индией.

Ученый совет с удовлетворением отметил, в частности:

- прогресс технологических испытаний на кольце коллайдера NICA, включая установку системы магнитного криостата коллайдера, двух ВЧ-станций и конечных фокусирующих линз, объединение секций высоковакуумного объема в западной и восточной дугах, установку криогенного оборудования и источников питания в здании коллайдера, подключение линий электропередач и системы эвакуации энергии;

- стремление зарегистрировать первые столкновения пучков ксенона в детекторе MPD в августе 2025 г.;

- прогресс в анализе образования  $\Lambda$ -гиперонов и  $K_s^0$ -мезонов и коллективного потока протонов в экспериментальных данных Xe + CsI, зарегистрированных в эксперименте BM@N, и публикацию статьи коллаборации BM@N в журнале Nuclear Instruments & Methods in Physics Research;

- успешное охлаждение соленоида MPD до температуры 72 K, подготовительные работы к анализу первых наборов данных в режиме фиксированной цели;

- завершение работы над обновленным техническим проектом SPD (SPD TDR) и его утверждение на заседании ПКК в июне 2024 г., прогресс в разработке прототипов детектора;

- развитие коллаборации ARIADNA и ее исследовательской программы, подготовку к эксперименту на биоспутнике, запланированному на 2025 г.;

- прогресс в развитии глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD в ходе кампании 2024 г., в результате чего общее количество установленных оптических модулей достигло 4104, лазерных станций — 8, а также была существенно улучшена береговая инфраструктура;

- успешное продолжение исследований на фабрике сверхтяжелых элементов, направленных прежде всего на подготовку экспериментов по синтезу элементов 119 и 120 с пучками  $^{54}\text{Cr}$  и  $^{50}\text{Ti}$ . Экспериментально известная область карты атомных ядер была расширена за счет открытия изотопов  $^{288}\text{Lv}$  и  $^{289}\text{Lv}$ , синтезированных в реакциях  $^{50}\text{Ti} + ^{242}\text{Pu}$  и  $^{54}\text{Cr} + ^{238}\text{U}$ . Испытание новой мишени большого диаметра (480 мм) показало, что ее использование существенно ускорит предстоящие эксперименты по синтезу и спектроскопии сверхтяжелых ядер за счет увеличения тока пучка в два раза. Первый такой эксперимент с изотопами элемента 114 и продуктами их распада, синтезированными в реакции  $^{48}\text{Ca} + ^{242}\text{Pu}$ , запланирован на осень 2024 г.;

The Scientific Council highly welcomed the signing of a high-level agreement between JINR and the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST) on the beginning of implementation of eight joint projects, and also strongly supported the ongoing strengthening of cooperation with Mexico, Brazil, and India.

The Scientific Council noted with satisfaction, in particular:

- progress of technological tests of the NICA collider ring, including installation of the collider magnetic cryostat system, two RF stations and final focusing lenses, the merging of the high-vacuum volume sections in the West and East arcs, installation of cryogenic equipment and power supplies in the collider building, connection of power lines and energy evacuation systems;

- striving to achieve the goal of detecting the first Xe-beams collisions in the MPD in August 2025;

- progress in the analysis of  $\Lambda$  and  $K_s^0$  production and collective flow of protons in Xe + CsI experimental data recorded by the BM@N experiment and publication of the BM@N collaboration paper in Nuclear Instruments & Methods in Physics Research;

- successful cooling of the MPD solenoid down to the temperature of 72 K, preparations for the analysis of the first data sets in fixed-target mode;

- finalization of the updated SPD Technical Design Report (SPD TDR) and its approval at the PAC meeting in

June 2024, progress in the development of detector prototypes;

- development of the ARIADNA collaboration and its research programme, preparation for the biosatellite experiment scheduled in 2025;

- progress in developing the Baikal-GVD deep-water neutrino telescope during the 2024 campaign that has resulted in the total number of installed optical modules reaching 4104 and 8 laser stations, as well as in significant improvement of the on-shore infrastructure;

- successful continuation of experiments at the Superheavy Element Factory aimed, first of all, at preparing experiments on the synthesis of elements 119 and 120 with  $^{54}\text{Cr}$  and  $^{50}\text{Ti}$  beams. The experimentally known region of the nuclear chart has been enlarged by the discovered isotopes  $^{288}\text{Lv}$ ,  $^{289}\text{Lv}$  synthesized in the  $^{50}\text{Ti} + ^{242}\text{Pu}$  and  $^{54}\text{Cr} + ^{238}\text{U}$  reactions. The testing of a new large-diameter target (480 mm) will significantly speed up upcoming experiments on the spectroscopy of superheavy nuclei due to the possibility of having a twice larger beam current on a target. The first such experiment on isotopes of element 114 and their decay products synthesized in the  $^{48}\text{Ca} + ^{242}\text{Pu}$  reaction are scheduled for autumn 2024;

- completion of the upgrade of the U-400M accelerator, acceleration and transportation of  $^{16}\text{O}$ ,  $^{40}\text{Ar}$ ,  $^{132}\text{Xe}$  ion beams, continuation of work to reach the accelerator's de-

— завершение модернизации ускорителя U-400M, ускорение и транспортировку пучков ионов  $^{16}\text{O}$ ,  $^{40}\text{Ar}$ ,  $^{132}\text{Xe}$ , продолжение работ по выходу ускорителя на проектные параметры и подготовку к первым экспериментам, запланированным на осень 2024 г.;

— быстрый прогресс в строительстве нового экспериментального зала U-400R и завершение строительства галереи от зала циклотрона U-400 до нового экспериментального зала;

— ведущиеся в ЛНФ подготовительные работы по запуску реактора ИБР-2: получение лицензии надзорного органа на эксплуатацию реактора ИБР-2, замена одного из двух воздушных теплообменников, работы по замене второго. Техническая готовность к пуску реактора ИБР-2 предполагается в ноябре 2024 г. Экспериментальные работы на внешних пучках ожидаются весной 2025 г.;

— важные результаты в фундаментальных и прикладных областях исследований, связанных с материаловедением и экологией, проводимых в ЛНФ, и в области наук о жизни, благодаря развитию межлабораторной программы исследований, в частности, в ЛРБ;

— интересные результаты в области теоретической физики элементарных частиц, атомного ядра, физики конденсированного состояния и передовой математической физики, направленные, в частности, на поддержку экспериментальной программы ОИЯИ;

— успешную эксплуатацию и развитие Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК) ОИЯИ, в том числе увеличение мощности суперкомпьютера «Говорун», расширение функций грид-сайтов ОИЯИ с включением их ресурсов в систему моделирования, обработки и хранения данных экспериментов BM@N, MPD и SPD, увеличение емкости ленточного накопителя с 50 до 90 ПБ и выход центра Tier-1 ОИЯИ на первое место в мире среди центров Tier-1 по времени CPU для обработанных данных;

— успешное участие Института в работе коллабораций в ЦЕРН, включая вторую фазу программы модернизации детекторов ATLAS, CMS и ALICE на комплексе LHC и новые результаты в экспериментах на протонном суперсинхротроне (SPS) ЦЕРН;

— эффективное участие группы ОИЯИ в первой фазе эксперимента COMET на протонном ускорительном комплексе J-PARC (Япония).

**Рекомендации программно-консультативных комитетов.** Ученый совет принял к сведению рекомендации, выработанные на сессиях ПКК в июне 2024 г. и представленные председателем ПКК по физике частиц И.Церруей, председателем ПКК по ядерной физике В.В.Несвижевским и председателем ПКК по физике конденсированных сред Д.Л.Надем.

**Физика частиц.** Ученый совет высоко оценил поддержку ПКК планов дирекции Института по обеспечению полноценного сотрудничества ученых и специ-

sign parameters and preparation for the first experiments scheduled for autumn 2024;

— rapid progress in the construction of the new experimental hall of U-400R and completion of the construction of a gallery from the U-400 cyclotron hall to the new experimental hall;

— preparatory work underway at FLNP to start the IBR-2 reactor after a long shutdown: obtaining of a license for the operation of the IBR-2, replacing one of the two air heat exchangers and replacing the second one. The technical readiness of the IBR-2 reactor for its start-up is scheduled for November 2024. Experimental work on external beams is scheduled for spring 2025;

— important results in fundamental and applied areas of research related to materials science and ecology carried out at FLNP, and in the field of life sciences due to the development of the interlaboratory research programme, in particular, at LRB;

— interesting results in the field of theoretical physics of elementary particles, atomic nuclei, condensed matter physics, and advanced mathematical physics, aimed, in particular, at supporting the JINR experimental programme;

— successful operation and development of the JINR Multifunctional Information and Computing Complex (MICC), including increase in the power of the Gоворун supercomputer, extension of the functions of the JINR grid sites with the inclusion of their resources in the sys-

tem for modelling, processing and storage of data from the BM@N, MPD and SPD experiments, increase in the tape storage capacity from 50 to 90 PB, and ranking the JINR Tier-1 centre first among Tier-1 world centres for CMS by the CPU time for data processed;

— successful participation of the Institute in the work of collaborations at CERN, including the second phase of the upgrade programme of the ATLAS, CMS, and ALICE detectors at the LHC complex, and new results in the experiments at SPS (CERN);

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

**Recommendations of the Programme Advisory Committees.** The Scientific Council took note of the recommendations made by the PACs at their meetings in June 2024, as reported at this session by I. Tserruya, Chair of the PAC for Particle Physics, V. Nesvizhevsky, Chair of the PAC for Nuclear Physics, and D.L. Nagy, Chair of the PAC for Condensed Matter Physics.

**Particle Physics.** The Scientific Council appreciated the PAC's support for the plans of the Institute's Directorate to ensure full-fledged cooperation of scientists and specialists from JINR Member States with CERN, as well as the efforts undertaken to enhance ongoing cooperation and establish new scientific connections with China, India, Mexico, Brazil.

алистов стран-участниц ОИЯИ с ЦЕРН, а также принимаемые усилия по укреплению существующего сотрудничества и установлению новых научных связей с Китаем, Индией, Мексикой, Бразилией.

Ученый совет принял к сведению успешное завершение первого этапа мегасайенс-проекта NICA: введен в эксплуатацию инжекционный комплекс коллайдера, включающий источник тяжелых ионов КРИОН-6Т, HILAC, бустер, нуклотрон и линии транспортировки пучка, на установках с фиксированной мишенью стартовала программа фундаментальных и прикладных исследований. В настоящее время большая часть оборудования коллайдера готова к вводу в эксплуатацию. Ученый совет вместе с ПКК поздравил команду NICA с этими достижениями. Запуск экспериментальной программы на коллайдере запланирован на 2025 г. с постепенным увеличением светимости. Ученый совет поддержал рекомендацию ПКК продлить проект «Нуклотрон–NICA» до конца 2027 г. с рейтингом А.

Ученый совет отметил успехи в изготовлении компонентов детектора первой ступени MPD и подготовке соленоида MPD к измерениям магнитного поля, запланированным на октябрь 2024 г. Установка опорной рамы из углеродного волокна и подсистем детектора предусмотрена в начале 2025 г. Детектор должен быть готов к перемещению в положение пучка к июлю 2025 г., чтобы соответствовать графику ускорителя NICA. Ученый совет также отметил первые физические результаты, по-

лученные командой BM@N для зарегистрированных в 2023 г. столкновений Xe + CsI с энергией 3,8 ГэВ.

Ученый совет высоко оценил достижения команды SPD в проведении множества НИОКР для подготовки концептуального и технического проектов установки, выразил благодарность консультативному комитету по детекторам SPD, который провел тщательную проверку обновленного TDR SPD, и поддержал рекомендацию ПКК о продлении проекта SPD до конца 2029 г. с рейтингом А.

Ученый совет поддержал рекомендации ПКК продолжить участие ОИЯИ в эксперименте NA61/SHINE на SPS в ЦЕРН и эксперименте STAR на RHIC (США) до конца 2026 г. с рейтингом В. В согласии с мнением ПКК, Ученый совет призвал команды ОИЯИ постепенно переключить внимание на собственные флагманские проекты.

Высоко оценив успехи команды ОИЯИ, участвующей в эксперименте NA62 (ЦЕРН), который нацелен на изучение редких распадов каонов для проверки СМ и уточнения параметров киральной теории возмущений, Ученый совет поддержал рекомендацию ПКК о продолжении участия группы ОИЯИ в эксперименте NA62 до конца 2027 г. с рейтингом А.

Ученый совет отметил важный вклад группы ОИЯИ, участвующей в эксперименте COMET на J-PARC (Япония), в разработку и создание главных подсистем детектора. Эксперимент направлен на изучение физи-

The Scientific Council acknowledged the successful completion of the first stage of the megascience project NICA: commissioning of the injection complex of the collider, including the heavy ion source KRION-6T, HILAC, Booster, Nuclotron, and beam transfer lines, and the start of the programme of fundamental and applied research at the fixed-target facilities. Presently, most of the collider equipment is ready for commissioning. The Scientific Council joined the PAC in congratulating the NICA team on these achievements. The launch of the experimental programme at the collider is planned for 2025 with a gradual increase in luminosity. The Scientific Council endorsed the recommendation of the PAC to extend the Nuclotron–NICA project until the end of 2027 with ranking A.

The Scientific Council noted the progress in the production of the MPD first-stage detector and in the preparations of the MPD solenoid for magnetic field measurements planned in October 2024. Installation of the carbon fibre support frame and detector subsystems is foreseen for the beginning of 2025. The detector should be ready to move to the beam position by July 2025 to meet the NICA accelerator schedule. The Scientific Council also noted the first physics results obtained by the BM@N team from the data collected in 2023 on 3.8A GeV Xe + CsI collisions.

The Scientific Council appreciated the achievements of the SPD team in performing extensive R&D to prepare the conceptual and technical design reports of the detector,

and thanked the SPD Detector Advisory Committee, which conducted a thorough review of the updated SPD TDR and supported the PAC's recommendation to extend the SPD project until the end of 2029 with ranking A.

The Scientific Council endorsed the recommendation of the PAC to extend JINR's participation in the NA61/SHINE experiment at SPS CERN and in the STAR experiment at RHIC (USA) until the end of 2026 with ranking B. The Scientific Council concurred with the PAC in encouraging the JINR teams to gradually shift their focus to the in-house flagship projects.

Appreciating the success of the JINR team participating in the NA62 experiment (CERN) aimed at studying rare kaon decays to test the Standard Model and refine the parameters of chiral perturbation theory, the Scientific Council supported the PAC's recommendation to continue JINR's participation in the NA62 experiment until the end of 2027 with ranking A.

The Scientific Council noted with satisfaction the important contribution made by the JINR group participating in the COMET project at J-PARC (Japan) in the development and construction of some main subdetector systems. The experiment explores physics beyond the Standard Model by searching for a possible charged lepton flavour violation (CLFV) through the neutrinoless process of muon-to-electron transition. The Scientific Council appreciated the participation of representatives of the JINR group

ки за пределами СМ путем поиска возможного нарушения аромата заряженных лептонов (CLFV) посредством безнейтринного процесса перехода мюон–электрон. Ученый совет высоко оценил участие представителей группы ОИЯИ в структурах управления коллаборацией COMET и одобрил рекомендацию ПКК продолжить участие группы ОИЯИ в эксперименте COMET до конца 2029 г. с рейтингом А.

Ученый совет поддержал рекомендацию ПКК об открытии нового проекта «Развитие методики регистрации частиц в будущих экспериментах с участием ОИЯИ», направленного на разработку новых детекторов и новых методов обработки и анализа экспериментальных данных, сроком на один год с рейтингом А, ожидая от участников проекта подготовку более детальной программы с изложением конкретных целей и задач проекта и представление ее ПКК через год.

Ученый совет высоко оценил вклад коллективов ОИЯИ, участвующих в экспериментах на LHC в ЦЕРН, в физический анализ и модернизацию детекторов.

**Ядерная физика.** Ученый совет отметил большую работу по модернизации циклотрона У-400М, направленную на увеличение интенсивности и энергии пучков тяжелых ионов, а также на повышение надежности и стабильности работы ускорителя. В рамках модернизации проведены замена катушек основного магнита, узлов вакуумной системы ускорителя, системы управления и системы радиационного контроля. Ввод У-400М

в эксплуатацию и проведение на нем первых экспериментов запланированы на второе полугодие 2024 г.

На фабрике СТЭ ЛЯР были продолжены эксперименты по получению изотопов сверхтяжелых элементов  $^{275,276}\text{Ds}$  в реакции  $^{48}\text{Ca} + ^{232}\text{Th}$ , в которой были зарегистрированы шесть цепочек распада нового изотопа  $^{275}\text{Ds}$ .  $^{275}\text{Ds}$  был впервые получен в реакции с  $^{48}\text{Ca}$  и идентифицирован методом последовательных  $\alpha$ -распадов, ведущих к известным ядрам  $^{271}\text{Hs}$ ,  $^{267}\text{Sg}$  и  $^{263}\text{Rf}$ , синтезированным ранее в реакции  $^{248}\text{Cm}(^{26}\text{Mg}, 3n)^{271}\text{Hs}$ . Впервые в реакции  $^{238}\text{U} + ^{54}\text{Cr}$  был синтезирован новый изотоп  $^{288}\text{Lv}$  и измерено сечение его образования около 70 фб. Ученый совет отметил, что выполненный эксперимент на пучке  $^{54}\text{Cr}$  является важным шагом для подготовки экспериментов по синтезу элементов с  $Z > 118$ . Ученый совет рекомендовал продолжить работы по синтезу и изучению свойств распада изотопов сверхтяжелых элементов, в частности, в реакциях на пучках  $^{54}\text{Cr}$  и  $^{50}\text{Ti}$ .

Ученый совет отметил важные результаты, полученные при анализе данных экспериментов на введенном в эксплуатацию сепараторе ACCULINNA-2 до модернизации ускорительного комплекса У-400М, в частности, новые данные о низкоэнергетических спектрах несвязанных ядерных систем  $4n$ ,  $^{5-7}\text{H}$ ,  $^{7,9}\text{He}$ ,  $^{8,10}\text{Li}$ , образующихся в реакциях передачи, с разрешением основных состояний  $^6\text{H}$  и  $^7\text{H}$ , наблюдаемых с предельно малыми сечениями.

in the management structures of the COMET collaboration and endorsed the PAC's recommendation to continue the participation of the JINR group in the COMET experiment until the end of 2029 with ranking A.

The Scientific Council supported the PAC's recommendation to open the new project "Development of a particle registration technique in future experiments with the participation of JINR", which is aimed at R&D for new detectors and novel methods for processing and analysing experimental data, for one year with ranking A, expecting the project participants to prepare a more elaborate programme outlining the specific goals and objectives of the project and to submit it to the PAC in one year.

The Scientific Council appreciated the contributions of the JINR teams participating in the LHC experiments (CERN) in physics analyses and detector upgrades.

**Nuclear Physics.** The Scientific Council noted the extensive work on the upgrade of the U-400M cyclotron, aimed at increasing the intensity and energy of heavy ion beams, as well as improving the reliability and stability of the accelerator. As part of the modernization, the main magnet coils, accelerator vacuum system components, control system, and radiation control system were replaced. The commissioning of the U-400M accelerator and first experiments using it are planned for the second half of 2024.

At the FLNR SHE Factory, experiments to synthesize isotopes  $^{275,276}\text{Ds}$  in the reaction  $^{48}\text{Ca} + ^{232}\text{Th}$  were con-

tinued, in which six decay chains of the new isotope  $^{275}\text{Ds}$  were identified.  $^{275}\text{Ds}$  was for the first time produced in a reaction with  $^{48}\text{Ca}$  and identified through sequential  $\alpha$  decays leading to the known nuclei  $^{271}\text{Hs}$ ,  $^{267}\text{Sg}$ , and  $^{263}\text{Rf}$  previously synthesized in the  $^{248}\text{Cm}(^{26}\text{Mg}, 3n)^{271}\text{Hs}$  reaction. For the first time, the new isotope  $^{288}\text{Lv}$  was synthesized in the reaction  $^{238}\text{U} + ^{54}\text{Cr}$  and the cross section of its formation was measured to be at around 70 fb. The Scientific Council noted that the experiment with the  $^{54}\text{Cr}$  beam is an important step for setting up experiments on the synthesis of elements with  $Z > 118$ . The Scientific Council recommended that work on the synthesis of the isotopes of superheavy elements and study of their decay properties be continued, in particular, using  $^{54}\text{Cr}$  and  $^{50}\text{Ti}$  beams.

The Scientific Council noted the important results obtained in the analysis of the first experiments carried out at the commissioned ACCULINNA-2 fragment separator conducted prior to upgrading the U-400M accelerator complex. In particular, these are new data on the low-energy spectra of the unbound nuclear systems  $4n$ ,  $^{5-7}\text{H}$ ,  $^{7,9}\text{He}$ ,  $^{8,10}\text{Li}$  produced in transfer reactions, with resolution of  $^6\text{H}$  and  $^7\text{H}$  ground states with extremely low cross sections.

In the course of experiments on the transfer reactions of neutrons, protons and  $\alpha$  particles using  $^6,8\text{He}$  radioactive beams and a cryogenic  $^2\text{H}$  gas target, it is proposed to investigate the  $^4\text{He} + ^8\text{He}$  reaction, which can provide ad-



В ходе экспериментов по изучению реакций передачи нейтронов, протонов и  $\alpha$ -частиц с использованием радиоактивных пучков  ${}^6,8\text{He}$  и криогенной газовой мишени  ${}^2\text{H}$  предлагается исследовать реакцию  ${}^4\text{He} + {}^8\text{He}$ , которая может дать дополнительную информацию о механизме образования динейтрона и тетранейтрона.

В рамках проекта «Ядерный болометр», финансируемого федеральным бюджетом РФ и Росатомом, ЛЯП участвует в разработке низкотемпературных систем детектирования, работающих в диапазоне значений энергии ниже 1 эВ. Такие низкотемпературные детекторы позволят измерять когерентное упругое рассеяние нейтрино низких энергий на ядрах гелия и кремния; также возможно будет создать компактные детекторы для мониторинга потока солнечных  $pp$ -нейтрино. Согласившись с тем, что развитие новейших систем детектирования, предназначенных для исследования редких событий в области низких энергий, является важным и актуальным, Ученый совет отметил, что проект «Ядерный болометр» не требует дополнительного финансирования со стороны ОИЯИ, и поддержал рекомендации ПКК по ядерной физике проводить данные работы как активность в рамках темы «Неускорительная нейтринная физика и астрофизика».

Радиохимические исследования, проводимые в ЛЯП, осуществляются в рамках проекта «Радиохимия и спектроскопия для астрофизики и ядерной медицины». Они направлены на развитие методов радиохимии для

изучения редких процессов, связанных со слабым взаимодействием, ряда задач астрофизики, а также на синтез радиофармпрепаратов. Ученый совет отметил следующие разработанные методики:

- получение и очистка радионуклидных препаратов для синтеза радиофармпрепаратов и изготовление спектрометрических источников;
- получение низкофоновых материалов с уникально низким содержанием радиоактивных примесей;
- анализ радиофармпрепаратов и их прекурсоров, а также чистоты полученных радиопрепаратов и низкофоновых материалов.

Ученый совет высоко оценил радиохимические исследования, проводимые в ЛЯП, их качественные и прецизионные результаты, отметил значительный вклад этих исследований в ядерную медицину, спектроскопию и астрофизику и рекомендовал продолжить работы по радиохимическим исследованиям в рамках проекта «Радиохимия и спектроскопия для астрофизики и ядерной медицины».

**Физика конденсированных сред.** Ученый совет приветствовал усилия коллектива ЛНФ по созданию нового источника нейтронов и поддержал основные направления этих работ, в том числе по определению необходимой приборной базы установки, разработке моделей динамики реактора, изучению нагрева элементов модулятора и корпуса реактора. Ученый совет выразил согласие с ПКК в том, что при дальнейшей

ditional data on the formation mechanism of the dineutron and tetra-neutron.

Within the project “Nuclear bolometer”, funded by the federal budget of the Russian Federation and Rosatom, DLNP is involved in the development of low-temperature detection systems operating in the energy range below 1 eV. Such detectors would allow the measurements of coherent elastic scattering of low energy neutrinos on helium and silicon nuclei, as well as designing compact detectors for the solar  $pp$ -neutrino flux monitoring. Having agreed that the development of the latest detection systems designed for the study of rare events in the domain of low energies is important and relevant, the Scientific Council highlighted that the project “Nuclear bolometer” does not require extra funding from JINR and endorsed the recommendations of the PAC for Nuclear Physics that the above-mentioned work should be carried out as an activity within the theme “Non-Accelerator Neutrino Physics and Astrophysics”.

Radiochemical research carried out at DLNP is implemented within the project “Radiochemistry and spectroscopy for astrophysics and nuclear medicine”. It is devoted to the development of radiochemical methods for studying rare processes, associated with weak interaction and a number of problems in astrophysics, as well as for synthesizing radiopharmaceuticals. The Scientific Council noted the following methods:

- production and purification of radionuclides for the synthesis of radiopharmaceuticals and manufacture of spectrometric sources;
- production of low-background materials with a unique low content of radioactive impurities;
- analysis of radiopharmaceuticals and their precursors, as well as the purity of resulting radiopharmaceuticals and low-background materials.

The Scientific Council highly appreciated the radiochemical research carried out at DLNP, its high-quality and high-precision results, and noted a significant contribution of this research to nuclear medicine, spectrometry, and astrophysics. The Scientific Council recommended that work on radiochemical research be continued within the framework of the project “Radiochemistry and spectroscopy for astrophysics and nuclear medicine”.

**Condensed Matter Physics.** The Scientific Council welcomed the efforts of the FLNP team working on the development of the new neutron source and supported the main directions of this activity, including work to outline the suite of necessary instruments of the facility, develop models of reactor dynamics, and study the heating of the modulator elements and the reactor vessel. The Scientific Council concurred with the PAC that in further work on the project of the new reactor facility, the most pressing tasks are to study the mechanisms of power feedback formation and develop mathematical models describing the process-

работе над новой реакторной установкой наиболее актуальными задачами являются изучение механизмов формирования мощностной обратной связи и развитие математических моделей, описывающих процессы, которые приводят к колебаниям энергии импульсов, на основе опыта эксплуатации ИБР-2. Ученый совет разделил мнение ПКК о необходимости продолжения работ по проекту нового источника нейтронов.

Ученый совет принял к сведению информацию о ходе получения лицензии на эксплуатацию ИЯУ ИБР-2 и о подготовительных работах по замене воздушных теплообменников второго контура охлаждения реактора. Ученый совет приветствовал намерения дирекции ЛНФ по перезапуску работы ИЯУ ИБР-2 в 2024–2025 гг. и возобновлению работы программы пользователей в 2025 г.

Ученый совет одобрил ход работ по модернизации спектрометров ИБР-2, отметив активную подготовку установок к пуску реактора в конце 2024 г. Два новых сцинтилляционных детектора (АСТРА-М, ДОР) установлены на пучках ИБР-2 и готовы для проведения тестовых измерений после старта реактора. Ученый совет также удовлетворен реализацией проекта BJN и активностью по созданию установки SANSARA и рекомендовал продолжить создание этой установки.

Ученый совет с удовлетворением отметил текущее состояние дифрактометра ДН-6 для исследования материалов при сверхвысоких давлениях, в частности,

проведение значительной модернизации установки, что позволит улучшить качество получаемых экспериментальных данных. Учитывая, что ДН-6 по своим параметрам является одной из передовых установок в мире для нейтронных исследований материалов в экстремальных условиях, Ученый совет разделил мнение ПКК о продолжении развития дифрактометра ДН-6.

Ученый совет поддержал рекомендации ПКК об открытии нового проекта ЛЯР «Высокочувствительные сенсоры, работающие на принципах молекулярного узнавания для детектирования вирусов» для реализации в 2025–2029 гг. и о продолжении работ в рамках проекта ЛЯР «Защита от физико-химических стрессов с помощью белков тихоходок (TARDISS)».

**Доклады молодых ученых.** Ученый совет с интересом заслушал доклады молодых ученых, которые были выбраны программно-консультативными комитетами для представления на данной сессии: «Исследование образования  $\Lambda$ -гиперонов при столкновениях углерода с твердыми мишенями в эксперименте BM@N» К. А. Алишиной (ЛФВЭ), «Отслеживание многоканальных оповещений телескопом Baikal-GVD в режиме реального времени» В. Дик (ЛЯР) и «Влияние высокого давления на кристаллическую, магнитную структуры и колебательные спектры ван-дер-ваальсовых соединений» О. Н. Лис (ЛНФ). Ученый совет поблагодарил докладчиков, приветствуя включение из-

es leading to fluctuations in pulse energy, on the basis of the IBR-2 operation experience. The Scientific Council shared the PAC's opinion on the need to continue work on the project for the development of the new neutron source.

The Scientific Council took note of the information on the progress of obtaining a license to operate the IBR-2 nuclear research facility and on the preparatory work to replace the air heat exchangers of the secondary cooling circuit of the reactor. The Scientific Council welcomed the intention of the FLNP Directorate to restart the operation of the IBR-2 nuclear research facility in 2024–2025 and resume the FLNP User Programme in 2025.

The Scientific Council endorsed the progress of instrument modernization at the IBR-2 reactor and noted the active preparations of instruments for the reactor start-up at the end of 2024. Two new scintillation detectors (ASTRA-M, BSD) have been installed on the IBR-2 beamlines and are ready for test measurements after the IBR-2 reactor starts its operation. The Scientific Council is also satisfied with the development of the BJN project and the activity on the SANSARA facility and recommended that the creation of this installation continue.

The Scientific Council was pleased with the current state of the DN-6 diffractometer for the study of materials at ultrahigh pressures, in particular, a significant modernization of the instrument, which will improve the quality of experimental data. Considering that the DN-6 diffractom-

eter is one of the most advanced facilities in the world for neutron scattering studies of materials under extreme conditions, the Scientific Council shared the PAC's opinion on the continuation of the development of this instrument.

The Scientific Council supported the PAC's recommendations to open a new FLNR project, "High-sensitivity sensors based on molecular recognition for virus detection", for its implementation in 2025–2029, and to continue activities within the DLNP project "Protection against physical and chemical stresses with tardigrade proteins (TARDISS)".

**Reports by Young Scientists.** The Scientific Council followed with interest the reports by young scientists, selected by the PACs for presentation at this session: "Study of  $\Lambda$ -hyperon production in carbon collisions with solid targets in BM@N experiment" by K. Alishina (VBLHEP), "Real-time follow-up of multimessenger alerts at the Baikal-GVD telescope" by V. Dik (DLNP), and "Pressure effect on crystal, magnetic structure and vibrational properties of van der Waals materials" by O. Lis (FLNP). The Scientific Council thanked the speakers and welcomed such selected reports in the future.

**Memberships of the PACs.** The Scientific Council appointed A. Jaiswal (NISER, Bhubaneswar, India), L. Litov (Sofia University "St. Kliment Ohridski", Bulgaria), G. Maju-

бранных докладов в повестку будущих сессий Ученого совета ОИЯИ.

**О составе ПКК.** Ученый совет назначил в состав ПКК по физике частиц сроком на три года следующих новых членов: А. Джайсвала (NISER, Бхубанешвар, Индия), Л. Литова (Софийский университет им. святого Климента Охридского, София, Болгария), Г. Маджумдера (TIFR, Мумбаи, Индия).

Ученый совет назначил Н. В. Рави Кумара (IIT Madras, Ченнаи, Индия) в состав ПКК по физике конденсированных сред сроком на три года.

**Научный доклад.** Ученый совет с интересом заслушал научный доклад Р. Саху (IIT Indore, Индия) «Поиск кварк-глюонной плазмы на Большом адронном коллайдере: что дальше?» и поблагодарил докладчика.

**Награды и премии.** Ученый совет утвердил решение жюри о присуждении премии им. В. П. Дзепелева М. В. Фронтасьевой (ЛНФ ОИЯИ) за значительный вклад в развитие международной программы по оценке качества воздуха методом нейтронно-активационного анализа.

Ученый совет утвердил решение жюри о присуждении премии им. Г. Н. Флерова:

— академику Р. И. Илькаеву (РФЯЦ-ВНИИЭФ), соавтору открытия элемента 114 (флеровия), за большой вклад в синтез и исследование свойств сверхтяжелых ядер;

— Е. Д. Донцу (ЛФВЭ ОИЯИ), Е. Е. Донцу (ЛФВЭ ОИЯИ), Чжао Хунвэю (Институт современной физики Китайской академии наук) за создание источников высокозарядных ионов для получения интенсивных пучков ускоренных ионов средних и высоких энергий.

Ученый совет утвердил решение жюри о присуждении премии им. Н. Н. Боголюбова А. де Рухуле (ЦЕРН) и И. Тодорову (ИЯИЯЭ БАН, Болгария) за выдающиеся достижения в области теоретической и математической физики и развитие международного сотрудничества.

Ученый совет поблагодарил А. де Рухулу за его замечательное выступление.

Ученый совет приветствовал решение жюри, представленное директором ОИЯИ Г. В. Трубниковым, о присуждении премии «Оганесон» З. Вилакази, Ю. А. Золотову, Г. Н. Княжевой, А. К. Нурмуханбетовой и Т. В. Черниговской.

Ученый совет поздравил лауреатов ежегодных премий ОИЯИ за лучшие научные, научно-методические и научно-технические прикладные работы.

**Выборы и объявление вакансий в дирекциях лабораторий ОИЯИ.** Ученый совет избрал А. Н. Бугая директором Лаборатории радиационной биологии (ЛРБ) сроком на пять лет. Были объявлены вакансии на должности заместителей директора ЛРБ, утверждение в которых состоится на 137-й сессии Ученого совета в феврале 2025 г.

nder (TIFR, Mumbai, India) as members of the PAC for Particle Physics for a term of three years.

The Scientific Council appointed N. V. Ravi Kumar (IIT Madras, Chennai, India) as a member of the PAC for Condensed Matter Physics for a term of three years.

**Scientific Report.** The Scientific Council heard with interest the scientific report “The search for quark-gluon plasma at the Large Hadron Collider: What is next?” presented by R. Sahoo (IIT Indore, India) and thanked the speaker.

**Awards and Prizes.** The Scientific Council approved the Jury’s recommendations on the award of the V. P. Dzheleпов Prize to M. Frontasyeva (FLNP JINR) for her significant contribution to the development of international programme on the assessment of air quality using neutron activation analysis.

The Scientific Council approved the Jury’s recommendations on the award of the G. N. Flerov Prize to:

— Academician R. Ilkaev (All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics, VNIIEF), co-author of the discovery of element 114 (flerovium), for his great contribution to the synthesis and study of the properties of superheavy nuclei;

— E. D. Donets (VBLHEP JINR), E. E. Donets (VBLHEP JINR), Zhao Hongwei (Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences) for the development of

sources of highly charged ions to produce intense accelerated beams of medium and high energies.

The Scientific Council approved the Jury’s recommendations on the award of the N. N. Bogoliubov Prize to Á. de Rújula (CERN) and I. Todorov (INRNE BAS) for their outstanding achievements in theoretical and mathematical physics and promoting international cooperation.

The Scientific Council thanked Á. de Rújula for his brilliant presentation.

The Scientific Council welcomed the Jury’s decision presented by JINR Director G. Trubnikov to award the Oganesson Prize to T. Chernigovskaya, G. Knyazheva, A. Nurmukhanbetova, Z. Vilakazi, and Yu. Zolotov.

The Scientific Council congratulated the winners of JINR annual prizes for best scientific, methodological, technological, and applied research papers.

**Election and Announcement of Vacancies in the Directorates of JINR Laboratories.** The Scientific Council elected A. Bugay as Director of the Laboratory of Radiation Biology (LRB) for a second term of five years. The vacancies were announced for positions of LRB Deputy Directors, which will be approved at the 137th session of the Scientific Council in February 2025.

**Директор  
Лаборатории радиационной биологии  
А. Н. БУГАЙ**

Александр Николаевич Бугай — доктор физико-математических наук.

**Дата и место рождения:**

7 апреля 1983 г., Гвардейск, Калининградская обл., СССР

**Образование:**

2000–2005 Физический факультет, Калининградский государственный университет

2005–2008 Аспирантура Российского государственного университета им. И. Канта (Калининград), специализация — теоретическая физика

2008 Кандидат физико-математических наук («Квазиодномерные уединенные волны в твердых телах»)

2019 Доктор физико-математических наук («Нелинейное взаимодействие квазимонохроматических и широкополосных импульсов в анизотропных средах»)

**Профессиональная деятельность:**

2008–2015 Научный сотрудник ЛРБ ОИЯИ

2015–2019 Начальник сектора ЛРБ ОИЯИ

С 2019 Директор ЛРБ ОИЯИ

**Научно-организационная деятельность:**

Член правления Совета по радиационной биологии РАН  
Член правления Российского радиобиологического общества РАН

Участник трех международных коллабораций

Член научно-технических советов ОИЯИ и ЛРБ

Соруководитель научной темы ОИЯИ «Исследование биологического действия ионизирующих излучений с различными физическими характеристиками»

Руководитель проектов по программам сотрудничества с Белоруссией, Болгарией, Египтом, Вьетнамом, Сербией, ЮАР

Участник нескольких рабочих групп ОИЯИ по радиационной медицине, включая новый проект Центра протонной терапии

Член программных и организационных комитетов международных семинаров и ежегодных конференций, организованных ОИЯИ и странами-участницами, МГУ, МРНЦ, ФИАН

**Педагогическая деятельность:**

Профессор кафедры биофизики государственного университета «Дубна»

Член диссертационного совета ОИЯИ по информационным технологиям и вычислительной физике

Руководитель кандидатских диссертаций и дипломных работ

Лектор международных научных школ для молодых ученых, организованных ОИЯИ, МГУ, МРНЦ, ФИАН



**A. N. BUGAY  
Director of the Laboratory  
of Radiation Biology**

Aleksandr N. Bugay, Doctor of Physics and Mathematics

**Date and place of birth:**

7 April 1983, Gvardeisk, Kaliningrad Region, USSR

**Education:**

2000–2005 Kaliningrad State University, Physics Department

2005–2008 Postgraduate study at the Immanuel Kant Russian State University (Kaliningrad), specialisation: Theoretical Physics

2008 Candidate of Physics and Mathematics (“Quasi-one-dimensional solitary waves in solids”)

2019 Doctor of Physics and Mathematics (“Nonlinear interaction of quasimonochromatic and broadband pulses in anisotropic media”)

**Professional career:**

2008–2015 Researcher, LRB JINR

2015–2019 Head of Sector, LRB JINR

Since 2019 Director of LRB JINR

**Scientific and organizational activities:**

Board Member of Council on Radiation Biology, Russian Academy of Sciences

Board Member of Russian Radiobiological Society, Russian Academy of Sciences

Member of three international collaborations

Member of JINR and LRB Science and Technology Councils

Co-leader of JINR research theme “Research on the Biological Effects of Ionizing Radiations with Different Physical Characteristics”

Leader of projects on cooperation programmes with Belarus, Bulgaria, Egypt, Vietnam, Serbia, South Africa

Member of several JINR working groups on radiation medicine including new project of Proton Therapy Center

Programme and Organizing Committee member of international workshops and annual conferences organized by JINR Member States, Moscow State University, Medical Research Radiological Center, Lebedev Physical Institute of RAS

**Educational activities:**

Professor, Biophysics Department, Dubna State University

Member of JINR Dissertation Council for Information Technologies and Computational Physics

Supervisor of PhD theses and diplomas

Lecturer at international schools for young scientists organized by JINR, Moscow State University, Medical Research Radiological Center, Lebedev Physical Institute of RAS

**Research interests:**

Monte Carlo simulation of the interaction of charged particles with biological systems; modeling of DNA repair and ra-

**Научные интересы:**

Монте-Карло моделирование взаимодействия заряженных частиц с биосистемами, моделирование репарации ДНК и радиационно-индуцированного мутагенеза, моделирование радиационно-индуцированных нарушений функционирования нейронных сетей, нелинейная динамика биополимеров, воздействие терагерцового излучения на биосистемы, генерация терагерцового излучения, взаимодействие электромагнитных полей сверхвысоких интенсивностей и предельно коротких длительностей с веществом, нелинейные волны и солитоны

**Научные публикации:**

Автор и соавтор более 180 научных работ, включая главы в двух монографиях, 2 патента на изобретения в области радиационной медицины

**Гранты и премии:**

- 2006–2012 Стипендиат фонда «Династия» (по теоретической физике)
- 2005–2021 Исполнитель в нескольких грантах РФФИ (по физике, по радиобиологии)
- 2017–2021 Основной исполнитель в гранте РНФ (по математике)
- 2017 Премия ОИЯИ за серию работ «Исследование нелинейной динамики волн терагерцового диапазона частот в конденсированных средах и живых системах»
- 2021 Благодарность Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
- 2024 Почетная грамота Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

diation-induced mutagenesis; modeling of radiation-induced disturbances in the functioning of brain neural networks; nonlinear dynamics of biomolecules; effect of terahertz radiation on biological systems; generation of terahertz radiation; interaction of electromagnetic fields of ultra-high intensity and extremely short duration with matter; nonlinear waves and solitons

**Scientific publications:**

Author and co-author of more than 180 scientific publications, including chapters in two books, 2 patents on invention in the field of radiation medicine

**Grants and awards:**

- 2006–2012 Scholarship and grant holder of the Dynasty Foundation (Theoretical Physics)
- 2005–2021 Co-investigator in several grants of the Russian Foundation for Basic Research (Physics, Radiation Biology)
- 2017–2021 Principal investigator in the grant of the Russian Science Foundation (Mathematics)
- 2017 JINR Prize for the series of works “Study of the Non-linear Dynamics of the Waves of the Terahertz Frequency Range in Condensed Matter and Living Systems”
- 2021 Commendation from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
- 2024 Certificate of Honor from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation

**1–2 июля** делегация ОИЯИ во главе с Г.В. Трубниковым посетила Институт физики плазмы Китайской академии наук (ASIPP) в Хэфэе (Китай). В рамках визита состоялась продуктивная встреча с директором ASIPP профессором Сун Юньтао, в ходе которой обсуждались перспективы расширения научного сотрудничества между двумя научными центрами.

Сотрудничество между ОИЯИ и ASIPP активно развивается с 2010 г. в области ускорительных тех-

нологий, физики низких температур и сверхпроводимости, медицинской физики в протонной лучевой терапии. В частности, в рамках проекта NICA реализован ряд уникальных сверхпроводящих магнитных устройств, в том числе с использованием высокотемпературной сверхпроводимости. Совместно разработан проект и созданы сверхпроводящие протонные циклотроны (С200 и С240) для центра протонной терапии в Хэфэе.



Хэфэй (Китай), 1–2 июля. Визит делегации ОИЯИ в Институт физики плазмы Китайской академии наук

Hefei (China), 1–2 July. Visit of JINR delegation to the Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences

В приветственном слове директор ASIPP Сун Юньтао подчеркнул важность международного взаимодействия для достижения значимых научных результатов и выразил уверенность в расширении плодотворного сотрудничества с ОИЯИ. Стороны провели детальное рабочее совещание, обсудили результаты текущих исследований, а также обозначили ключевые направления для будущих совместных проектов. Среди обсуждаемых тем: перспективные разработки в области высокотемпературной сверхпроводимости, создание компактных медицинских циклотронов и систем диагностики, ядерно-физические методы для исследования экологии и климата, а также академические обмены.

В ходе визита делегация ОИЯИ познакомилась с исследовательской инфраструктурой института ASIPP и его вкладом в научное развитие КНР. В знак признательности за долгосрочное и доверительное сотрудничество Г.В. Трубников был удостоен чести посадить в Международном парке дружбы на острове Науки именное дерево — чайную оливу (*Osmanthus fragrans*), дерево-символ Хэфэя.

**С 1 по 5 июля** на базе Иркутского государственного университета проходило 2-е координационное рабочее совещание по радиационному материаловедению на пучках быстрых и многозарядных тяжелых ионов. Целью совещания, в котором уча-

ствовали сотрудники ОИЯИ, а также представители Казахстана, России, Сербии и Южной Африки, было обсуждение состояния дел и перспектив развития совместных исследований.

В числе научных организаций на встрече были представлены Институт ядерной физики (Астана), Институт прикладной физики ИГУ (Иркутск), Институт ядерных наук «Винча» (Белград). В работе совещания приняли участие научно-образовательные организации Южной Африки, в том числе Университет Нельсона Манделы, национальный ускорительный центр iThemba LABS, Университет Претории, Технологический университет Вааль и Технологический университет Тсване.

На встрече были рассмотрены предложения по направлениям работ с акцентом на новые методические возможности изучения радиационно-стимулированного изменения свойств материалов на создаваемом в ЛЯР ОИЯИ циклотроне ДЦ-140, установке однородного ионного легирования на ускорителе Tandetron в iThemba LABS, установках облучения на циклотроне ДЦ-60 (Астана), комплексе FAMA (Белград).

Как одно из перспективных направлений развития методической базы совместных исследований по радиационному материаловедению был рассмотрен проект циклотронного комплекса для одновременного облучения мишеней пучками атомов водо-

**On 1–2 July**, JINR delegation headed by G.Trubnikov visited the Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences (ASIPP) in Hefei (China). During the visit, a resourceful meeting was held with ASIPP Director Professor Song Yuntao where prospects of expanding scientific cooperation between two scientific centres were discussed.

JINR and the Institute of Plasma Physics of CAS have been actively working together since 2010, demonstrating remarkable scientific results in accelerator technology, low-temperature physics and superconductivity, medicine physics in proton radiation therapy. In particular, as part of the NICA project, several unique superconducting magnetic devices were developed in cooperation, including with the use of high-temperature superconductivity. In addition, superconducting proton cyclotrons (C200 and C240) for the Proton Therapy Centre in Hefei were designed and built jointly.

In his welcoming speech, ASIPP Director Song Yuntao stressed the importance of joint international work to achieve significant scientific results and expressed confidence in enhancing fruitful cooperation with JINR. The parties held a detailed working meeting, discussed the results of current research, and identified key areas of future joint projects. The dis-

ussed topics included promising developments in high-temperature superconductivity, the creation of compact medical cyclotrons and diagnostic systems, nuclear physics methods for environmental and climate research, as well as academic exchanges.

During the visit, JINR delegation was introduced to the ASIPP research infrastructure and its contribution to the scientific development of the People's Republic of China. In appreciation of the long-term and trustful partnership with JINR, G.Trubnikov was honoured to plant a tree in the International Friendship Park on Science Island, the tea olive (*Osmanthus fragrans*), the symbol tree of Hefei.

**From 1 to 5 July**, Irkutsk State University (ISU) hosted the 2nd Coordination Workshop on Swift and Multicharged Heavy Ions in Radiation Materials Science. JINR employees and representatives of Kazakhstan, Russia, Serbia, and South Africa took part in the event. The meeting aimed at discussing the status and prospects for the development of joint research.

The following scientific organizations were represented at the workshop: the Institute of Nuclear Physics (Astana), the Institute of Applied Physics of ISU (Irkutsk), and the Vinča Nuclear Institute (Belgrade).

рода, гелия и одного из металлов (железа, хрома, никеля), что является наиболее эффективным методом проведения испытаний новых реакторных материалов.

По общему мнению, встреча была успешной как в оценке и укреплении существующего сотрудничества, так и в проработке перспектив будущего взаимодействия между участниками совещания.

В рамках года председательства России в БРИКС 6-я встреча рабочей группы БРИКС по исследовательским инфраструктурам и проектам класса «мегасайенс» стартовала 1 июля в Москве на площадке НИЦ «Курчатовский институт», а затем продолжила свою работу **2 и 3 июля** в Дубне, в Доме международных совещаний ОИЯИ с участием представителей всех стран БРИКС, включая и новые государства-члены этого объединения.

Дубна, 2–3 июля. Участники 6-й встречи рабочей группы БРИКС по исследовательским инфраструктурам и проектам класса «мегасайенс»



Dubna, 2–3 July. Participants of the 6th meeting of the BRICS Working Group on Research Infrastructures and Megascience Projects

South African scientific and educational organizations, including Nelson Mandela University, iThemba LABS, the University of Pretoria, the Vaal University of Technology, and the Tshwane University of Technology, actively participated in the meeting.

The event participants considered proposals relating to work areas focusing on new methodological possibilities for studying radiation-stimulated changes in the properties of materials. The research is planned to be carried out on the DC-140 cyclotron being created at the Laboratory of Nuclear Reactions at JINR, the homogeneous ion implantation facility at the Tandatron accelerator at iThemba LABS, irradiation facilities at the DC-60 cyclotron (Astana), the FAMA Complex (Belgrade).

The project of a cyclotron complex for simultaneous target irradiation with beams of hydrogen, helium, and one of the metal ions (iron, chromium, nickel) was considered as a promising direction for the development of a methodological basis for joint research in radiation materials science. It is the most effective method for testing new reactor materials.

The parties agreed that the meeting was successful in both assessing and strengthening existing ties and considering prospects for future cooperation.

As part of the 2024 Russia's BRICS Chairmanship, the 6th meeting of the BRICS Working Group on Research Infrastructures and Megascience Projects was held on 1 July in Moscow at the NRC "Kurchatov Institute" and continued **on 2 and 3 July** in Dubna, at



Программу совещания в Дубне открыл вице-директор ОИЯИ Л.Костов, который от имени руководства Института выразил готовность всемерно способствовать расширению участия стран БРИКС в деятельности ОИЯИ как по развитию крупной исследовательской инфраструктуры, так и в проведении научных исследований с ее использованием.

В ходе встречи состоялся обмен информацией о научно-технологической политике и стратегии стран-участниц БРИКС в области исследовательской инфраструктуры. Участники совещания посетили ряд объектов ОИЯИ — ускорительный комплекс NICA, фабрику сверхтяжелых элементов, реактор ИБР-2 с комплексом спектрометров.

**3 июля** в Шанхае состоялось 2-е заседание совместного координационного комитета по сотрудничеству ОИЯИ—Китай под сопредседательством директора ОИЯИ академика Г.В.Трубникова и заместителя министра науки и технологий Китая Лун Тэна в рамках подписанного в марте 2023 г. четырехстороннего Протокола между Минобрнауки России, Министерством науки и технологий Китая, ОИЯИ и Китайской академией наук (КАН) об укреплении сотрудничества в области фундаментальных научных исследований.

По итогам отчета о деятельности экспертной рабочей группы при комитете и ее рекомендациям

о совместных исследовательских проектах комитет принял решение о начале реализации в 2024 г. восьми (получивших наибольшую экспертную поддержку) совместных проектов в области теоретической физики, разработки технологий для сверхбольшого глубоководного нейтринного телескопа, использования нейтронных пучков для решения фундаментальных и прикладных задач, синтеза и изучения свойств сверхтяжелых элементов, разработки ускорительных технологий, создания монолитных кремниевых детекторов, а также сотрудничества в рамках подготавливаемого в КНР нейтринного эксперимента JUNO. Кроме того, экспертная рабочая группа выступила с инициативой поддержать программу академических обменов и проведения совместных научных мероприятий. В число головных организаций по реализации проектов со стороны Китая вошли ведущие научные учреждения и вузы страны: Институт физики высоких энергий КАН (ИФЕР, Пекин), Институт современной физики КАН (Ланьчжоу), Педагогический университет Центрального Китая (Ухань), Институт теоретической физики КАН (Пекин) и др.

В ходе заседания был также рассмотрен вопрос расширения перечня направлений сотрудничества, в частности, в области ИТ. В настоящее время как в ОИЯИ, так и в ИФЕР используется платформа DIRAC Interware для построения распределен-

the International Conference Hall of the Joint Institute for Nuclear Research with all BRICS states, including new member states of this organization.

Vice-Director of the Joint Institute L. Kostov opened the meeting in Dubna. Speaking on behalf of the JINR Directorate, L. Kostov expressed the Institute's readiness to actively promote the expansion of participation of the BRICS countries in JINR activities, both in the development of the large research infrastructure and in conducting scientific research with its application.

During the meeting, the participants talked about the scientific and technological policies and strategies of the BRICS member states in terms of research infrastructure. The meeting participants visited a number of large JINR facilities, such as the NICA Accelerator Complex, the Superheavy Element Factory, and the IBR-2 reactor with a spectrometer complex.

**On 3 July**, the 2nd meeting of the JINR—China Joint Coordination Committee on Cooperation was held in Shanghai, co-chaired by Director of the Joint Institute for Nuclear Research Academician G. Trubnikov and Vice-Minister of Science and Technology of China Long Teng, in the framework of the quadripartite protocol between the Ministry of Science and Higher Education

of Russia, the Ministry of Science and Technology of China, the Joint Institute for Nuclear Research, and the Chinese Academy of Sciences (CAS) on strengthening cooperation in the field of basic scientific research, signed in March 2023.

The meeting participants heard a report on the activities of the Expert Working Group under the Committee and its recommendations on research projects that are of interest for both sides. According to the decision of the Committee, eight projects that received the most support from experts are to be launched in 2024. The projects cover a wide variety of physics branches: theoretical physics, the development of technologies for the Deep Underwater Cubic-Kilometre Neutrino Telescope, the use of neutron beams to solve fundamental and applied problems, the synthesis and study of the properties of superheavy elements, the development of accelerator technologies, the creation of monolithic silicon detectors, and cooperation as part of the JUNO neutrino experiment under construction in China. In addition, the Expert Working Group proposed supporting a joint academic exchange programme and scientific events programme. The following leading scientific institutions and universities of the country are among the main organizations

ных многоуровневых гетерогенных вычислительных систем, что позволяет обрабатывать данные мега-сайенс-проектов: NICA в ОИЯИ, JUNO и BESIII в IHEP. Другими многообещающими направлениями сотрудничества ОИЯИ и КНР могут стать радиобиология и медицина. Учитывая значительные достижения Китая в области наук о жизни, а также высокий уровень применения новейших технологий

в области ядерной медицины и протонной терапии, ОИЯИ намерен наладить более тесное сотрудничество с научными центрами КНР в этой области. В свою очередь, китайские коллеги были приглашены к участию в коллаборации по прикладным исследованиям ARIADNA в рамках проекта NICA.

Шанхай (Китай), 3 июля.

Участники 2-го заседания совместного координационного комитета по сотрудничеству ОИЯИ–Китай



Shanghai (China), 3 July. Participants of the 2nd meeting of the JINR–China Joint Coordination Committee on Cooperation

responsible for the implementation of the projects on the part of China: Institute of High Energy Physics of CAS (IHEP, Beijing), CAS Institute of Modern Physics (Lanzhou), Central China Normal University (Wuhan), CAS Institute of Theoretical Physics (Beijing), and a number of other research centres.

The sides expressed interest in expanding the list of cooperation areas, particularly in information technology. Both JINR and IHEP are using the DIRAC Interware Platform to build distributed multilevel heterogeneous computing systems that allows processing data from megascience projects, such as NICA at JINR and JUNO and BESIII at IHEP. In addition, there

could be significant potential for cooperation in the field of radiobiology and medicine between JINR and PRC. Considering China's significant achievements in life sciences, particularly in radiation biology, and the advanced use of the latest nuclear medicine and proton therapy technologies, JINR aims to establish closer cooperation with PRC scientific centres in this field. In turn, JINR invites Chinese colleagues to participate in the ARIADNA applied research collaboration as part of the NICA project.

**4 июля** в Дальневосточном федеральном университете (Владивосток, Приморский край) состоялось заседание, посвященное подведению промежуточных итогов партнерства с ОИЯИ в результате реализации четырехстороннего соглашения, подписанного в 2022 г. представителями ОИЯИ, ДВФУ, Дальневосточного отделения Российской академии наук (ДВО РАН) и правительства Приморского края. ОИЯИ на встрече представлял научный руководитель ОИЯИ академик В. А. Матвеев.

В ходе заседания был отмечен значительный прогресс, достигнутый в результате плодотворного

сотрудничества ДВФУ и ОИЯИ в реализации новых образовательных программ, повышении академической мобильности и квалификации научных кадров, а также популяризации научных знаний. Одно из наиболее важных достижений совместной работы — запуск сетевой образовательной программы бакалавриата «Медицинская физика» на базе Института наукоемких технологий и передовых материалов ДВФУ.

На встрече с подведением промежуточных итогов выступили министр образования Приморского края Э. В. Шамонова, академик ДВО РАН В. И. Сер-

Владивосток (Приморский край), 4 июля.

Визит научного руководителя ОИЯИ академика В. А. Матвеева

в Дальневосточный федеральный университет (Фото © Дальневосточный федеральный университет)



Vladivostok (Primorsky Krai), 4 July. Visit of JINR Scientific Leader V. Matveev to Far Eastern Federal University (Photo © Far Eastern Federal University)

**On 4 July**, Far Eastern Federal University (Vladivostok, Primorsky Krai) hosted a meeting to sum up interim results of partnership with JINR as a result of implementation of the quadripartite agreement signed in 2022 by representatives of JINR, FEFU, the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (FEB RAS), and the Government of Primorsky Krai. JINR Scientific Leader Academician V. Matveev represented the Joint Institute at the meeting.

It was noted at the meeting that as a result of fruitful cooperation between FEFU and JINR, significant progress was made in several key areas: implementing new educational programmes, increasing

academic mobility and scientific personnel qualification, and popularizing scientific knowledge. One of the most important achievements of joint work was the launch of the Medical Physics Bachelor's course at the Institute of High Technologies and Advanced Materials of FEFU in cooperation with JINR.

At the meeting to summarize the interim results, the audience was addressed by Minister of Education of Primorsky Krai E. Shamonova, FEB RAS Academician V. Sergienko, Director of the JINR Information Centre at FEFU A. Reguzova, along with prorectors on educational, scientific and international activities of FEFU and other representatives of the University.

гиенко, директор Информационного центра ОИЯИ на базе ДВФУ А.В.Регузова, проректоры по учебной, научной и международной работе ДВФУ и другие представители университета.

На заседании ученого совета ДВФУ, приуроченного к празднованию столетия физико-математического образования на Дальнем Востоке, научному руководителю ОИЯИ академику В. А. Матвееву было присвоено звание почетного доктора Дальневосточного федерального университета в знак признания многолетнего плодотворного сотрудничества и за значительный вклад ученого в развитие физико-математического образования в ДВФУ. В своем выступлении перед коллегами он осветил аспекты сотрудничества ДВФУ и ОИЯИ в сфере научных исследований и образовательной деятельности, а также перспективы его развития, уделив особое внимание планам по сооружению на базе ДВФУ на острове Русский (Владивосток) установки класса «мегасайенс» — синхротрона «Русский источник фотонов» (РИФ).

В Инфоцентре ОИЯИ при ДВФУ В.А.Матвеев встретился с молодыми учеными, студентами и преподавателями, а также с председателем Законодательного собрания Приморского края В.В.Горчаковым, бывшим ректором Дальневосточного государственного университета (ДВГУ), с инициативы

которого в 1970-е гг. началось плодотворное сотрудничество ДВГУ и ОИЯИ.

**11 июля** в Доме ученых ОИЯИ прошел круглый стол с учеными секретарями диссертационных советов ОИЯИ, посвященный организационным вопросам самостоятельного присуждения ученых степеней, в рамках которого состоялось торжественное вручение дипломов о присуждении ученой степени. Их обладателями стали семь ученых ОИЯИ.

На открытии встречи председатель квалификационной комиссии ОИЯИ научный руководитель Института В. А. Матвеев особо подчеркнул важность статуса самостоятельного присуждения ученых степеней. Ученый секретарь комиссии О.В.Белов проинформировал собравшихся о рекомендациях Минобрнауки России, касающихся мониторинга работы диссертационных советов и совершенствования системы самостоятельного присуждения ученых степеней.

Участники круглого стола обсудили вопросы регулярного обновления информации о публикационной активности членов диссертационных советов в рамках мониторинга, порядок подачи соискателями ученой степени документов о высшем образовании, представления сведений о научном руководителе диссертации и официальных оппонентах, а также другие процедурные моменты.

At the July meeting of the FEFU Academic Council, JINR Scientific Leader Academician V. Matveev received the title of Honorary Doctor of Far Eastern Federal University as part of the celebration of the centenary of physics and mathematics education in the Far East. The title was awarded in recognition of many years of fruitful cooperation and for the scientist's profound contribution to the development of physics and mathematics education at FEFU. In his speech to colleagues, V. Matveev highlighted scientific and educational aspects of partnership between FEFU and JINR and discussed prospects for its development. Special attention was paid to the plans on constructing a megascience facility, the Russian Photon Source (RPS) Synchrotron, at FEFU on Russky Island (Vladivostok).

At the JINR Information Centre at FEFU, V. Matveev held a meeting with young scientists, students, and teachers as well as with V. Gorchakov, former Rector of Far Eastern State University (FESU). It was on the initiative of V. Gorchakov that fruitful cooperation between FESU and JINR began in the 1970s.

**On 11 July**, the JINR Scientists' Club hosted a round table with scientific secretaries of the JINR Dissertation Councils dedicated to organizational issues of the inde-

pendent awarding of scientific degrees. As part of the event's programme, seven researchers received diplomas on conferring academic degrees.

Chair of the JINR Qualification Committee, Scientific Leader of the Institute V. Matveev opened the meeting. In the introductory speech, he emphasized the importance of the status of independent academic degree awarding. Qualification Committee Scientific Secretary O. Belov informed the audience about recommendations by the Ministry of Science and Higher Education of Russia on monitoring of the Dissertation Councils' work and improving the system of independent academic degree awarding.

The participants discussed measures taken to regularly update information on the publication activity of members of Dissertation Councils as part of monitoring, the procedure of applicants submitting higher education documents, and issues of providing information about scientific supervisors and official opponents of dissertations and other procedural issues.

**On 11 July**, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the State of Israel to the Russian Federation S. Halperin and accompanying persons visited

**11 июля** состоялся визит в ОИЯИ Чрезвычайного и Полномочного Посла Государства Израиль в РФ С. Гальперин с сопровождающими лицами с целью обсуждения перспектив укрепления сотрудничества между ОИЯИ и Израилем.

Программа визита началась со знакомства с объектами крупной научной инфраструктуры ОИЯИ. В ЛФВЭ гости осмотрели ускорительный комплекс NICA, побывав в экспериментальном павильоне детектора MPD, зале синхрофазотрона и на фабрике по производству сверхпроводящих магнитов. В ЛЯР делегация ознакомилась с фабрикой сверхтяжелых элементов на базе циклотрона ДЦ-280 и посетила Центр прикладной физики ЛЯР.

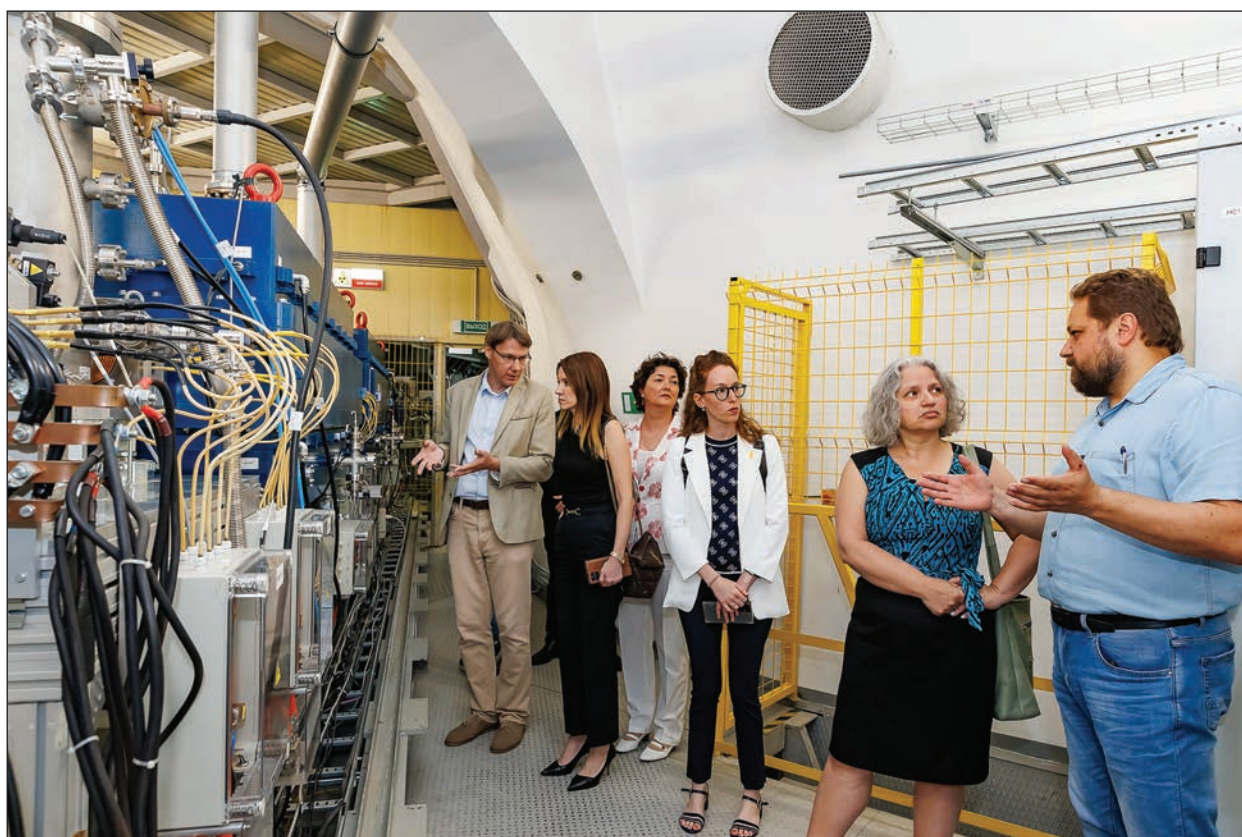
На встрече в дирекции стороны обсудили результаты сотрудничества между ОИЯИ и научными организациями Израиля и перспективы его развития. Была подчеркнута плодотворность сотрудничества в физике релятивистских тяжелых ионов в рамках мегасайенс-проекта NICA, в области теоретической физики, а также отмечены совместные работы в других международных научных коллаборациях, в особенности в ЦЕРН.

**29 июля** состоялся визит в ОИЯИ руководителя аппарата губернатора Приморского края и правительства Приморского края Д. М. Маликовой для обсуждения комплекса вопросов, связанных с развитием сотрудничества в области подготовки высококвалифицированных кадров.

Встречу провел научный руководитель Института академик В. А. Матвеев, в ней приняли участие директор УНЦ Д. В. Каманин и начальник сектора ЛИТ, куратор от ОИЯИ Информационного центра в Дальневосточном федеральном университете О. И. Стрельцова.

Был рассмотрен широкий спектр вопросов, включая возможности ОИЯИ для школьников и студентов, повышение квалификации школьных учителей, профессиональное становление студентов в научной сфере и развитие науки на Дальнем Востоке, в том числе в трансфере технологий в Приморском крае в рамках подписанного 10 октября 2022 г. во Владивостоке четырехстороннего соглашения между ДВФУ, ОИЯИ, ДВО РАН и правительством Приморского края.

На встрече было отмечено активное развитие сотрудничества ОИЯИ с Приморским краем: участие



Дубна, 11 июля. Визит в ОИЯИ Чрезвычайного и Полномочного Посла Государства Израиль в РФ С. Гальперин (2-я справа) с сопровождающими лицами

Dubna, 11 July. Visit to JINR by Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the State of Israel to the Russian Federation S. Halperin (2nd from right) with accompanying persons



Дубна, 29 июля. Руководитель аппарата губернатора Приморского края и правительства Приморского края Д. М. Маликова (2-я слева) на встрече в дирекции ОИЯИ

Dubna, 29 July. Chief of Staff to the Governor of Primorsky Krai and the Government of Primorsky Krai D. Malikova (2nd from left) at a meeting at the JINR Directorate

JINR in order to discuss prospects for strengthening cooperation between the Institute and Israel.

The programme of the visit began with an excursion to the objects of JINR's large research infrastructure. At VBLHEP, the guests toured the NICA Accelerator Complex, including the experimental pavilion of the MPD detector, the Synchrotron Hall, and the superconducting magnet factory. At FLNR, the delegation got acquainted with the Superheavy Element Factory based on the DC-280 cyclotron and visited the FLNR Centre of Applied Physics.

At the meeting, the parties discussed the achievements and prospects for the development of cooperation between JINR and scientific organizations of Israel. The fruitful collaborative work in relativistic heavy ion physics within the NICA megascience project and the creation of international collaborations of the MPD and BM@N experiments at JINR were emphasized. In addition, the results of joint activity in theoretical physics and as part of other international scientific collaborations, especially CERN, were noted.

**On 29 July**, Chief of Staff to the Governor of Primorsky Krai and the Government of Primorsky Krai D. Malikova visited JINR. A meeting took place to discuss issues of developing cooperation in training highly qualified personnel.

JINR Scientific Leader Academician V. Matveev hosted the meeting. Among participants were JINR University Centre Director D. Kamanin and Head of a

MLIT JINR Sector, Head of the JINR Information Centre at Far Eastern Federal University O. Streltsova.

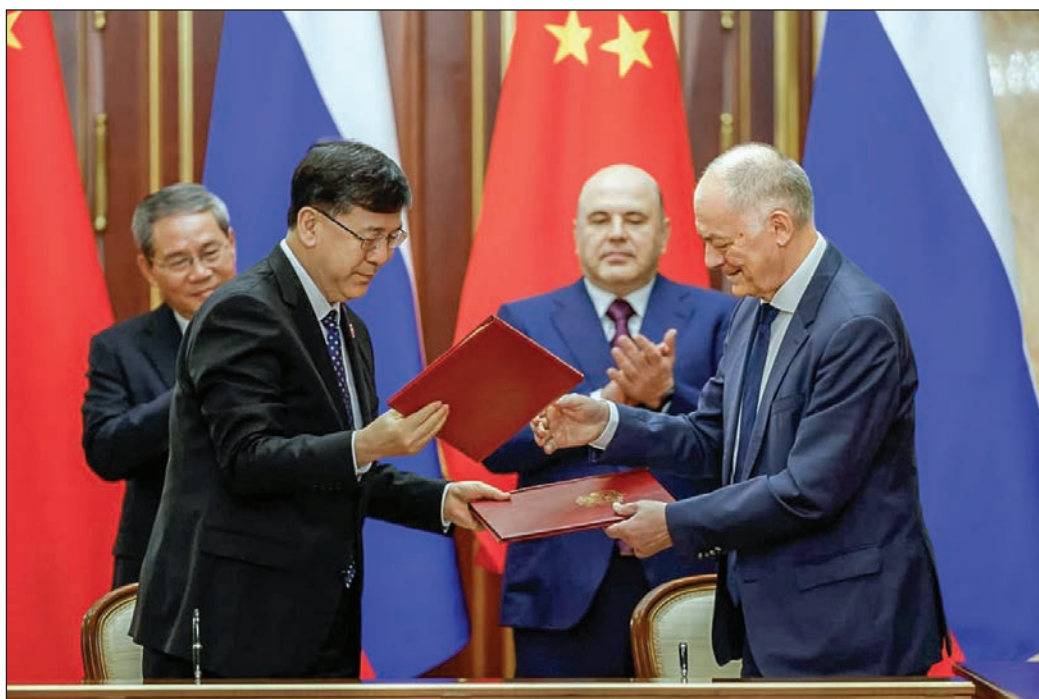
The parties exchanged views on professional development of school teachers and opportunities for schoolchildren and students, fostering students' research careers and advancing science in the Far East, with an emphasis on technology transfer in Primorsky Krai in the framework of the quadripartite agreement between FEFU, JINR, FEB RAS, and the Government of Primorsky Krai signed on 10 October 2022 in Vladivostok.

During her visit to JINR, D. Malikova toured the exhibition "JINR Basic Facilities" at the Cultural Centre "Mir" and visited the NICA Accelerator Complex at VBLHEP.

**On 3 August**, a delegation from the Agency for Strategic Initiatives (ASI) represented by Director General S. Chupsheva and Deputy Director of the ASI Urban Economy Division M. Komkova visited JINR.

A meeting was held at the JINR Directorate on discussion of issues of forming modern comfortable urban environment in Dubna and other science cities of Russia. The meeting included JINR Director G. Trubnikov, Head of the Dubna City District M. Tikhomirov, Rector of Dubna State University A. Denikin, and JINR Assistant Director for Development Projects A. Ruzayev.

ASI Director General spoke on the importance of joint work in creating a master plan for Dubna's social and economic aspects. She noted that this task is cru-



Москва, 21 августа. Подписание Соглашения между ОИЯИ и Министерством науки и технологий Китайской Народной Республики

Moscow, 21 August. Signing of an agreement between JINR and the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China

cial in the context of the Russian President's decree to compile a list of 200 large and small cities for which appropriate development strategies will be devised. S.Chupsheva reassured that the Agency would provide the necessary methodological and expert support to Dubna and the Joint Institute in the creation of the master plan. After the meeting, the parties outlined key actions to carry out the agreed-upon tasks and implement future joint projects.

The ASI delegation visited the research infrastructure of the Joint Institute, namely the sites of the Synchrotron and the NICA Accelerator Complex at VBLHEP, the Centre of Applied Physics at FLNR, and the interactive exhibition "JINR Basic Facilities" at the Cultural Centre "Mir".

**On 21 August**, JINR and the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China signed an agreement in Moscow at the House of the Government of the Russian Federation. The document was signed alongside the 29th Regular Meeting between Chinese and Russian Heads of Governments. On the JINR side, the agreement was signed by JINR Vice-Director V.Kekelidze, on the Chinese side, the document was signed by Chinese Minister of Science and Technology Yin Hejun. The signing ceremony was held in the presence of Russian Prime Minister M.Mishustin and Premier of the State Council of the People's Republic of China Li Qiang.

Within the framework of the agreement, JINR and the Ministry of Science of China are planning to jointly finance collaborative fundamental research projects at large scientific facilities. The sides identified eight joint projects in neutrino physics, theoretical and nuclear physics, research and development of microcircuits and detector technologies, the synthesis of new elements, and the study of chemical properties of superheavy elements.

On the part of the Chinese Academy of Sciences, the participants of the selected joint projects with JINR are the Institute of Theoretical Physics, the Institute of High Energy Physics, the Institute of Modern Physics, as well as Tsinghua University and Central China Normal University.

**On 3 September**, a delegation from the Tavrida Energo Stroy Group of Companies (TES), the general contractor for the construction of the NICA collider building since March 2024, visited JINR.

For more than ten years, TES has been a reliable partner of JINR in the implementation of various infrastructure energy projects. Tavrida Energo Stroy Group of Companies was represented by TES Director D.Dudarev, Head of the TES-Kirov Branch A.Guryev, and the project's Commercial Director N.Zabolotsky. On behalf of the leadership of the Joint Institute, JINR Director G.Trubnikov, NICA Project Leader V. Kekelidze, and JINR Deputy Chief Engineer A.Dudarev attended the meeting.

студентов ДВФУ в IT-школах ОИЯИ, научных сотрудников ДВФУ — в стажировках для научно-административного персонала JEMS, а также деятельность Инфоцентра Института, действующего с осени 2022 г. на базе Дальневосточного федерального университета.

В рамках визита в ОИЯИ Д. М. Маликова побывала с экскурсией на выставке «Базовые установки ОИЯИ» в ДК «Мир» и посетила ускорительный комплекс NICA в ЛФВЭ.

**3 августа** ОИЯИ посетила делегация Агентства стратегических инициатив (АСИ) в лице генерального директора С. Чупшевой и заместителя директора дивизиона «Городская экономика» АСИ М. С. Комковой.

В ходе визита состоялось совещание в дирекции ОИЯИ, посвященное обсуждению вопросов формирования современной комфортной городской среды в Дубне и других наукоградах России. В совещании принимали участие директор ОИЯИ Г. В. Трубников, глава городского округа Дубна М. А. Тихомиров, ректор государственного университета «Дубна» А. С. Деникин и помощник директора ОИЯИ по проектам развития А. В. Рузаев.

Особое внимание было уделено необходимости совместной работы в разработке мастер-плана социально-экономического развития Дубны. С. В. Чупшева подчеркнула важность этой работы в контексте поручения Президента РФ о формировании списка из 200 крупных и малых городов, для которых будут разработаны соответствующие стратегии развития. Как заверила С. В. Чупшева, агентство предоставит необходимую методологическую и экспертную поддержку Дубне и Объединенному институту при разработке мастер-плана. По итогам встречи стороны определили первоочередные шаги по выполнению согласованных задач и реализации будущих совместных проектов.

В рамках знакомства с научной инфраструктурой ОИЯИ делегация АСИ посетила ускорительный комплекс NICA в ЛФВЭ, Центр прикладной физики ЛЯР, а также интерактивную выставку «Базовые установки ОИЯИ» в ДК «Мир».

**21 августа** в Москве в Доме Правительства РФ состоялось подписание Соглашения между ОИЯИ и Министерством науки и технологий Китайской Народной Республики (Миннауки Китая). Документ был подписан в ходе 29-й регулярной встречи глав правительств России и Китая. Со стороны ОИЯИ со-



Дубна, 3 сентября. Визит в ОИЯИ делегации группы компаний «Таврида Энерго Строй» — генерального подрядчика по сооружению здания коллайдера NICA

Dubna, 3 September. Visit to JINR by the delegation from the Tavrida Energo Stroy Group of Companies, the general contractor for the construction of the NICA collider building



глашение было подписано вице-директором ОИЯИ В. Д. Кекелидзе, с китайской стороны подписантом документа выступил министр науки и технологий Китая Инь Хэцзюнь. Церемония подписания прошла в присутствии премьер-министра РФ М. В. Мишустина и премьера Государственного Совета КНР Ли Цяна.

В рамках подписанного соглашения ОИЯИ и Миннауки Китая планируют совместное финансирование научных проектов сотрудничества в области фундаментальных исследований на базе крупных научных установок. Стороны определили восемь совместных проектов в области физики нейтрино, теоретической и ядерной физики, исследований и разработок в области микросхем и детекторных технологий, синтеза новых элементов и изучения химических свойств сверхтяжелых элементов.

Участниками отобранных совместных с ОИЯИ проектов выступают со стороны Китайской академии наук Институт теоретической физики, Институт физики высоких энергий, Институт современной физики, а также Университет Цинхуа и Педагогический университет Центрального Китая.

**3 сентября** ОИЯИ посетила делегация, представляющая группу компаний «Таврида Энерго Строй» (ГК «ТЭС») — генерального подрядчика по сооружению здания коллайдера NICA с марта 2024 г.

На протяжении более десяти лет ГК «ТЭС» является надежным партнером ОИЯИ по реализации различных инфраструктурных энергетических проектов. Группу компаний «Таврида Энерго Строй» представляли директор ГК «ТЭС» Д. В. Дударев, руководитель филиала «ТЭС-Киров» А. Н. Гурьев и коммерческий руководитель проекта Н. Заболотский. От руководства ОИЯИ в совещании принимали участие директор ОИЯИ Г. В. Трубников, руководитель проекта ускорительного комплекса NICA В. Д. Кекелидзе и заместитель главного инженера ОИЯИ А. В. Дударев.

На встрече с дирекцией ОИЯИ обсуждались вопросы, касающиеся выполнения поставленных задач и поиска необходимых решений для завершения комплекса строительных работ на объекте в срок. Совместно с представителями Института генеральный подрядчик провел выездное совещание на строительной площадке в ЛФВЭ, в рамках которого был осуществлен осмотр ускорительного комплекса и представлен статус текущих работ.

По итогам визита были определены наиболее сложные участки объекта, которые требуют особого внимания и дополнительного контроля с точки зрения своевременной реализации поставленных задач, а также принято совместное решение углубить взаимодействие служб ОИЯИ и генподрядчика для

At the meeting, issues related to completing tasks and searching for the solutions required to complete the construction works at the facility on time were discussed. Together with representatives of the Institute, the general contractor held an off-site meeting at VBLHEP to inspect the accelerator complex, and the status of ongoing work was presented.

Following the results of the visit, the most complex sections of the facility were defined. Such sections require special attention and additional control in terms of completing the tasks. A joint decision was made to deepen the interaction of JINR offices and departments and the general contractor for timely completion of the tasks of the construction and commissioning works at the NICA Complex.

**On 9 September**, a festive event dedicated to the beginning of the new academic year took place in the academic building of the MSU Branch in Dubna.

Opening the event, Deputy Director of the MSU Branch in Dubna A. Olshevsky congratulated students and teachers on the beginning of the academic year, emphasizing the importance of scientific and educational cooperation between MSU and JINR.

This year, 11 students were enrolled in the fields “Elementary Particle Physics” and “Fundamental and Applied Nuclear Physics”, of which 10 received budget places. The geographical spectrum of the new intake of students covers such cities of Russia as Dubna, Irkutsk, Kazan, Samara, Vladikavkaz, and Voronezh.

In his speech, Director of the MSU Branch in Dubna, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences E. Boos spoke about the history of the establishment of the institution, the events that preceded its appearance on the map of Dubna in the middle of the 20th century, and plans for the development of the Branch in the coming years.

The need to train highly qualified personnel in the field of mathematical modeling and data processing of projects of the megascience class contributed to the emergence of a new field of training — “Applied Mathematics and Computer Science”. The Scientific Council of MSU has approved curricula for the new Master’s programme “Methods and Technologies of Data Processing in Heterogeneous Computing Environments”.

Academician G. Trubnikov, Director of JINR, Head of the programme “Fundamental and Applied Nuclear Physics” at the MSU Branch in Dubna, made a presen-

успешного выполнения всех строительно-монтажных и пусконаладочных работ на комплексе NICA.

**9 сентября** в учебном корпусе филиала МГУ в Дубне состоялось торжественное мероприятие, посвященное началу нового учебного года.

Заместитель директора филиала МГУ в Дубне А. Г. Ольшевский, открывая мероприятие, поздравил студентов и преподавателей с началом учебного года, подчеркнув важность научно-образовательного сотрудничества между МГУ и ОИЯИ.

В этом году на направления «Физика элементарных частиц» и «Фундаментальная и прикладная ядерная физика» поступили 11 студентов, из которых 10 получили бюджетные места. Географический спектр нового набора студентов охватывает такие города России, как Владикавказ, Воронеж, Самара, Казань, Иркутск и Дубна.

Директор филиала МГУ в Дубне член-корреспондент РАН Э. Э. Боос в рамках своего выступления рассказал об истории основания учреждения, событиях, которые предшествовали его появлению на карте Дубны в середине XX в., и планах по развитию филиала на ближайшие годы.

Потребность в подготовке высококвалифицированных кадров в области математического моделирования и обработки данных проектов класса «мегасайенс» способствовала появлению нового на-

правления подготовки — «Прикладная математика и информатика». Ученым советом МГУ утверждены учебные планы по новой магистерской программе «Методы и технологии обработки данных в гетерогенных вычислительных средах».

С презентацией, посвященной современным проектам и исследованиям ОИЯИ, а также истории научного и образовательного сотрудничества с МГУ выступил директор ОИЯИ, руководитель программы «Фундаментальная и прикладная ядерная физика» в филиале МГУ в Дубне академик Г. В. Трубников.

Проректор МГУ С. А. Бушев, поздравляя студентов, отметил, что Дубна обладает уникальным сочетанием высокого научного потенциала и комфортной городской среды для жизни.

В торжественной обстановке состоялась церемония вручения студенческих билетов магистрантам первого года обучения, после чего для всех студентов и преподавателей была организована экскурсия в ЛФВЭ, где они посетили площадку ускорительного комплекса NICA.

**13 сентября** на 136-й сессии Ученого совета ОИЯИ были объявлены имена лауреатов премии «Оганесон» за 2024 г. Премия организована по предложению и за счет средств академика Ю. Ц. Оганесяна. Учредителями премии выступают Ю. Ц. Оганесян и ОИЯИ.

tation on modern JINR projects and research, as well as the history of scientific and educational cooperation with Moscow State University.

Congratulating the students, MSU Vice-Rector S. Bushev noted that Dubna has a unique combination of high scientific potential and a comfortable urban environment for living.

A ceremony of awarding student cards to first-year undergraduates took place in a festive atmosphere, after which an excursion to VBLHEP was organized for all students and teachers, where they visited the site of the NICA Accelerator Complex.

**On 13 September**, the winners of the Oganesson Prize were announced at the 136th session of the JINR Scientific Council. The Prize was created at the suggestion and expense of Academician of the Russian Academy of Sciences Yu. Oganessian. The Prize founders are Yu. Oganessian and JINR.

Speaking at the session of the Scientific Council, JINR Director Academician G. Trubnikov noted that the Prize is awarded annually for significant achievements in theoretical and experimental research in physics, chemistry, biology, and applied problems, as well as

for creative activities in the field of education and the popularization of science.

The winners of the Oganesson Prize in 2024 are:

- A. Nurmukhanbetova (Nazarbayev University, Republic of Kazakhstan), Head of the Nazarbayev University Research and Innovation System Laboratory (NURIS), for the development and implementation of a new programme for the study of the lightest nuclei at the low-energy ion accelerator (DC-60);
- G. Knyazheva (FLNR JINR), Senior Researcher, for pioneering work on the observation and study of the quasi-fission process of the heaviest nuclei;
- T. Chernigovskaya, Director of the Institute of Cognitive Research of Saint Petersburg State University (Russia), Professor, Honoured Worker of Higher Education and Honoured Scientist of the Russian Federation, for outstanding contribution to the popularization of scientific knowledge and the development of interdisciplinary research at the intersection of neuroscience, linguistics, and psychology;
- Yu. Zolotov, RAS Academician, Chief Researcher at the MSU Department of Analytical Chemistry, Chief Researcher at the Institute of General and Inorganic Chemistry (Russia), for outstanding scientific work in analytical chemistry, for significant personal contribu-



Дубна, 13 сентября. На 136-й сессии Ученого совета ОИЯИ объявлены имена лауреатов премии «Оганесон» за 2024 г.

Dubna, 13 September. At the 136th Session of the JINR Scientific Council, the names of the winners of the Oganesson Prize for 2024 were announced

tion to the training of young scientists, specialists, and highly qualified personnel;

- Z. Vilakazi, Vice-Chancellor and Principal of the University of the Witwatersrand (RSA), for significant contribution to the development of scientific cooperation between South Africa and JINR in nuclear reactions, accelerator technologies, and relativistic nuclear physics.

The ceremony of awarding the winners of the Oganesson Prize for 2024 will take place in February 2025 in Moscow.

**On 16 September**, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Belarus to the Russian Federation A. Rogozhnik with accompanying persons visited the Joint Institute for Nuclear Research. At the meeting with the leadership of the Institute, the parties discussed prospects for the development of comprehensive cooperation between JINR and Belarus.

The guests took an excursion to VBLHEP, where they got acquainted with the implementation of the NICA megascience project, and also got introduced to the wide range of Institute's research at the JINR Cultural Centre "Mir" at the interactive exhibition "JINR Basic Facilities".

During the meeting with the JINR Directorate, a discussion took place regarding issues of strengthen-

ing cooperation with the leading scientific centres of Belarus in the fields of physics, optics, microelectronics, and medicine.

**On 16–20 September**, JINR delegation, led by Vice-Director L. Kostov, took part in the 68th General Conference of the International Atomic Energy Agency (IAEA) as observers, which took place in Vienna (Austria). JINR delegation included Special Representative of the JINR Director for Cooperation with International and Russian Scientific Organizations B. Sharkov, Deputy Director of the Laboratory of Neutron Physics S. Kulikov, and International Cooperation Advisor to the Director of the Institute I. Suleymanov.

On 18 September, the JINR delegation met with IAEA Deputy Director General M. Chudakov. Both parties noted the improvement of cooperation and the regular interactions between the organizations, particularly the participation of IAEA representatives as observers at the JINR CP sessions.

Considerable attention was paid to discussing the implementation of the updated framework cooperation agreement between JINR and the IAEA signed on 27 September 2022. Among other things, the document provides for joint development of personnel training, improvement of research infrastructure, and

Директор ОИЯИ академик Г. В. Трубников, выступая на сессии Ученого совета, напомнил, что премия присуждается ежегодно за значимые достижения в теоретических и экспериментальных исследованиях в области физики, химии, биологии и прикладных задач, а также за творческую деятельность в области образования и популяризацию науки.

Лауреатами премии «Оганесон» за 2024 г. стали:

- А. К. Нурмуханбетова (Назарбаев Университет, Казахстан), заведующая лабораторией Research and Innovation System (NURIS), — за разработку и реализацию программы исследований легчайших ядер на ускорителе ионов низких энергий (ДЦ-60);

- Г. Н. Княжева (ЛЯР ОИЯИ), старший научный сотрудник, — за пионерские работы по наблюдению и исследованию процесса квазиделения тяжелых ядер;

- Т. В. Черниговская, директор Института когнитивных исследований СПбГУ (Россия), профессор, заслуженный деятель высшего образования и заслуженный деятель науки Российской Федерации, — за выдающийся вклад в популяризацию научных

знаний и развитие междисциплинарных исследований на стыке нейронаук, лингвистики и психологии;

- Ю. А. Золотов, академик РАН, главный научный сотрудник кафедры аналитической химии МГУ им. М. В. Ломоносова, главный научный сотрудник Института общей и неорганической химии (Россия), — за выдающиеся научные работы в области аналитической химии, за огромный личный вклад в подготовку молодых ученых, специалистов и кадров высшей квалификации;

- З. Вилакази, вице-канцлер и ректор Витватерсрандского университета (ЮАР), — за большой вклад в развитие научного сотрудничества ЮАР и ОИЯИ в области изучения ядерных реакций, ускорительных технологий и физики высоких энергий.

Торжественная церемония награждения лауреатов премии «Оганесон» за 2024 г. состоится в феврале 2025 г. в Москве.

**16 сентября** состоялся визит в ОИЯИ Чрезвычайного и Полномочного Посла Республики Беларусь в РФ А. Н. Рогожника с сопровождающими лицами.



Дубна, 16 сентября. Визит в ОИЯИ Чрезвычайного и Полномочного Посла Республики Беларусь в РФ А. Н. Рогожника (в центре) с сопровождающими лицами

Dubna, 16 September. Visit to JINR by Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Belarus to the Russian Federation A. Rogozhnik (in the centre) with accompanying persons



Вена (Австрия), 18 сентября. Делегация ОИЯИ под руководством вице-директора Л. Костова на встрече с заместителем генерального директора МАГАТЭ М. В. Чудаковым (в центре) в рамках 68-й Генеральной конференции МАГАТЭ

Vienna (Austria), 18 September. JINR delegation headed by Vice-Director L. Kostov at the meeting with IAEA Deputy Director General M. Chudakov (in the centre) within the framework of the 68th IAEA General Conference

operation of nuclear research reactors and particle accelerators, including expert support in the creation of new facilities. During the talks, the parties considered practical steps to implement the intentions of the Lise Meitner Programme and made progress in the partnership between JINR and the IAEA to launch the Internet Reactor Laboratory Project.

Alongside the IAEA General Conference, the JINR delegation held bilateral meetings with representatives of more than a dozen countries and international organizations. In addition, JINR delegates joined a number of satellite events of the General Conference.

**On 17 September**, a round table was held at the JINR Scientists' Club with the participation of representatives of the National Academy of Sciences of Belarus.

The Belarusian delegation included Chief Scientific Secretary of the National Academy of Sciences of Belarus V. Gursky, Academician-Secretary of the Department of Physical and Technical Sciences, Responsible from the National Academy of Sciences of Belarus for contacts with JINR S. Shcherbakov, Academician-Secretary of the Department of Physics, Mathematics, Computer Science A. Shumilin, Director General of the State Scientific and Production Association "Optics, Optoelectronics, and Laser Technology" M. Bogdanovich, and Senior Specialist of the National Academy of Sciences of Belarus O. Grigorieva.

The Joint Institute was represented at the meeting by JINR Director G. Trubnikov, JINR Vice-Director, Responsible Head of JINR for contacts with the Republic of Belarus V. Kekelidze, Chief Scientific Secretary of the Institute S. Nedelko, Directors of JINR laboratories: S. Sidorchuk (FLNR), E. Lychagin (FLNP), E. Yakushev (DLNP), Head of the VBLHEP Division of Physics at Colliding Beams D. Peshekhonov, Head of the DLNP Sector of Detecting Systems, Processing and Analysis of Physical Information, Head of the national group of the Republic of Belarus at JINR Yu. Kulchitsky.

Proposals on joining scientific organizations of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus to the Baikal-GVD project and their participation in the creation of the MSC-230 medical proton cyclotron, opportunities for cooperation in the production of optical fiber, microelectronics, software development and analysis of experimental data were considered; the participation of Belarusian schoolchildren and teachers in JINR educational programmes and the possibility of exchanging specialists in narrow areas were discussed between the Scientific Institution of Belarus JIPNR—Sosny and FLNP JINR.

During the visit to JINR, the delegation of the NAS of Belarus visited FLNP and DLNP, the Superheavy Element Factory and the Nanocentre at FLNR, the NICA Accelerator Complex and the superconducting magnet factory at VBLHEP. Fruitful working meetings were held with representatives of the leadership of these laboratories aimed at expanding cooperation.

Гости побывали на экскурсии в ЛФВЭ, где ознакомились с ходом реализации мегасайенс-проекта NICA, а также получили представление о широком спектре научных исследований Института в ДК «Мир» на интерактивной выставке «Базовые установки ОИЯИ».

В ходе встречи с дирекцией ОИЯИ обсуждались вопросы укрепления сотрудничества с ведущими научными центрами Белоруссии в сферах физики, оптики, микроэлектроники и медицины.

**16–20 сентября** делегация ОИЯИ под руководством вице-директора Л. Костова находилась в Вене (Австрия), где приняла участие в 68-й Генеральной конференции Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) в качестве наблюдателей. В состав делегации также входили спецпредставитель директора Института по сотрудничеству с международными и российскими научными организациями Б.Ю. Шарков, заместитель директора ЛНФ С.А. Куликов и советник директора Института по вопросам международного сотрудничества И.Т. Сулейманов.

18 сентября состоялась встреча делегации ОИЯИ с заместителем генерального директора МАГАТЭ М.В. Чудаковым. Обе стороны с удовлетворением отметили развитие сотрудничества и регулярные контакты организаций, в частности, участие представителей МАГАТЭ в качестве наблюдателей на сессиях КПП ОИЯИ.

Значительное внимание было уделено обсуждению реализации обновленного рамочного договора о сотрудничестве между ОИЯИ и МАГАТЭ, подписанного 27 сентября 2022 г. Документом, в частности, предусматривается сотрудничество в области подготовки кадров и развития исследовательской инфраструктуры, функционирования и эксплуатации ядерных исследовательских реакторов и ускорителей частиц, включая экспертную поддержку при разработке новых установок. В ходе встречи стороны обсудили практические шаги в рамках программы им. Лизы Мейтнер, а также для запуска проекта «Интернет-лаборатории».

В рамках участия в Генеральной конференции МАГАТЭ делегация ОИЯИ провела двусторонние встречи с представителями более десятка стран и международных организаций. Кроме того, представители ОИЯИ участвовали в ряде сателлитных мероприятий Генконференции.

**17 сентября** в Доме ученых ОИЯИ был проведен круглый стол с участием представителей Национальной академии наук Белоруссии.

В состав белорусской делегации входили главный ученый секретарь НАН Белоруссии В.Л. Гурский, академик-секретарь Отделения физико-технических наук, ответственный от НАН Белоруссии по контактам с ОИЯИ С.С. Щербаков, академик-секретарь Отделения физики, математики, информатики А.Г. Шумилин, генеральный директор государ-



Дубна, 17 сентября. Круглый стол с представителями НАН Белоруссии, посвященный вопросам сотрудничества

Dubna, 17 September. A round table with representatives of the NAS of Belarus, dedicated to cooperation issues

ственного научно-производственного объединения «Оптика, оптоэлектроника и лазерная техника» М. В. Богданович и старший специалист аппарата НАН Белоруссии О. Н. Григорьева.

ОИЯИ на встрече представляли директор Г. В. Трубников, вице-директор ОИЯИ, ответственный руководитель по контактам ОИЯИ с Республикой Белоруссией В. Д. Кекелидзе, главный ученый секретарь Института С. Н. Неделко, директора лабораторий ОИЯИ: С. И. Сидорчук (ЛЯР), Е. В. Лычагин (ЛНФ), Е. А. Якушев (ЛЯП), начальник отделения физики на встречных пучках ЛФВЭ Д. В. Пешехонов, начальник сектора детектирующих систем, обработки и анализа физической информации ЛЯП, руководитель национальной группы Республики Белоруссии в ОИЯИ Ю. А. Кульчицкий.

Были рассмотрены предложения о присоединении научных организаций НАН РБ к проекту Baikal-GVD и их участии в создании медицинского протонного циклотрона MSC-230, возможности сотрудничества в части производства оптоволокна, микроэлектроники, создания программного обеспечения и анализа экспериментальных данных, обсуждались участие белорусских школьников и учителей в образовательных программах ОИЯИ и возможность обмена специалистами по узким направлениям между ядерным институтом Белоруссии ОИЭЯИ — Сосны и ЛНФ ОИЯИ.

В рамках визита в ОИЯИ делегация НАН Белоруссии посетила ЛНФ и ЛЯП, фабрику сверхтяжелых элементов и наноцентр в ЛЯР, ускорительный комплекс НИСА и фабрику сверхпроводящих магнитов в ЛФВЭ. Были проведены плодотворные рабочие встречи с представителями руководства этих лабораторий, направленные на расширение сотрудничества.

**19–22 сентября** состоялся визит делегации ОИЯИ в Монголию. Представители ОИЯИ приняли участие в международной конференции, приуроченной к 50-летию юбилею Института математики и цифровой технологии МАН. На конференции, собравшей представителей институтов Китая, Монголии, Португалии, России, США, Франции, ЮАР, Японии и других стран, с докладами выступили научный руководитель ЛИТ В. В. Кореньков, директор ЛРБ, ответственный руководитель от ОИЯИ по контактам с Монголией А. Н. Бугай, заместитель директора ЛИТ О. Чулуунбаатар и ведущий научный сотрудник ЛИТ А. А. Гусев.

Делегация ОИЯИ совершила визиты в Институт математики и цифровой технологии, Институт физики и технологии Монгольской академии наук (МАН) и Центр ядерно-физических исследований Монгольского государственного университета, где ознакомилась с научными программами и исследо-

**On 19–22 September**, the JINR delegation visited Mongolia. JINR representatives took part in an international conference dedicated to the 50th anniversary of the Institute of Mathematics and Digital Technology of the Mongolian Academy of Sciences. At the conference, which brought together representatives of institutes from China, France, Japan, Mongolia, Portugal, Russia, South Africa, the USA and other countries, MLIT Scientific Leader V. Korenkov, LRB Director, Responsible Head of JINR for contacts with Mongolia A. Bugay, MLIT Deputy Director O. Chuluunbaatar, and MLIT Leading Researcher A. Gusev made presentations.

The JINR delegation visited the Institute of Mathematics and Digital Technology, the Institute of Physics and Technology of the Mongolian Academy of Sciences (MAS) and the Centre for Nuclear Physics Research of the Mongolian State University, where they got acquainted with scientific programmes and research infrastructure, in particular, with a computing cluster, ionizing radiation sources, and a radiochemical laboratory under construction. At the Centre for Nuclear Research, the delegation visited the memorial office of Academician N. Sodnom, President of the Mongolian Academy of Sciences and Rector of the Mongolian State University, who served as Vice-

Director of JINR (1967–1973). A meeting was held with well-known Mongolian scientists who worked at JINR.

At the round table with the heads of institutes and members of the MAS, chaired by the Plenipotentiary of the Government of Mongolia to JINR, Academician S. Davaa, a number of agreements were reached on intensifying interaction between JINR and Mongolian research teams, participation in educational programmes and using opportunities to attract associate staff. The parties agreed on the development of the future Information Centre of the Joint Institute in Mongolia and the organization of events within the framework of JINR Days in Mongolia in 2025.

**On 21 September**, JINR received a visit from representatives of the leadership of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (AS RUz): AS RUz Acting President S. Mirzaev and Vice-President of the Academy G. Bahadirov.

JINR Vice-Director S. Dmitriev welcomed the delegation. He expressed condolences on behalf of the Institute's Directorate on the passing away of AS RUz President, Plenipotentiary of the Government of the Republic of Uzbekistan to JINR, member of the Scientific Council of the Institute B. Yuldashev. The par-

вательской инфраструктурой, в частности, с вычислительным кластером, источниками ионизирующих излучений и строящейся радиохимической лабораторией. В Центре ядерно-физических исследований делегация посетила мемориальный кабинет академика Н. Соднома, Президента Академии наук Монголии и ректора Монгольского государственного университета, занимавшего пост вице-директора ОИЯИ (1967–1973 гг.). Состоялась встреча с известными монгольскими учеными, которые работали в ОИЯИ.

На круглом столе с руководителями институтов и членами МАН под председательством полномочного представителя Правительства Монголии в ОИЯИ академика С. Даваа был достигнут ряд договоренностей об интенсификации взаимодействия между исследовательскими коллективами ОИЯИ и Монголии, участии в образовательных программах и использовании возможностей по привлечению ассоциированного персонала. Стороны договорились о развитии будущего Инфоцентра Объединенного института в Монголии и организации мероприятий в рамках Дней ОИЯИ в Монголии в 2025 г.

**21 сентября** состоялся визит в ОИЯИ представителей руководства Академии наук Республики Узбекистан (АН РУз): временно исполняющего обязанности президента АН РУз С. Мирзаева и вице-президента академии Г. Бахадирова.

Делегацию принял вице-директор ОИЯИ С. Н. Дмитриев. Он выразил соболезнования от име-

ни дирекции Института в связи с уходом из жизни Президента АН РУз, полномочного представителя Правительства Республики Узбекистан в ОИЯИ, члена Ученого совета Института Б. С. Юлдашева. Стороны обсудили двусторонние организационные вопросы, в том числе участие делегации Узбекистана на предстоящих в ноябре сессиях Финансового комитета и КПП ОИЯИ.

На встрече также обсуждались перспективы двустороннего сотрудничества в области фундаментальных и прикладных исследований. В частности, была выражена заинтересованность в разработке медицинских радиоизотопов, изучении объектов культурного наследия методами нейтронно-активационного анализа и радиографии, применении прецизионных инклинометров ОИЯИ в сейсмических станциях Узбекистана в целях прогнозирования землетрясений.

В ходе визита делегация АН РУз посетила ЛФВЭ, ЛЯР, ЛНФ и ЛИТ ОИЯИ, ознакомилась с инфраструктурой Института и спектром проводимых исследований.

**С 24 по 27 сентября** в Москве и Московской области проходила завершающая часть Международной молодежной акселерационной программы «Бизнес-инкубатор Шанхайской организации сотрудничества (ШОС)». Программа проводится при поддержке Президента Российской Федерации.



Дубна, 21 сентября. Визит в ОИЯИ представителей руководства Академии наук Республики Узбекистан

Dubna, 21 September. Visit to JINR by representatives of the leadership of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan



Последние два дня мероприятия, проведенные в ОЭЗ «Дубна», были посвящены знакомству участников с научно-производственными предприятиями наукограда.

В рамках первого дня программы в Дубне в конгресс-центре ОЭЗ «Дубна» с докладом «Протонная терапия. Опыт и предложения ОИЯИ» выступил помощник главного инженера ОИЯИ С.Г.Ширков. Во второй день интенсива участники посетили ЛФВЭ и ЛИТ ОИЯИ, где ознакомились с флагманским мега-сайенс-проектом NICA, Многофункциональным информационно-вычислительным комплексом ОИЯИ и суперкомпьютером «Говорун», а также выставку «Базовые установки ОИЯИ» в ДК «Мир».

В акселерационной программе принимали участие 50 предпринимателей в возрасте от 18 до 35 лет из Белоруссии, Индии, Казахстана, Китая, Киргизии, Пакистана, России и Узбекистана, возглавляющие отдельные проекты, стартапы и фирмы в самых разных областях: от прикладной физики, химии до IT и педагогики, от фармацевтики до ресторанного дела и логистики.

**26 сентября** ОИЯИ посетила вьетнамская делегация во главе с министром науки и технологий Социалистической Республики Вьетнам (СРВ) Хюинь Тхань Датом. Основными темами обсуждения стали подготовка кадров для планируемого во Вьетнаме исследовательского реактора, вовлечение вьетнамских сотрудников в ключевые проекты ОИЯИ и поддержка со стороны ОИЯИ проекта по созданию ускорительного комплекса в Ханое.

В ДМС ОИЯИ состоялось заседание объединенного координационного комитета (ОКК) по научным проектам ОИЯИ–Вьетнам. Сопредседатель ОКК со стороны ОИЯИ Б.Ю.Шарков рассказал о ходе работ по выполнению совместных проектов и грантов полномочного представителя Правительства СРВ. В реализации проектов задействованы ЛТФ, ЛНФ, ЛЯР и УНЦ ОИЯИ. Особое внимание сосредоточено на реализации проекта создания совместной лаборатории Винатом–ОИЯИ на базе исследовательского реактора, который планируется построить на юге Вьетнама в рамках программы Вьетнам–Росатом. На встрече было сообщено о результатах совещания по ускорительным технологиям, проведенного в ОИЯИ в сентябре при участии вьетнамских специали-



Дубна, 27 сентября. Участники Международной молодежной акселерационной программы «Бизнес-инкубатор Шанхайской организации сотрудничества» на экскурсии в ЛФВЭ

Dubna, 27 September. Participants of the International Youth Acceleration Programme “Business Incubator of the Shanghai Cooperation Organization” on an excursion to VBLHEP



Дубна, 26 сентября. ОИЯИ посетила вьетнамская делегация во главе с министром науки и технологий Социалистической Республики Вьетнам Хюйнь Тхань Датом (2-й справа в 1-м ряду)

Dubna, 26 September. A Vietnamese delegation headed by the Minister of Science and Technology of the Socialist Republic of Vietnam Huỳnh Thành Đạt (2nd from right in the 1st row) visiting JINR

ties discussed bilateral organizational issues, including the participation of the delegation of Uzbekistan in the upcoming meeting of the Finance Committee and the session of the Committee of Plenipotentiaries, scheduled for November.

Another topic for discussion was bilateral cooperation prospects in fundamental and applied research. In particular, the parties expressed interest in developing medical radioisotopes and studying cultural heritage sites using neutron activation analysis and radiography, the use of JINR precision inclinometers at seismic stations in Uzbekistan in order to predict earthquakes.

As part of the visit, the AS RUz delegation visited VBLHEP, FLNR, FLNP, and MLIT JINR and got introduced to the infrastructure of the Institute and the range of research carried out.

**On 24–27 September**, the final part of the International Youth Acceleration Programme “Business Incubator of the Shanghai Cooperation Organization (SCO)” was held in Moscow and the Moscow Region. The programme is supported by the President of the Russian Federation.

The last two days of the event, held in the Dubna SEZ, were devoted to introducing the participants to the scientific and production enterprises of the Science City.

As part of the first day of the programme in Dubna at the Dubna SEZ Congress Centre, a report “Proton therapy. JINR experience and suggestions” was made by JINR Assistant Chief Engineer S. Shirkov. On the second day of the intensive, the participants visited VBLHEP and MLIT JINR, where they got acquainted with the flagship NICA megascience project, the JINR Multifunctional Information and Computing Complex and the Govorun supercomputer, as well as the interactive exhibition “JINR Basic Facilities” at the Cultural Centre “Mir”.

Fifty entrepreneurs aged from 18 to 35 from Belarus, China, India, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Pakistan, Russia, and Uzbekistan took part in the acceleration programme, leading individual projects, startups and firms in various fields: from applied physics, chemistry to IT and pedagogy, from pharmaceuticals to restaurant business and logistics.

**On 26 September**, a Vietnamese delegation headed by the Minister of Science and Technology of the Socialist Republic of Vietnam (SRV) Huỳnh Thành Đạt visited JINR. The main topics of discussion were the training of personnel for the research reactor planned in Vietnam, the involvement of Vietnamese employees in key JINR projects and JINR’s support for the project to create an accelerator complex in Hanoi.

A meeting of the Joint Coordination Committee (JCC) on JINR–Vietnam scientific projects was held at

стов. Обсуждалась организация и проведение курса JEMS для представителей стран Юго-Восточной Азии и участие Вьетнама в других образовательных программах ОИЯИ. На заседании также были вручены дипломы об окончании международной студенческой практики, состоявшейся в сентябре, ее выпускникам из Вьетнама. Обсуждалось планирование двусторонних визитов и проведение ряда мероприятий. Был заслушан доклад руководителя вьетнамского землячества в ОИЯИ.

Сопредседатель ОКК, вице-президент Вьетнамской академии наук и технологий, полномочный представитель Правительства СРВ в ОИЯИ Чан Туан Ань в своем выступлении выразил благодарность руководству Института за поддержку в связи с ликвидацией последствий урагана во Вьетнаме. Одним из значимых достижений в развитии двусторонней кооперации ОИЯИ–Вьетнам он назвал строительство ядерного центра и совместной лаборатории на базе исследовательского реактора во Вьетнаме и отметил высокое качество подготовки специалистов-ядерщиков.

Президент Вьетнамского института атомной энергии (Винатом), член Ученого совета ОИЯИ Чан Ти Тхань выразил интерес вьетнамской стороны в активном участии ОИЯИ в подготовке кадров в 2025–2030 гг. для будущего реактора, один из четырех каналов для прикладных исследований которого

будет выделен специально для ученых ОИЯИ, а также попросил рассмотреть возможность способствовать в подборе и поставке оборудования для нового ускорительного центра, который будет располагаться в пригороде Ханоя.

Директор Управления радиационной и ядерной безопасности Министерства науки и технологий Вьетнама Нгуен Туан Кхай отметил, в частности, что, по его мнению, ОИЯИ мог бы принять участие в создании дорожной карты для эффективного использования нового реактора после его ввода в эксплуатацию для Винатома и стран Юго-Восточной Азии.

В заключение встречи директор ОИЯИ Г. В. Трубников подтвердил интерес Объединенного института к созданию исследовательского канала на будущем реакторе и проекту в целом, к участию в создании оборудования для ускорительного центра и поддержал предложение по необходимости активных стажировок для вьетнамских специалистов в ОИЯИ, в том числе проведения студенческих школ, конференций, мероприятий по повышению квалификации в очном и дистанционном формате на базе будущего Инфоцентра.

Вьетнамская делегация посетила ЛЯР и ЛФВЭ ОИЯИ, где ознакомилась с флагманскими установками Института: фабрикой сверхтяжелых элементов и ускорительным комплексом NICA, а также работой наночентра ЛЯР.

the ICH JINR. JINR Co-Chairman of the JCC B. Sharikov spoke about the progress of work on the implementation of joint projects and grants from the Plenipotentiary of the Government of the SRV. BLTP, FLNP, FLNR and UC JINR are involved in the implementation of the projects. Special attention is focused on the implementation of the project to create a joint Vinatom–JINR laboratory based on a research reactor, which is planned to be built in the south of Vietnam as part of the Vietnam–Rosatom programme. At the meeting, it was reported on the results of a meeting on accelerator technologies held at JINR in September with the participation of Vietnamese specialists. The organization and conduct of the JEMS course for representatives of Southeast Asian countries and Vietnam's participation in other JINR educational programmes were discussed. At the meeting, diplomas on completion of the international student internship, held in September, were also awarded to its graduates from Vietnam. The planning of bilateral visits and the holding of a number of events were discussed. The report of the Head of the Vietnamese community in JINR was heard.

In his speech, Co-Chairman of the JCC, Vice-President of the Vietnam Academy of Science and

Technology, Plenipotentiary of the Government of the SRV to JINR Trần Tuấn Anh expressed gratitude to the leadership of the Institute for support in connection with the elimination of the consequences of the hurricane in Vietnam. He called the construction of a nuclear centre and a joint laboratory on the basis of a research reactor in Vietnam one of the significant achievements in the development of bilateral cooperation between JINR and Vietnam and noted the high quality of training of nuclear specialists.

President of the Vietnam Atomic Energy Institute (Vinatom), member of the JINR Scientific Council Trần Chí Thành expressed the interest of the Vietnamese side in JINR's active participation in personnel training in 2025–2030 for the future reactor, one of the four channels for applied research of which will be allocated specifically for JINR scientists, and also asked to consider the possibility of contributing to the selection and supply of equipment for the new accelerator centre, which will be located in the suburbs of Hanoi.

Director of the Radiation and Nuclear Safety Department of the Ministry of Science and Technology of Vietnam Nguyễn Tuấn Khải noted, in particular, that, in his opinion, JINR could participate in the creation of a roadmap for the effective operation of the new

**26 сентября** состоялось собрание руководителей совместных проектов ОИЯИ и научных организаций и университетов Южно-Африканской Республики. В настоящее время программа сотрудничества ЮАР–ОИЯИ включает более 20 проектов, которые охватывают большинство тематических направлений исследований ОИЯИ.

Координатор сотрудничества ЮАР–ОИЯИ, заместитель директора циклотронной лаборатории iThemba LABS Р.Нчоду подчеркнул большую заин-

тересованность ученых ЮАР в дальнейшем развитии связей с Объединенным институтом и рассказал о ближайших планируемых в этом направлении шагах. Идет работа над консолидацией интересов университетов ЮАР в формате консорциумов для совместного участия в крупных проектах ОИЯИ, подготовки кадров по ядерным технологиям, радиобиологии, ускорительной технике и ряду других направлений. В 2024 г. южноафриканские студенты приняли участие в двух потоках международной

Дубна, 26 сентября. Собрание руководителей совместных проектов ОИЯИ и научных организаций и университетов Южно-Африканской Республики



Dubna, 26 September. Meeting of heads of JINR joint projects and scientific organizations and universities of the Republic of South Africa

reactor after its commissioning for Vinatom and the countries of Southeast Asia.

At the end of the meeting, JINR Director G. Trubnikov confirmed the interest of the Joint Institute in creating a research channel at the future reactor and the project as a whole, in participating in the creation of equipment for the accelerator centre and supported the proposal on the need for active internships for Vietnamese specialists at JINR, including holding student schools, conferences, and professional development events in full-time and remote formats based on the future Infocentre.

The Vietnamese delegation visited FLNR and VBLHEP JINR, where they got acquainted with the flagship facilities of the Institute: the Superheavy Element

Factory and the NICA Accelerator Complex, as well as the work of the FLNR Nanocentre.

**On 26 September**, a meeting of heads of JINR joint projects and scientific organizations and universities of the Republic of South Africa was held. Currently, RSA–JINR cooperation programme includes more than 20 projects that cover most of the thematic areas of JINR research.

Coordinator of RSA–JINR cooperation, iThemba LABS Deputy Director R.Nchodu stressed the great interest of South African scientists in further developing ties with the Joint Institute and spoke about the next steps planned in this direction. Work is underway to consolidate the interests of RSA universities in the format of consortia for joint participation in

студенческой практики, проводимой УНЦ ОИЯИ.

В ходе встречи обсуждалась совместная с ОИЯИ подготовка Международного африканского симпозиума по экзотическим ядрам (IASEN-2024), в рамках которого пройдет очередное заседание совместного координационного комитета ЮАР—ОИЯИ, а также запланировано открытие Информационного центра ОИЯИ в iThemba LABS.



Указом Президента Монголии от 6 июня 2024 г. научному руководителю Лаборатории информационных технологий ОИЯИ доктору технических наук **Владимиру Васильевичу Коренькову** присуждена государственная награда — медаль «Дружба» — за вклад в создание высокопроизводительного вычислительного центра и подготовку инженерно-технических кадров в Институте математики и цифровой технологии Монгольской академии наук.

Медаль «Дружба» — высшая государственная награда Монголии, вручаемая иностранным гражданам за большой вклад в развитие научно-технологического, социального и экономического потенциалов страны, а также укрепление сотрудничества между Монголией и страной награжденного. Учреждена Указом Президиума Великого Народного Хурала Монгольской Народной Республики 20 апреля 1967 г.

major JINR projects, training in nuclear technology, radiobiology, accelerator technology and a number of other areas. In 2024, South African students took part in two streams of international student practice conducted by UC JINR.

During the meeting, the joint preparation of the International African Symposium on Exotic Nuclei (IASEN-2024) with JINR was discussed, within the framework of which a regular meeting of RSA—JINR Joint Coordination Committee will be held, and the opening of the JINR Information Centre at iThemba LABS is also planned.

By Decree of the President of Mongolia dated 6 June 2024, Scientific Leader of the Laboratory of Information Technologies at JINR, Doctor of Technical Sciences **Vladimir Korenkov** was presented with a state award, the Friendship Medal, for his contribution to the creation of a high-performance computing centre and the training of engineering and technical personnel at the Institute of Mathematics and Digital Technology of the Mongolian Academy of Sciences.

The Friendship Medal is the highest state award of Mongolia, presented to the citizens of other countries for their great contribution to promoting Mongolia's scientific, technological, social, and economic development and strengthening cooperation between Mongolia and the recipient's country. It was established by decree of the Presidium of the State Great Khural of the Mongolian People's Republic on 20 April 1967.



Указом Президента Российской Федерации от 6 сентября 2024 г. вице-директору ОИЯИ доктору физико-математических наук **Лъчезару Костову** присуждена государственная награда — орден Дружбы — за большой вклад в укрепление российско-болгарского партнерства в области ядерной энергетики и развитие межгосударственного сотрудничества в сфере фундаментальных и прикладных научных исследований.

Орден Дружбы — государственная награда Российской Федерации, учрежденная указом Президента от 2 марта 1994 г. и вручаемая гражданам России, а также гражданам иностранных государств за большой вклад в укрепление дружбы и сотрудничества наций и народностей, высокие достижения в развитии экономического и научного потенциала России, за плодотворную деятельность по сближению и взаимообогащению культур наций и народностей, укреплению мира и дружественных отношений между государствами.

By Decree of the President of the Russian Federation dated 6 September 2024, JINR Vice-Director, Doctor of Physics and Mathematics **Latchesar Kostov** was honoured with a state award, the Order of Friendship, for his great contribution to strengthening the Russian–Bulgarian partnership in nuclear energy and the development of intergovernmental cooperation in fundamental and applied research.

The Order of Friendship is a state award of the Russian Federation, established by presidential decree dated 2 March 1994. It is presented to citizens for their great contribution to strengthening friendship and cooperation between nations and peoples, high achievements in the development of the economic and scientific potential of Russia, and fruitful work towards the rapprochement and mutual cultural enrichment of nations and peoples, peace and friendly relations between countries.



Постановлением Президиума Российской академии наук от 17 сентября 2024 г. научному руководителю ОИЯИ академику **Виктору Анатольевичу Матвееву** присуждена золотая медаль им. Н. Н. Боголюбова за выдающиеся работы в области математики, теоретической физики и механики.

Золотая медаль им. Н. Н. Боголюбова — высокая академическая награда, присуждаемая Отделением математических наук Российской академии наук с 1999 г. отечественным и зарубежным ученым за выдающийся вклад в такие области науки, как математика, теоретическая физика и механика. Ее присуждение особенно знаменательно в год 115-летнего юбилея академика Н. Н. Боголюбова.

By Decree of the Presidium of the Russian Academy of Sciences of 17 September 2024, Scientific Leader of JINR Academician **Viktor Matveev** was awarded with the Bogoliubov Gold Medal for outstanding work in mathematics, theoretical physics and mechanics.

The Bogoliubov Gold Medal is a prestigious academic award presented by the Department of Mathematical Sciences of the Russian Academy of Sciences since 1999 to Russian and foreign scientists for outstanding contribution to such fields of science as mathematics, theoretical physics and mechanics. Its presentation is especially remarkable in the 115th jubilee year of Academician N. N. Bogoliubov.

**Бехзод Садыкович ЮЛДАШЕВ**  
(9.05.1945–28.08.2024)

**Bekhzod Sadykovich YULDASHEV**  
(9.05.1945–28.08.2024)

28 августа ушел из жизни академик **Бехзод Садыкович Юлдашев** — выдающийся физик, талантливый организатор науки, общественный деятель.

Б. С. Юлдашев родился в Ташкенте (Узбекистан). В 1968 г. с отличием окончил физический факультет Ташкентского государственного университета по специальности «ядерная физика» и был командирован в ОИЯИ, где в 1971 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. В 1981 г. стал доктором физико-математических наук. Работал младшим научным сотрудником Института ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан (АН РУз), старшим научным сотрудником, а впоследствии заведующим лабораторией Физико-технического института и директором Института ядерной физики АН РУз (1990–2006, 2017–2020). Многие годы занимал пост Президента Академии наук Республики Узбекистан (2000–2005, 2017–2024), являлся советником по науке в Международном агентстве по атомной энергии (МАГАТЭ, Вена, Австрия).

В качестве приглашенного профессора ученый проводил исследования в Университете Вашингтона (США), Стэнфордском университете (США) и в ОИЯИ (Дубна), заведовал кафедрой ядерной физики ТашГУ (1995–2000).

Б. С. Юлдашев был лауреатом Государственной премии УзССР им. Бируни, лауреатом международной премии ЭСО, членом Американского физического общества, почетным доктором Университета Индианы (США), Университета Вашингтона (США) и Кембриджского университета (Великобритания), академиком Академии наук стран исламского мира (IAS), иностранным членом Российской академии наук и Национальной академии наук Казахстана, членом Высшей аттестационной комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Б. С. Юлдашев являлся научным руководителем двух экспериментов, выполненных международными группами ученых на ускорителях Национальной ускорительной лаборатории им. Э. Ферми (США) и TRIUMF (Ванкувер, Канада), участвовал в экспериментах на ЛНС в ЦЕРН (Женева, Швейцария) и в ОИЯИ, руководил рядом крупных проектов по ядерной безопасности и практическому решению вопросов по ядерному нераспространению.



On 28 August, Academician **Bekhzod S. Yuldashev**, an outstanding physicist, a talented scientific leader, and a public figure, passed away.

Bekhzod Yuldashev was born in Tashkent (Uzbekistan). In 1968, he graduated with honours from the Physics Department of Tashkent State University (TashSU) with a degree in nuclear physics. The same year marked the start of his secondment to the Joint Institute for Nuclear Research, where he successfully defended his Candidate's thesis in 1971. In 1981, he became a Doctor of Physics and Mathematics. He worked as a junior researcher at the Institute of Nuclear Physics of

the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (AS RUz), a senior researcher and then the Head of a Laboratory of the Physical and Technical Institute, the Director of the AS RUz Institute of Nuclear Physics (1990–2006, 2017–2020). For many years he occupied the position of the President of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (2000–2005, 2017–2024), a scientific consultant at the International Atomic Energy Agency (IAEA, Vienna, Austria).

As a visiting professor, the scientist conducted research at the University of Washington (USA), Stanford University (USA), and JINR (Dubna) and headed the TashSU Department of Nuclear Physics (1995–2000).

Bekhzod Yuldashev was a laureate of the al-Biruni State Prize of the Uzbek Soviet Socialist Republic, winner of the international ESO Award, member of the American Physical Society, Honorary Doctor of Indiana University (USA), the University of Washington (USA) and the University of Cambridge (UK), Academician of the Islamic World Academy of Sciences (IAS), Foreign Member of the Russian Academy of Sciences and the National Academy of Sciences of Kazakhstan, member of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation.

Bekhzod Yuldashev was the scientific leader of two experiments performed by international teams of scientists at the accelerators of the Fermi National Accelerator Laboratory (USA) and TRIUMF (Vancouver, Canada) and a participant of experiments at the Large Hadron Collider at CERN (Geneva, Switzerland) and at JINR, heading a number of large projects in nuclear safety and practical solution of issues of nuclear nonproliferation.

Бехзод Садыкович внес значительный вклад в развитие современной физики и науки в целом. Основные направления его интересов были связаны с вопросами физики элементарных частиц, ядерной физики, применения ядерных технологий в медицине, аграрном секторе и промышленности.

Б.С. Юлдашев — автор более 400 научных трудов, в том числе 3 монографий и 20 изобретений. Как выдающийся организатор науки Бехзод Садыкович активно занимался подготовкой высококвалифицированных кадров, вдохновляя новое поколение ученых на непрерывный научный поиск. Он подготовил 9 докторов и свыше 30 кандидатов наук.

Бехзод Садыкович являлся полномочным представителем Правительства Республики Узбекистан в ОИЯИ, в 2004 г. он стал почетным доктором ОИЯИ, в 2019 г. был избран в состав Ученого совета Института. При непосредственном участии ученого в последние годы было активизировано сотрудничество между университетами Узбекистана и ОИЯИ, а в 2023 г. заключены соглашения о подготовке кадров между ОИЯИ, АН РУз, университетом «Дубна», Самаркандским государственным университетом им. Шарофа Рашидова, Национальным университетом Узбекистана им. Мирзо Улугбека и Ташкентским государственным техническим университетом им. Ислама Каримова.

Бехзод Садыкович оставил после себя яркий след благодаря своей доброте, мудрости и преданности науке. Его будут помнить как человека, который не только преуспел в своей профессии, но и был верным другом, наставником и вдохновителем.

Bekhzod Yuldashev made a significant contribution to the development of modern physics and science in general. The main areas of his interests were related to the issues of elementary particle physics, nuclear physics, and the application of nuclear technologies in medicine, the agricultural sector, and industry.

Bekhzod Yuldashev is the author of more than 400 scientific papers, including 3 monographs and 20 inventions. As an outstanding science organiser, he was actively involved in training highly qualified personnel, inspiring a new generation of scientists to continuous scientific research. He supervised 9 Doctors and over 30 Candidates of Sciences.

Bekhzod Yuldashev was the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Uzbekistan to the Joint Institute for Nuclear Research. In 2004, he became an Honorary Doctor of JINR, and in 2019, he was elected to the Scientific Council of the Institute. With the direct participation of the scientist, cooperation between the universities of Uzbekistan and JINR has been intensified in recent years, and in 2023, agreements on personnel training were concluded between JINR, the Academy of Sciences of Uzbekistan, Dubna University, Sharof Rashidov Samarkand State University, Mirzo Ulugbek National University of Uzbekistan, and Islam Karimov Tashkent State Technical University.

Bekhzod Yuldashev left a remarkable legacy. His kindness, wisdom, and dedication to science will live on in the hearts of all those who knew him. He will be remembered not only as a professional, but also as a loyal friend and a mentor who inspired others.



1–5 июля в конференц-зале ЛТФ проходила **74-я Международная конференция по ядерной физике «Ядро-2024: Фундаментальные вопросы и приложения»**. Это крупнейшая в России традиционная ежегодная конференция, охватывающая все аспекты современной ядерной физики. Мероприятие из года в год проводят различные научные центры, однако ОИЯИ остается в числе бессменных организаторов. В 2024 г. в программный комитет конференции входили представители ОИЯИ, МГУ и СПбГУ.

Для обсуждения современного состояния и тенденций развития ядерной физики в Дубне собрались 375 ученых, студентов и аспирантов из ведущих ядерных научных центров и университетов Азербайджана, Болгарии, Вьетнама, Египта, Индии, Казахстана, Китая, России, Словакии, Узбекистана и ЮАР.

Открывая конференцию, вице-директор Института Л. Костов напомнил о многолетней истории конференции, которая изначально называлась «Всесоюзное совещание по ядерной спектроскопии» и впервые прошла в 1950 г., и пожелал участникам плодотворных и конструктивных дискуссий.

В первой части пленарного заседания были представлены ключевые доклады по развитию ускорительного комплекса в ЛЯР, новые экспериментальные

данные по исследованиям изотопов сверхтяжелых элементов и направлению физики экзотических ядер.

Параллельные секции конференции, посвященные экспериментальным и теоретическим исследованиям ядерных реакций, структуре ядра, столкновениям тяжелых ионов при средних и высоких энергиях, нейтринной физике и астрофизике, разработке новых экспериментальных установок, проходили в ЛТФ и ЛЯР. Отдельная секция в ЛЯР была посвящена прикладным исследованиям, в том числе радиационной терапии, применению ядерных методов диагностики и др. Прикладная часть включала доклады физиков, работающих в медицинских центрах, специально для которых была организована возможность дистанционного участия. Было рассмотрено применение ядерно-физических методов в геологии.

В рамках конференции состоялась обширная постерная сессия, разделенная на две части: 73 стендовых доклада были представлены в холле ЛТФ.

По материалам конференции будут опубликованы научные статьи в нескольких рецензируемых журналах: «Ядерная физика», «Известия Российской академии наук. Серия физическая», «Вестник МГУ», International Journal of Modern Physics E.

On 1–5 July, the conference hall of BLTP hosted **the 74th International Conference on Nuclear Physics “Nucleus-2024: Fundamental Problems and Applications”**. This is the largest annual conference in Russia covering all energy ranges and aspects of modern nuclear physics. Different scientific centres take turns hosting the event each year, with JINR consistently being one of the organizers. In 2024, the Programme Committee of the conference included representatives of JINR, MSU, and SPbSU.

375 scientists, students, and postgraduates from leading nuclear research centres and universities of Azerbaijan, Bulgaria, China, Egypt, India, Kazakhstan, Russia, Slovakia, South Africa, Uzbekistan, and Vietnam gathered in Dubna to discuss the status and development tendencies of nuclear physics.

Opening the meeting, JINR Vice-Director L. Kostov noted the long history of the conference, originally named the “All-Union Meeting on Nuclear Spectroscopy” and first held in 1950, and wished the participants fruitful and constructive discussions.

The first part of the plenary session included key reports on the development of the FLNR accelerator com-

plex, new experimental data on the research of isotopes of superheavy elements, and physics of exotic nuclei.

BLTP and FLNR hosted parallel sections of the conference devoted to theoretical and experimental studies of nuclear reactions, nuclear structure, collisions of heavy ions at medium and high energies, neutrino physics, astrophysics, and the development of new experimental facilities. A separate section at DLNP was devoted to applied research, including radiation therapy, the use of nuclear diagnostic methods, etc. The applied part included reports by physicists working in medical centres, for whom the remote participation was organized. The application of nuclear physics methods in geology was considered.

As part of the conference, an extensive poster session was held, divided into two parts: 73 poster presentations were presented in the hall of BLTP.

Based on the conference proceedings, scientific articles will be published in several peer-reviewed journals: Nuclear Physics, Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics, Moscow University Bulletin, and International Journal of Modern Physics E.



Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова,  
1 июля. На открытии 74-й Международной конференции  
по ядерной физике «Ядро-2024: Фундаментальные вопросы  
и приложения»

The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 1 July.  
At the opening of the 74th International Conference on  
Nuclear Physics “Nucleus-2024: Fundamental Problems and  
Applications”

8–12 июля в Гатчине на базе Петербургского института ядерной физики им. Б. П. Константинова (ПИЯФ – НИЦ «Курчатовский институт») проходила *Международная конференция по структуре адронов и фундаментальным взаимодействиям (HSFI-2024)*, организованная при участии ОИЯИ.

Тематическим фокусом конференции стало всестороннее рассмотрение и анализ последних достижений в области физики адронов, квантовой хромодинамики (КХД), а также теории Стандартной модели и ее обобщений.

В рамках мероприятия обсуждались следующие темы: пертурбативная КХД, проблемы эволюции логарифмов BFKL и DGLAP, поляризованные и неполяризованные партонные функции распределения, померон, жесткая дифракция и физика в области малых значений параметра  $x$ , столкновения тяжелых ионов, поиск кварк-глюонной материи, непертурбативная КХД, решеточные вычисления, киральная модель адронов, адронная спектроскопия, экзотические состояния, прецизионная проверка СМ, различные обобщения СМ, физика NICA, LHC и будущих коллайдеров, физика нейтрино.

Участие в конференции приняли более 20 ученых ОИЯИ, 16 из которых представили научные доклады,

посвященные адронной физике и КХД, поиску темной материи, теоретической физике и физике  $b$ -кварков. Начальник научно-экспериментального отдела физики тяжелых ионов ЛФВЭ А. И. Малахов рассказал о специфике рождения античастиц и антиядер в релятивистских ядерных взаимодействиях. Начальник отделения физики на встречных пучках ЛФВЭ Д. В. Пешехонов проинформировал о последних результатах эксперимента NA64 на ускорителе SPS (ЦЕРН). Сообщение о влиянии тяжелых кварков на правило сумм Бьеркена представил главный научный сотрудник сектора квантовой теории поля ЛТФ А. В. Котиков.

Отдельный блок докладов был посвящен исследованиям на ускорительном комплексе NICA, в частности результатам работы участников экспериментов MPD, BM@N и SPD. Статус проекта многоцелевого детектора MPD представил руководитель коллаборации В. Г. Рябов. О научной программе и первых физических результатах эксперимента «Барионная материя на нуклотроне» (BM@N) рассказал научный сотрудник ЛФВЭ В. А. Плотников. Старший научный сотрудник сектора протон-протонных взаимодействий ЛЯП А. Датта выступил с сообщением об исследованиях структуры вращения нуклонов с помощью детектора SPD (Spin Physics Detector) на NICA.

On 8–12 July, *the International Conference on Hadron Structure and Fundamental Interactions (HSFI-2024)*, organized with the participation of JINR, was held in Gatchina, at the Konstantinov St. Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI) of the NRC “Kurchatov Institute”.

The conference focused on a comprehensive review and analysis of the latest achievements in the field of hadron physics, quantum chromodynamics (QCD), the Standard Model and its extensions.

The following topics were discussed during the event: perturbative QCD, problems of evolution of BFKL and DGLAP logarithms; polarized and nonpolarized parton distribution functions; pomeron, hard diffraction and small- $x$  physics; heavy-ion collisions, search for quark-gluon matter; nonperturbative QCD, lattice calculations, chiral model of hadrons; hadron spectroscopy, exotic states; precision tests of SM, extensions of SM; physics of NICA, the LHC, and future colliders; neutrino physics.

More than 20 JINR scientists took part in the conference. Sixteen of them presented scientific reports on hadron physics and QCD, the search for dark matter, theoretical physics, and  $b$ -quark physics. Head of the VBLHEP

Scientific and Experimental Department of Heavy Ion Physics A. Malakhov spoke about the specifics of the production of antiparticles and antinuclei in relativistic nuclear interactions. Head of the VBLHEP Division of Physics at Colliding Beams D. Peshekhonov informed about the latest results of the NA64 experiment at the SPS accelerator (CERN). Chief Researcher at the BLTP Sector of Quantum Field Theory A. Kotikov presented a report on the influence of heavy quarks on the Bjorken sum rule.

A block of reports was devoted to research at the NICA Accelerator Complex, particularly to the results of the work of participants in the MPD, BM@N, and SPD experiments. The status of the Multipurpose Detector (MPD) Project was presented by Collaboration Leader V. Riabov. The scientific programme and the first physics results of the Baryonic Matter at Nuclotron (BM@N) experiment were told by V. Plotnikov, a Researcher at VBLHEP. A. Datta, a Senior Researcher at the DLNP Proton-Proton Interactions Sector, made a presentation on studies of the nucleon rotation structure using the Spin Physics Detector (SPD) at NICA.

The HSFI-2024 Organizing Committee included representatives of the NRC “Kurchatov Institute”, Saint

В состав организационного комитета HSFI-2024 входили представители НИЦ «Курчатовский институт», Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, ОИЯИ, НИИ физики им. В. А. Фока.

С 15 по 19 июля в ЛТФ проходила *2-я Международная конференция «Современные проблемы теории конденсированных сред»*, научная программа которой включала обсуждение широкого спектра актуальных фундаментальных и прикладных вопросов теории конденсированных сред.

Мероприятие собрало более 90 участников, в том числе сотрудников ЛТФ, ЛНФ и ЛИТ ОИЯИ, ПИЯФ НИЦ КИ, ВНИИА им. Н. Л. Духова, физических и математических институтов РАН, профильных институтов Азербайджана, Вьетнама, Сербии, Узбекистана, представителей университетов Бразилии, Египта, Индии, Сербии и Словакии, МГУ, СПбГУ, МФТИ, Сколтеха и ИТМО, а также ведущих вузов Владивостока, Дубны, Екатеринбурга, Казани, Самары, ГБУ МО «Центр развития цифровых технологий» (Красногорск, Россия) и Российского квантового центра.

Открывая работу конференции, сопредседатель оргкомитета, начальник отдела теории конденсиро-

ванных сред В. А. Осипов рассказал, что мероприятие продолжает традиции представительной международной конференции «Дубна-нано», которая проводилась в 2008–2012 гг. Он подчеркнул, что особенностью мероприятия является его междисциплинарность, характерная для научной школы Н. Н. Боголюбова.

На конференции прозвучали доклады по следующим тематикам: комплексные материалы (высокотемпературные сверхпроводники, сверхпроводящие гибридные структуры, фрактальные структуры, функциональные материалы), наноструктуры и наноматериалы, модели статистической физики сложных систем, методы квантовой теории поля в сложных системах, современные экспериментальные исследования.

Член-корреспондент РАН С. А. Тарасенко (Санкт-Петербург) сделал доклад об особенностях воздействия экзотических оптических пучков на электронную подсистему двумерных пленок. Известный теоретик В. Ю. Качоровский (Санкт-Петербург) подробно рассказал о рассеянии киральных токов в двумерных топологических изоляторах. Профессор Л. А. Чернозатонский (Москва), регулярный участник конференций ЛТФ, представил доклад, в котором показал принципиальную возможность существования новых алмазоподобных нитридных двумерных слоистых

Petersburg State University, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, JINR, and the V.A. Fock Institute of Physics.

From 15 to 19 July, *the 2nd International Conference “Modern Problems of Condensed Matter Theory”* was successfully held at BLTP, the scientific programme of which included a discussion of a wide range of relevant fundamental and applied issues of condensed matter theory.

The conference was attended by more than 90 scientists, including staff from BLTP, FLNP and MLIT JINR, PNPI NRC KI, VNIIA named after N. L. Dukhov, RAS physical and mathematical institutes, specialized institutes of Azerbaijan, Serbia, Uzbekistan, Vietnam, representatives of universities in Brazil, Egypt, India, Serbia and Slovakia, Moscow State University, Saint Petersburg State University, MIPT, Skoltech and ITMO, as well as leading universities in Dubna, Kazan, Samara, Vladivostok, Yekaterinburg, SBI MR “Centre for the Development of Digital Technologies” (Krasnogorsk, Russia), and the Russian Quantum Center.

Opening the conference, V. Osipov, Co-Chairperson of the Organizing Committee, Head of the Condensed Matter Theory Department, stressed that the event follows in the traditions of the prestigious International Dubna-Nano Conference, which took place in 2008–2012. He underlined that the highlight of the event is its multidisciplinary, which is characteristic of N. N. Bogoliubov’s scientific school.

The conference featured reports on the following topics: 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; modern experimental research.

RAS Corresponding Member S. Tarasenko (Saint Petersburg) gave a report on the specifics of the effect of exotic optical beams on the electron subsystem of two-dimensional films. The renowned theorist V. Kachorovsky (Saint Petersburg) spoke in detail about the scattering of chiral currents in two-dimensional topological insulators. Professor L. Chernozatonsky (Moscow), a regular participant of BLTP conferences, presented a report in which

структур — нитриданов. Доклад о природе, типе и влиянии на различные свойства твердых тел ротационных дефектов — дисклинаций сделал профессор А. Е. Романов (Санкт-Петербург), признанный классик в этой области. Широко была представлена тема «джозефсоники». В частности, профессор Я. В. Фоминов (Черноголовка) рассказал о возможности создания диода на основе схемы из двух асимметричных сверхпроводящих магнитометров (СКВИДов). Проблемы описания взаимодействия сверхпроводников с электромагнитным излучением в рамках своего выступления рассмотрел профессор А. С. Мельников (Долгопрудный). Экспериментатор из Новосибирска

профессор И. В. Антонова рассказала об исследованиях ее научной группой широких возможностей использования ультратонких композитных слоев из графена в качестве сенсоров влажности, неинвазивных сенсоров глюкозы, основанных на анализе пота, сенсоров дыхания и касания, а также сенсоров для анализа химических растворов.

Научная программа включала 68 устных и 14 стендовых докладов. Конференция прошла в теплой дружеской атмосфере и получила массу позитивных откликов. Избранные труды конференции будут опубликованы в журнале «Письма в ЭЧАЯ».

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 15–19 июля.

2-я Международная конференция «Современные проблемы теории конденсированных сред»



The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 15–19 July. The 2nd International Conference “Modern Problems of Condensed Matter Theory”

he demonstrated the fundamental possibility of the existence of new diamond-like nitride two-dimensional layered structures — nitridans. Professor A. Romanov (Saint Petersburg), a recognized classic in this field, presented a report on the nature, type and influence of rotational defects (disclinations) on various properties of solids. The topic of “Josephsonics” was widely presented. In particular, Professor Ya. Fominov (Chernogolovka) talked about the possibility of creating a diode based on a circuit of two asymmetric superconducting magnetometers (SQUIDS). Professor A. Melnikov (Dolgoprudny) in his presentation discussed the problems of describing the interaction of

superconductors with electromagnetic radiation. An experimentalist from Novosibirsk, Professor I. Antonova, talked about her group’s research on the wide possibilities of using ultra-thin composite layers of graphene as humidity sensors, non-invasive glucose sensors based on sweat analysis, breath and touch sensors, as well as sensors for analyzing chemical solutions.

The scientific programme included 68 oral and 14 poster presentations. The conference was held in a warm and friendly atmosphere and received a lot of positive feedback. Selected papers of the conference will be published in the journal “Particles and Nuclei, Letters”.

23–24 июля в ЛФВЭ проходило *рабочее совещание по китайско-российскому сотрудничеству в рамках проекта NICA-MPD/ITS*, в котором приняли участие специалисты из Педагогического университета Центрального Китая (CCNU, Ухань) и Научно-технического университета Китая (USTC, Хэфэй) во главе с профессором Сянмином Суном (CCNU). Мероприятие стало второй очной встречей участников международной команды, работающих над созданием вершинного детектора MPD/ITS. В рамках совещания участники обсудили текущий статус проекта и планы по его развитию.

Целью проекта является создание внутренней трековой системы (ITS) для эксперимента MPD, которая дополнит время-проекционную камеру (TPC). Система предназначена для точного отслеживания, определения импульса и реконструкции вершин распада  $\Lambda$ -,  $\Xi$ - и  $\Omega$ -гиперонов, а также  $D$ -мезонов. Детектор будет создан на основе аналогичной технологии кремниевого монолитного активного пиксельного сенсора (MAPS), используемой при модернизации детектора ALICE ITS2 в ЦЕРН, и собран в несколько этапов в ОИЯИ и CCNU в тесном сотрудничестве с USTC, Санкт-Петербургским государственным университе-

том, Институтом современной физики (Ланьчжоу) и Институтом физики высоких энергий (Пекин).

Проект по созданию монолитного кремниевого детектора для экспериментов на коллайдерах и других применений вошел в число восьми проектов, отобранных экспертами для совместного финансирования ОИЯИ и Министерством науки и технологий Китая.

С приветственным словом к участникам мероприятия обратился начальник отделения ЛФВЭ Д. В. Пешехонов, подчеркнувший важность научного сотрудничества Китая и ОИЯИ.

Первый день совещания был посвящен рассмотрению статуса и задач основных этапов проекта. В. П. Кондратьев (СПбГУ) представил результаты компьютерного моделирования оценки качества трековой системы MPD (TPC + ITS) при реконструкции распадов очарованных частиц, образующихся в столкновениях ядер золота при энергиях NICA.

Начальник научно-методического отдела кремниевых трековых систем ЛФВЭ Ю. А. Мурин доложил о статусе производства специального девятиметрового инсталляционного контейнера, который будет использоваться для установки тонкостенного бериллиевого ионопровода MPD, ITS и всех ее электрических и сер-

On 23–24 July, *a working meeting on Chinese–Russian cooperation within the framework of the NICA-MPD/ITS project* was held at VBLHEP, in which specialists from the Central China Normal University (CCNU, Wuhan) and the University of Science and Technology of China (USTC, Hefei) led by Professor Xiangming Sun (CCNU) took part. The event was the second face-to-face meeting of the participants of the international team working on the creation of the MPD/ITS vertex detector. During the meeting, the participants discussed the current status of the project and plans for its development.

The project aims at producing the Inner Tracking System (ITS) for the MPD experiment that will supplement the Time Projection Chamber (TPC) for the precise tracking, momentum determination, and decay vertex reconstruction for hyperons ( $\Lambda$ ,  $\Xi$ ,  $\Omega$ ) and  $D$  mesons. This detector will be built based entirely on a similar silicon Monolithic Active Pixel Sensor (MAPS) technology used for the upgrade of ALICE ITS2 at CERN, and will be assembled at different integration stages at JINR and CCNU in close collaboration with USTC, Saint Petersburg State University, the Institute of Modern Physics (Lanzhou), and the Institute of High Energy Physics (Beijing).

The project to create a monolithic Si pixel detector for collider experiments and other applications was among the eight projects selected by the experts to be co-financed by JINR and the Ministry of Science and Technology of China.

D. Peshekhonov, Head of Division at VBLHEP, made an opening speech emphasizing that the China–JINR scientific cooperation is mutually beneficial.

The first day of the meeting was dedicated to reviewing the status and subsequent tasks of the main stages of the project under development. Professor V. Kondratiev (SPbSU) presented the results of the computer simulations for the quality assessment of the MPD Tracking System (TPC + ITS) for the reconstruction of charmed particles from Au–Au collisions at NICA energies.

Head of the VBLHEP Scientific and Methodological Department of Silicon Tracking Systems Yu. Murin presented the status of the production of the nine-meter installation container that will be used to slide the thin-walled beryllium MPD beampipe, the ITS, and all its electrical and service components along with two reaction time detectors (FFD) into the TPC.

висных компонентов, а также двух детекторов времени реакции (FFD) в жерло TPC.

Лэ Сяо (CCNU) сообщил о результатах научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию китайских сенсоров MAPS, получивших название MICA.

Цзяньцзюнь Цинь (USTC) рассказал о ключевых этапах разработки и производства считывающей электроники для внешнего цилиндра MPD/ITS, включая считывающий модуль на основе FPGA (F-RU) и источник питания, первые прототипы которых уже изготовлены и протестированы.

Ди Го (USTC) принял участие в работе совещания удаленно, представив доклад об исследованиях и разработках других микросхем ASIC, используемых для производства чипа A-RU.

Д. В. Дементьев (ЛФВЭ) рассказал о возможностях ОИЯИ в организации испытаний чипов MICA на пучках вторичных легких меченых фрагментов ядер-снарядов, бомбардирующих мишени установки BM@N, а также при облучении их протонами (200 МэВ и 1 ГэВ) на установке СЦ-1000 ПИЯФ в Гатчине.

В завершение Япин Ванг (CCNU) и А. Д. Шереметев (ЛФВЭ) сообщили о готовности к сборке модулей и супермодулей в CCNU и ОИЯИ.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 23–24 июля.

Рабочее совещание по китайско-российскому сотрудничеству в рамках проекта NICA-MPD/ITS



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 23–24 July. The working meeting on Chinese–Russian cooperation within the framework of the NICA-MPD/ITS project

Le Xiao (CCNU) reported on the R&D works of the Chinese MAPS called MICA chips.

Jianjun Qin (USTC) presented the status of the key milestones of the design and production of the readout electronics for the MPD/ITS Outer Barrel, including the FPGA-based readout unit (F-RU) and the power unit with the first prototypes of both being already produced and tested.

Di Guo (USTC) delivered an online report on the R&D of the other ASICs for the production of the A-RU chip.

D. Dementev (VBLHEP) gave a talk about the possibilities of JINR participating in the tests of MICA chips on

beams of secondary light tagged fragments of projectile nuclei bombarding the BM@N targets and at the irradiation with protons (200 MeV and 1 GeV) at the SC-1000 facility at PNPI in Gatchina.

Finally, the modules and supermodules assembly readiness at CCNU and JINR were reported by Yaping Wang (CCNU) and A. Sheremetev (VBLHEP).

The second day of the meeting was held as a round table discussion for defining future work plans with timelines and milestones. To organize cooperation within the MPD/ITS project, it was decided to create the NICA-

Второй день совещания прошел в формате круглого стола, в ходе которого обсуждались планы, сроки и основные этапы совместной работы. Для организации сотрудничества в рамках проекта MPD/ITS было принято решение создать консорциум NICA-MPD/ITS, работа которого продлится пять лет. Координационным центром в Китае выступит CCNU, а в Российской Федерации — ОИЯИ.

В завершение совещания участники ознакомились с научной инфраструктурой ЛФВЭ, посетив лабораторию для сборки модулей ITS, фабрику сверхпроводящих магнитов, сборочную площадку детектора TPC, а также все экспериментальные площадки ускорительного комплекса NICA и саму установку MPD, где китайским гостям экспертами ЛФВЭ было детально рассказано о характеристиках создаваемых устройств и текущем состоянии данных объектов инфраструктуры ОИЯИ.

С 29 июля по 3 августа в ЛТФ проходило *международное совещание «Суперсимметрии и квантовые симметрии — SQS'24»*, которое объединило более 80 специалистов в области теоретической и математической физики как очно, так и онлайн.

Открывая мероприятие, главный научный сотрудник сектора суперсимметрий ЛТФ Е.А.Иванов подробно рассказал об истории создания и о развитии конференции «Суперсимметрии и квантовые симметрии» (SQS).

С приветственным словом к участникам совещания обратился вице-директор ОИЯИ Л.Костов, подчеркнув объединяющую роль мероприятия для научного сообщества российских и зарубежных специалистов, как начинающих исследователей, так и ведущих ученых.

В рамках совещания были рассмотрены следующие темы: теория струн и теория высшего спина, квантовые и геометрические аспекты теорий суперсимметрий, суперсимметричные интегрируемые модели, квантовые группы и некоммутативная геометрия, Стандартная модель и ее суперсимметричное продолжение.

Международное совещание «Суперсимметрии и квантовые симметрии» было основано профессором В.И.Огиевским (1928–1996) и проводится в ЛТФ с 1989 г. В 1993 г. совещание приобрело международный статус. В знак памяти о выдающемся ученом и его значительном вкладе в теоретическую физику совещание SQS стало традиционным мероприятием, которое проводится каждые два года.

MPD/ITS Consortium that will last for five years. The CCNU will be the coordinator centre in China and JINR in the Russian Federation.

At the end of the meeting, the participants got acquainted with the VBLHEP scientific infrastructure, visiting the laboratory for assembling ITS modules, the superconducting magnet factory, the assembly site of the TPC detector, as well as all experimental sites of the NICA Accelerator Complex and the MPD facility itself, where the Chinese guests were told in detail by VBLHEP experts about the characteristics of the devices being created and the current state of those JINR infrastructure facilities.

From 29 July to 3 August, *the International Workshop “Supersymmetries and Quantum Symmetries” (SQS'24)* started at BLTP, which brought together more than 80 specialists in theoretical and mathematical physics participating both online and in person.

Opening the event, Chief Researcher at the BLTP Supersymmetries Sector E.Ivanov spoke in detail about the history and development of the SQS Conference.

JINR Vice-Director L.Kostov greeted the workshop participants, emphasizing the unifying role of the event for the scientific community of Russian and foreign specialists, both novice researchers and leading scientists.

The following topics were considered during the meeting: string and higher-spin theory; quantum and geometric aspects of supersymmetric theories; supersymmetric integrable models; quantum groups and noncommutative geometry; the Standard Model and its supersymmetric extensions.

The International Workshop “Supersymmetries and Quantum Symmetries” was established by Professor V.Ogievetsky (1928–1996), and BLTP has been holding the event since 1989. In 1993, the workshop acquired an international status. To commemorate the outstanding scientist and his contribution to theoretical physics, the SQS workshop has become a traditional event that takes place every two years.

The first speaker was A.Nersessian (BLTP and YerPhI). His report was devoted to the integrable models of  $N = 4$  and  $N = 8$  supersymmetric mechanics on Kähler manifolds. The second day of the workshop was entirely devoted to higher spin theories. M.Vasiliev (LPI RAS),



Первым из участников выступил А. П. Нерсесян (ЛТФ и ЕрФИ). Его доклад был посвящен рассмотрению интегрируемых моделей  $N=4$  и  $N=8$  суперсимметричных механик на кэлеровых многообразиях. Второй день совещания был целиком отдан теориям высших спинов. М. А. Васильев (ФИАН), один из основоположников этого направления, сделал интересный доклад о константах связи в калибровочных теориях высших спинов. В среду программа совещания была наиболее насыщенной. Обсуждались проблемы теории суперструн, супергравитации, голографической дуальности и конформных теорий поля. В четверг научные дискуссии ограничились первой половиной дня, так как после обеда для участников была организована теплоходная прогулка по Волге. Весьма плодотворными стали и следующие 2 дня совещания. Здесь стоит отметить доклады Ц. Вецова (Университет Софии) и Н. М. Колганова (МФТИ и ФИАН), которые были посвящены популярной сейчас в математической физике теме «Krylov complexity» («сложность Крылова») как мере сложности и хаотичности квантовых систем.

В. П. Спиридонов (ЛТФ) представил интересный доклад, основанный на его недавно опубликованной статье, посвященной памяти академика В. А. Рубакова, в котором был представлен ряд новых результа-

тов, касающихся связи слабой суперсимметрии Смилги (А. Смилга, 2003 г.) с парасуперсимметричной квантовой механикой, построенной Рубаковым и Спиридоновым в 1988 г.

В мероприятии традиционно принимало активное участие молодое поколение исследователей, что вселяет уверенность в дальнейшем продолжении этой серии совещаний и расширении их научной тематики.

4–6 сентября в ОИЯИ проходило *рабочее совещание международной коллаборации ARIADNA по прикладным исследованиям на комплексе NICA*. Совещание собрало около 150 участников из 33 организаций 15 стран мира, включая Армению, Белоруссию, Болгарию, Вьетнам, Египет, Индию, Казахстан, Кубу, Мексику, Россию, Румынию, Турцию, Узбекистан, Южную Африку, Японию. Среди российских участников совещания — специалисты ведущих академических организаций и исследовательских центров, работающие в области космических исследований, материаловедения, биомедицины и других ключевых направлений коллаборации ARIADNA. Ведущие российские университеты были представлены научными группами из МФТИ, НИИЯФ МГУ, СПбГУ, РУДН, НИЯУ «МИФИ», Северо-Осетинского государственного университета.

one of the founders of this direction, gave an interesting talk on coupling constants in gauge theories of higher spins. On Wednesday, the workshop programme was the most intense. The problems of superstring theory, supergravity, holographic duality and conformal field theories were discussed. On Thursday, scientific discussions were limited to the first half of the day, since after lunch an excursion on a boat along the Volga was organized. The following two days of the workshop were also very fruitful. The talks of T. Vetsov (Sofia University) and N. Kolganov (MIPT and LPI RAS) are worth noting, which were devoted to the topic of “Krylov complexity”, which is currently popular in mathematical physics as a measure of complexity and chaoticity of quantum systems.

V. Spiridonov (BLTP) presented an interesting report based on his recently published paper dedicated to the memory of Academician V. Rubakov, which contained a number of new results concerning the relation between Smilga’s weak supersymmetry (A. Smilga, 2003) and parasupersymmetric quantum mechanics constructed by Rubakov and Spiridonov in 1988.

The event has traditionally been actively attended by the younger generation of researchers, which inspires con-

fidence in the further continuation of this series of workshops and the expansion of their scientific topics.

On 4–6 September, *the ARIADNA Collaboration Meeting on Applied Research on Accelerated Ion Beams at the NICA Complex* was held at JINR. The meeting brought together about 150 participants from 33 organizations from 15 countries, including Armenia, Belarus, Bulgaria, Cuba, Egypt, India, Japan, Kazakhstan, Mexico, Romania, Russia, South Africa, Turkey, Uzbekistan, and Vietnam. The Russian participants of the meeting included representatives of the leading academic organizations and scientific centres working in space research, materials science, biomedicine, and other key areas of the ARIADNA collaboration. Leading Russian universities were represented by scientific groups from MIPT, MSU, SPbSU, RUDN, NRNU MEPhI, and the North Ossetian State University.

The main topic of the meeting was the discussion of the scientific programme of the collaboration on the eve of the expected session of the NICA Complex in 2025.

During the meeting, the participants heard 30 reports on the key areas of the ARIADNA collaboration scientific

Главной темой состоявшейся встречи стало обсуждение научной программы коллаборации в преддверии ожидаемого в 2025 г. сеанса работы комплекса NICA.

В ходе совещания собравшиеся заслушали 30 докладов по ключевым направлениям научной программы коллаборации ARIADNA — прикладным исследованиям в области наук о жизни (Life Sciences) и биомедицинских приложений, радиационному материаловедению, тестированию микроэлектроники, прикладным ядерным технологиям и задачам проекта ADSR.

Открыл совещание вице-директор ОИЯИ, руководитель проекта NICA В. Д. Кекелидзе, который, в частности, отметил, что проект NICA готов к старту

экспериментов, в том числе и в области прикладных исследований, подразумевающих выполнение исследований на выведенных пучках в специально созданных для этих работ зонах.

Руководитель коллаборации ARIADNA, заместитель начальника отделения научно-методических исследований и инноваций ЛФВЭ по научной работе О. В. Белов представил доклад о текущем статусе коллаборации, рассказав о наиболее важных событиях в ее деятельности и ближайших задачах. На сегодня в состав сотрудничающих организаций входят 162 участника из 21 научного центра, готовятся документы об официальном вступлении еще нескольких орга-

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 4–6 сентября. Участники рабочего совещания международной коллаборации ARIADNA по прикладным исследованиям на комплексе NICA



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 4–6 September. Participants of the ARIADNA Collaboration Meeting on Applied Research on Accelerated Ion Beams at the NICA Complex

programme — applied research in the field of life sciences and biomedical applications, radiation materials science, microelectronics testing, applied nuclear technologies and the tasks of the ADSR project.

The meeting was opened by JINR Vice-Director, Head of the NICA project V. Kekelidze, who, in particular, noted that the NICA project is ready to start experiments, including in the field of applied research, involving the performance of research on derived beams in specially created zones for these works.

ARIADNA Collaboration Leader, Deputy Head for Research of the VBLHEP Department of Methodological

Research and Innovation O. Belov presented a report on the current status of the collaboration, talking about the most important events in its activities and the immediate tasks. At the moment, the cooperating organizations include 162 participants from 21 scientific centres; documents on the official entry of several more organizations are being prepared. Five stations for applied research have been created at the NICA Accelerator Complex, which will be able to operate in different energy ranges from 3.2 MeV/nucleon to 4 GeV/nucleon.

At the meeting, reports were heard on a wide range of research related to the radiation safety of space flights.

низаций. На ускорительном комплексе NICA создано пять станций для прикладных исследований, которые смогут работать в разных диапазонах энергий от 3,2 МэВ/нуклон до 4 ГэВ/нуклон.

На совещании были заслушаны доклады по целому спектру исследований, относящихся к радиационной безопасности космических полетов, представлены сообщения об изучении биологического действия тяжелых ионов и возможностях сотрудничающих организаций в области самых современных молекулярно-биологических и морфологических методов исследования повреждений ДНК клеток человека. Значительная часть докладов была посвящена высокотемпературным сверхпроводникам: исследованию радиационной стойкости ВТСП-лент, созданию и модификации инновационных материалов при помощи тяжелых ионов. Вниманию участников были представлены доклады по релятивистским ядерным технологиям, в частности, по проекту ADSR. Важным предметом обсуждения стало развитие пользовательской инфраструктуры на комплексе NICA, подразумевающей создание участков для развертывания пользовательского оборудования, пробоподготовки и аналитических исследований.

В заключительный день работы совещания участники посетили ускорительный комплекс NICA. Они

осмотрели здание синхрофазотрона, где на выводе из инжекционного комплекса располагается станция облучения чипов, посетили зал MPD и 205-й корпус, в котором находятся станция длительного облучения, располагаемая в зоне установки BM@N, а также участок пробоподготовки.

Завершил работу совещания круглый стол, на котором собравшиеся обсудили организационные вопросы работы коллаборации, вступления в нее новых сотрудничающих организаций из разных стран, подготовку первых публикаций от имени коллаборации и подвели итоги состоявшейся встречи. Представители организаций-участниц ARIADNA поделились мнениями о дальнейшем развитии сотрудничества и о том, какие направления они видят приоритетными в своей деятельности. Члены коллаборации с интересом восприняли инициативу о публикации работ в новом научном журнале ОИЯИ Natural Science Review, информацию о котором озвучил представитель рабочей группы по созданию журнала А. Ю. Незванов.

8–13 сентября в Ереване проходила **19-я Международная конференция по методам симметрии в физике (SYMPHYS-XIX)**, организованная совместно ОИЯИ и Международным центром перспективных ис-

Reports were presented on the study of the biological effects of heavy ions and the possibilities of cooperating organizations in the field of the most modern molecular biological and morphological methods for studying DNA damage to human cells. A significant part of the reports was devoted to high-temperature superconductors: the study of the radiation resistance of HTS tapes, the creation and modification of innovative materials using heavy ions. Reports on relativistic nuclear technologies, in particular, on the ADSR project, were also presented to the participants of the meeting. An important topic of discussion was the development of user infrastructure at the NICA Complex, which implies the creation of sites for the deployment of user equipment, sample preparation and analytical research.

On the final day of the meeting, the participants visited the NICA Accelerator Complex. They inspected the Synchrotron building, where a chip irradiation station is located at the outlet of the injection complex, visited the MPD hall and Building 205, which houses a long-term irradiation station located in the BM@N facility area, as well as a sample preparation site.

The round table concluded the meeting, at which the participants discussed organizational issues of the collab-

oration, the entry of new cooperating organizations from different countries into it, the preparation of the first publications on behalf of the collaboration and summed up the results of the meeting. Representatives of ARIADNA member organizations shared their views on the further development of cooperation and what areas they see as priorities in their activities. The members of the collaboration took with interest the initiative to publish works in the new JINR journal “Natural Science Review”, information about which was announced by the representative of the working group on the creation of the journal A. Nezvanov.

On 8–13 September, **the XIX International Conference on Symmetry Methods in Physics (SYMPHYS-XIX)**, organized jointly by JINR and the International Centre for Advanced Studies of Yerevan State University, was held in Yerevan. SYMPHYS-XIX is dedicated to the memory of the outstanding scientist Academician Alexei Norairovich Sissakian (1944–2010). It was attended by more than 60 scientists from around the world.

The scientific programme of the conference covered topics at the intersection of mathematics and physics and

следований Ереванского государственного университета. Конференция SYMPHYS-XIX посвящена памяти выдающегося ученого академика Алексея Норайровича Сисакяна (1944–2010). В ней приняли участие более 60 ученых из разных стран мира.

Научная программа была посвящена тематикам на пересечении наук математики и физики и сосредоточена вокруг теории групп в самом широком смысле: от описания до предсказания свойств физических систем.

Началом серии конференций SYMPHYS послужили первые совещания, организованные профессором Яковом Абрамовичем Смородинским (1917–1992), которые затем были продолжены профессором Алексеем Норайровичем Сисакяном и стали одним из международных мест встречи физико-математических сообществ. На конференции традиционно широко представлены наиболее интересные на сегодня разделы теоретической и математической физики, где теоретико-групповые методы играют важную роль: интегрируемые и суперинтегрируемые модели, симметрии дифференциальных и конечно-разностных уравнений, группы и алгебры Ли, представления групп и специальные функции, квантовые алгебры и группы и специальные функции, симметрии в атомной и ядерной физике и др.

Рабочий день конференции 10 сентября был посвящен памяти профессора Виктора Васильевича Воронова (1946–2024), директора ЛТФ ОИЯИ в 2007–2017 гг.

В Ереванском государственном университете была организована фотовыставка к 80-летию со дня рождения академика А. Н. Сисакяна. Алексей Норайрович много времени и сил уделял организации международного научно-технического сотрудничества ОИЯИ и Армении. При его непосредственном участии и руководстве проводились конференции, научные школы, симпозиумы. Сегодня в Национальной научной лаборатории им. А. Алиханяна и Ереванском государственном университете работают физики-теоретики и экспериментаторы, которые (во многом благодаря усилиям А. Н. Сисакяна) получили возможность пройти подготовку на уникальных исследовательских установках ОИЯИ и защитить диссертации по актуальным направлениям современной физики.

10–20 сентября в ОИЯИ проходило *рабочее совещание по ускорительным технологиям*, центральной темой которого стал проект вьетнамского ускорительного комплекса, в котором принимает участие ОИЯИ. Инициаторами рабочего совещания выступили полномочный представитель правитель-

focuses on group theory in the broadest sense: from description to prediction of properties of physical systems.

SYMPHYS conference series originated from meetings organized by Professor Ya. Smorodinsky (1917–1992), which were then continued by Professor Alexei Norairovich Sissakian and have now become one of the few international meeting platforms for the physics and mathematics communities. The conference traditionally presents the most relevant sections of theoretical and mathematical physics where group theory methods play an important role: integrable and superintegrable models, symmetries of differential and finite-difference equations, Lie groups and algebras, group representations and special functions, quantum algebras and groups and special functions, symmetries in atomic and nuclear physics and more.

On 10 September, the working day of the conference was dedicated to the memory of Professor V. Voronov (1946–2024), BLTP JINR Director in 2007–2017.

A photo exhibition marking the 80th anniversary of Academician Alexei Sissakian's birth was organized at Yerevan State University. Alexei Sissakian devoted a lot of time and effort to organizing international scientific and technical cooperation between JINR and Armenia.

Conferences, scientific schools, and symposiums were held with his direct participation and leadership. Largely thanks to the efforts of Alexei Sissakian, the theoretical physicists and experimentalists of the Alikhanyan National Science Laboratory and Yerevan State University now have the opportunity to undergo training at JINR's unique research facilities and defend their theses on relevant areas of modern physics.

On 10–20 September, JINR hosted *a workshop on accelerator technology*, the central theme of which was the project of the Vietnam accelerator complex, in which JINR participates. The initiators of the workshop were the Plenipotentiary of the Government of the Socialist Republic of Vietnam to JINR, Deputy Director of the Vietnam Academy of Science and Technology (VAST), Professor Trần Tuấn Anh and the Vietnam Atomic Energy Institute (Vinatom). The meeting was attended by experts from Vietnam and South Africa.

The programme of the first working week of the workshop included intensive lecture courses on accelerator physics and visits to JINR's main experimental facilities. VBLHEP specialists introduced Vietnamese scientists

ства Социалистической Республики Вьетнам в ОИЯИ, вице-президент Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) профессор Чан Туан Ань, а также Вьетнамский институт атомной энергии (Винатом). В совещании приняли участие специалисты из Вьетнама и Южной Африки.

Программа первой рабочей недели совещания включала в себя интенсивные лекционные курсы по тематикам ускорительной физики и посещение основных экспериментальных установок ОИЯИ. Специалисты ЛФВЭ ознакомили вьетнамских ученых с различными видами и классификациями ускорительных установок. С циклом лекций, посвященным теории ускорительных технологий, выступил заместитель начальника ускорительного отделения ЛФВЭ А. О. Сидорин. Помощник директора ЛФВЭ по реализации крупных инфраструктурных проектов ОИЯИ С. А. Костромин познакомил делегацию из Вьетнама с основными системами современных циклотронов, их типами и областями применения. Сотрудники ЛЯР и ЛЯП рассказали о технологиях по производству радиоизотопов, а также об исследованиях в области радиационной медицины и адронной терапии.

В рамках совещания перед вьетнамскими учеными выступили приглашенные специалисты высо-

кого класса из крупнейших научных центров России. Заведующий кафедрой электрофизических установок НИЯУ МИФИ С. М. Полозов рассказал о практическом применении современных ускорителей. Лекцию об источниках синхротронного излучения прочитал заведующий сектором в ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН профессор К. В. Золотарев.

В течение второй рабочей недели специалисты из Вьетнама и Южной Африки ознакомились с инфраструктурой ОИЯИ и узнали о принципах использования исследовательских установок Института. В ЛФВЭ они посетили площадку ускорительного комплекса NICA, в частности, экспериментальный павильон детектора MPD и фабрику сверхпроводящих магнитов. Были организованы экскурсии на фабрику сверхтяжелых элементов ЛЯР и в экспериментальный зал исследовательского реактора ИБР-2 в ЛНФ, где гости узнали о ключевых установках реактора: спектрометре малоуглового рассеяния нейтронов ЮМО и пневмотранспортной установке РЕГАТА. В ЛИТ гости ознакомились с Многофункциональным информационно-вычислительным комплексом — одним из ключевых компонентов научной IT-инфраструктуры ОИЯИ. В Доме культуры «Мир» состоялась экскурсия по интерактивной выставке «Базовые установки ОИЯИ».

to various types and classifications of accelerators. Deputy Head of the VBLHEP Accelerator Division A. Sidorin delivered a series of lectures on the theory of accelerator technologies. Assistant Director for the Implementation of Infrastructure Projects S. Kostromin introduced the Vietnamese delegation to the main systems, types, and applications of modern cyclotrons. Employees of FLNR and DLNP spoke about radioisotope production technologies and research in radiation medicine and hadron therapy.

As part of the meeting, Vietnamese scientists heard lectures by invited high-class specialists from the largest scientific centres in Russia. Head of the Department of Electrophysical Facilities at National Research Nuclear University MEPhI S. Polozov spoke about the practical application of modern accelerators. Head of a sector at the Budker Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Professor K. Zolotarev gave a lecture on synchrotron light sources.

During the second week, specialists from Vietnam and South Africa got acquainted with the JINR infrastructure and learned about the principles of using the Institute's research facilities. At VBLHEP, they visited the site of the NICA Accelerator Complex, particularly

the experimental pavilion of the MPD detector and the superconducting magnet factory. In addition, they toured the FLNR JINR Superheavy Element Factory and the experimental hall of the IBR-2 research reactor at FLNP. The guests learned about the key facilities of the reactor: the YuMO Small-Angle Neutron Scattering Spectrometer and the REGATA Pneumatic Transport Unit. At MLIT, the delegates were introduced to the Multifunctional Information and Computing Complex, one of the key components of the JINR scientific IT infrastructure. A tour of the interactive exhibition "JINR Basic Facilities" took place at the JINR Cultural Centre "Mir".

BLTP and DLNP hosted lectures on theoretical physics and projects of the JINR Neutrino Programme. UC employees presented the educational programmes of the Joint Institute and their experience in organizing internships for young specialists from JINR Member States.

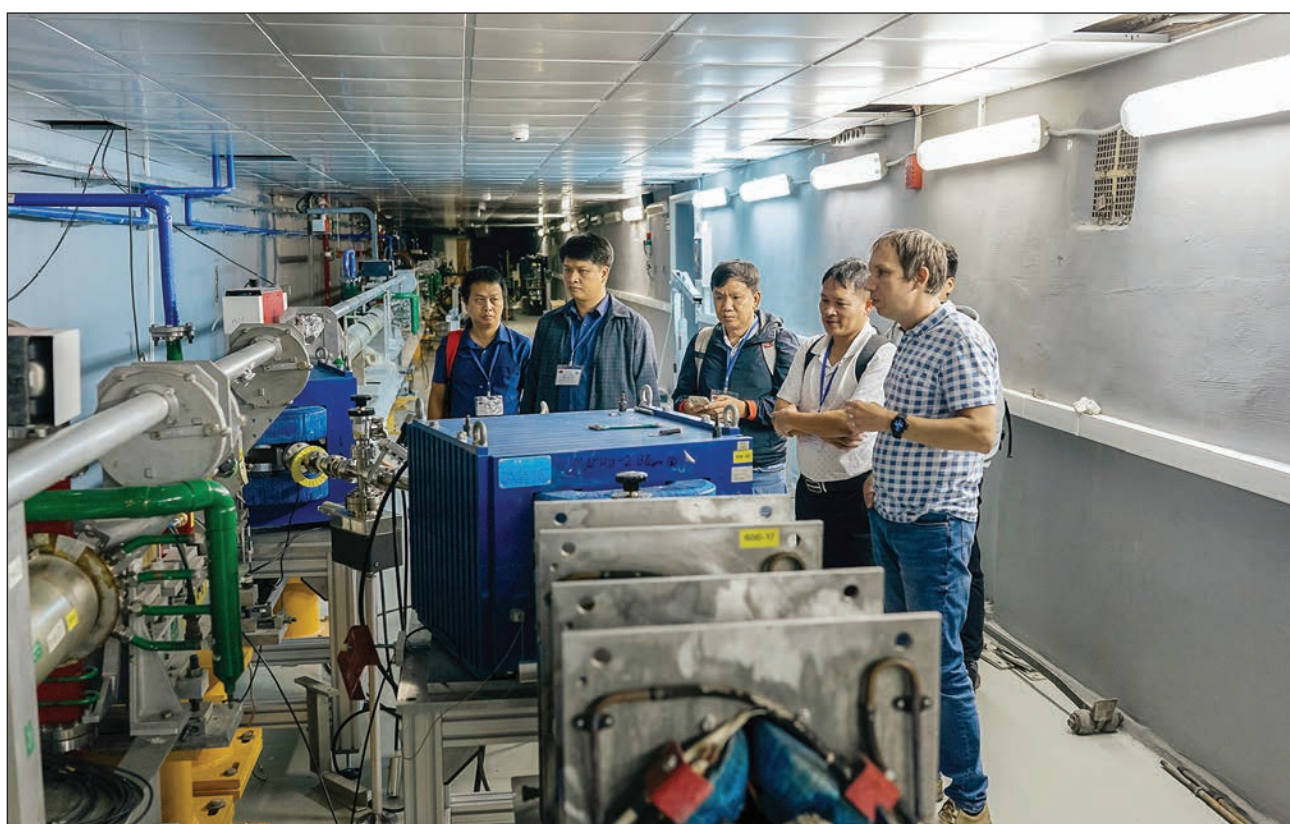
At the round table held on 20 September, the results of the workshop on accelerator technology were summed up, and an agreement was reached on joint training of highly qualified personnel. RSA representatives expressed interest in the project of the Vietnam accelerator complex and readiness to assist in its implementation. iThemba LABS

Лекции, посвященные теоретической физике и проектам нейтринной программы ОИЯИ, были организованы в ЛТФ и ЛЯП. Сотрудники УНЦ рассказали об образовательных программах Института и опыте в организации практик и стажировок для молодых специалистов из стран-участниц ОИЯИ.

На состоявшемся 20 сентября круглом столе были подведены итоги рабочего совещания по ускорительным технологиям, а также достигнута договоренность о совместной подготовке высококвалифицированных кадров. Представители ЮАР выразили заинтересованность в проекте вьетнамского ускорительного

комплекса и готовность оказать помощь в его реализации. Заместитель директора национального ускорительного центра iThemba LABS Р.Нчоду пригласил вьетнамских ученых принять участие во втором Международном африканском симпозиуме по экзотическим ядрам (IASEN-2024), который будет организован совместно с ОИЯИ. До подготовки окончательной концепции проекта национального ускорительного комплекса во Вьетнаме в течение следующих двух лет планируется проведение нескольких рабочих совещаний во Вьетнаме и в ОИЯИ для обсуждения хода реализации проекта.

Дубна, 10–20 сентября. Делегация из Вьетнама — участники рабочего совещания по ускорительным технологиям — на установке Линак-200 в ЛЯП



Dubna, 10–20 September. Delegation from Vietnam — participants of the workshop on accelerator technology — at the Linac-200 facility at DLNP

Deputy Director R. Nchodu invited Vietnamese scientists to participate in the second International African Symposium on Exotic Nuclei (IASEN-2024), which iThemba LABS and JINR will jointly organize. Prior to the preparation of the final concept of the national accelerator complex project in Vietnam, several workshops are planned to be held in Vietnam and JINR over the next two years to discuss the progress of the project.

On 15–19 September, a *China–JINR workshop on the organization and development of data processing and analysis methods in future high-energy physics (HEP) experiments* was held on the shore of Lake Baikal in the Listvyanka village.

The purpose of the workshop was to discuss the issues of cooperation between JINR and research organizations of China in the field of computing and software for the implementation of physics research programmes within the experiments at operating and planned electron–positron

С 15 по 19 сентября на берегу озера Байкал в поселке Листвянка проходило *рабочее совещание ОИЯИ–Китай по организации и развитию методов обработки и анализа данных в будущих экспериментах физики высоких энергий* (ФВЭ).

Целью совещания являлось обсуждение вопросов сотрудничества ОИЯИ и исследовательских организаций Китая в области компьютеринга и программного обеспечения для реализации программ физических исследований экспериментов на действующих и планируемых электрон-позитронных и адронных коллайдерах BEPCII (Beijing Electron–Positron Collider, ИФВЭ АН КНР, Пекин), NICA (ОИЯИ), CEPС (Circular Electron–Positron Collider, ИФВЭ АН КНР, Пекин), STCF (Super Tau-Charm Factory, Китайский университет науки и технологий, Хэфэй, КНР), а также эксперимента по исследованию свойств нейтрино JUNO (Jiangmen Underground Neutrino Observatory, Цзянмень, КНР). Также был затронут вопрос развития новых вычислительных технологий в области физики элементарных частиц.

Докладом о текущем статусе сотрудничества между Китаем и ОИЯИ рабочее совещание открыл заместитель главного ученого секретаря ОИЯИ А. С. Жемчугов. Директор ЛИТ С. В. Шматов представил обзор достижений ОИЯИ в области компьютеринга в физике

высоких энергий и развитии вычислительной инфраструктуры ОИЯИ.

Тематика первого рабочего дня мероприятия была посвящена обсуждению целей будущих экспериментов, планируемых в Китае и ОИЯИ. Были представлены доклады с обзорами экспериментов BESIII (проф. Ли Хайбо, ИФВЭ АН КНР), JUNO (проф. Хэ Мяо, ИФВЭ АН КНР), SPD (И. И. Денисенко, начальник сектора в ЛЯП), а также экспериментов на Супер тау-чарм фабрике (проф. Пэн Хайпин, USTC). Старший научный сотрудник ЛЯП И. Р. Бойко осветил в своем докладе перспективы участия ОИЯИ в физической программе эксперимента CEPС, а старший научный сотрудник ЛТФ М. В. Савина представила доклад о возможной траектории развития исследований за рамками Стандартной модели.

В завершение первого дня были представлены несколько докладов о разных подходах к реконструкции траектории заряженных частиц (трекинг) в ФВЭ. О классических методах рассказал заместитель директора ЛИТ Н. Н. Войтишин. Д. И. Русов (ЛЯП) представил доклад о применении методов машинного обучения к реконструкции событий эксперимента SPD на NICA. Научный сотрудник ИФВЭ АН КНР Ай Сяокон рассказала об использовании набирающего популяр-

and hadron colliders, namely, BEPCII (Beijing Electron–Positron Collider, IHEP CAS, Beijing), NICA (JINR), CEPС (Circular Electron–Positron Collider, IHEP CAS, Beijing), STCF (Super Tau-Charm Factory, University of Science and Technology of China, Hefei, China), as well as within the JUNO (Jiangmen Underground Neutrino Observatory, Jiangmen, China) experiment to study the properties of neutrinos. The issue of developing novel computing technologies in the field of elementary particle physics was also touched upon.

JINR Deputy Chief Scientific Secretary A. Zhemchugov opened the workshop with a talk on the current status of cooperation between China and JINR, highlighting the evolution of relations and outlining a possible vector for their development. MLIT Director S. Shmatov presented an overview of JINR achievements in the field of computing in high-energy physics and the current status of the JINR computing infrastructure.

The first working day of the event was devoted to discussing the goals of future experiments planned in China and at JINR. The reports represented the overviews of the BESIII (Professor Haibo Li, IHEP CAS), JUNO (Professor Miao He, IHEP CAS) and SPD (I. Denisenko,

Head of Sector at DLNP) experiments, as well as the experiments at the Super Tau-Charm Factory (Professor Haiping Peng, USTC). DLNP Senior Researcher I. Boyko covered the prospects for JINR’s participation in the physics programme of the CEPС experiment, and BLTP Senior Researcher M. Savina delivered a talk on a possible trajectory for the development of research beyond the Standard Model.

At the end of the first day, several reports on different approaches to charged particle trajectory reconstruction (tracking) in HEP were presented. MLIT Deputy Director N. Voytishin spoke about classical methods. D. Rusov (DLNP) devoted his report to the application of machine learning methods to event reconstruction within the SPD experiment at NICA. IHEP CAS Researcher Xiao Cong Ai dwelled upon the use of the increasingly popular ACTS software package for track reconstruction in various experiments.

The second working day was entirely dedicated to computing and software for experiments. The current status and plans for the further development of software for experiments were presented by the following speakers: Shengsen Sun (BESIII), Ziyang Deng (JUNO), Xingtiao

ность пакета программ ACTS для реконструкции треков в различных экспериментах.

Второй рабочий день был полностью посвящен компьютерингу и программному обеспечению экспериментов. Текущий статус и планы на дальнейшее развитие программного обеспечения по экспериментам представили: Сунь Шенсен по эксперименту BESIII, Ден Цзыянь по JUNO, Хуан Цзинтао по Супер тау-чарм фабрике и Ли Вейдун по CEPС. Концепциям компьютеринга и текущим разработкам в этой области были посвящены доклады старшего научного сотрудника ЛИТ Д. А. Олейника об SPD, старшего научного сотрудника ИФВЭ АН КНР Чжан Сяомей о JUNO, а о распределенной среде обработки данных эксперимента JUNO в ОИЯИ рассказал инженер ЛИТ Н. А. Балашов.

Послеобеденная сессия была посвящена промежуточному программному обеспечению для интеграции гетерогенных вычислительных ресурсов и ресурсов хранения данных. Сотрудники ЛИТ И. С. Пелеванюк и А. Ш. Петросян рассказали об опыте развертывания и использования двух самых популярных на сегодня программных инструментов для распределенного хранения и обработки экспериментальных данных — DIRAC и PanDA соответственно.

Доклады сопровождалась активными дискуссиями, направленными на решение текущих концептуальных проблем экспериментов, одной из которых, как отметил научный руководитель ЛИТ В. В. Кореньков, является отсутствие хорошего канала связи между ОИЯИ и китайскими институтами, в связи с чем организация высокоскоростного канала ОИЯИ – Институт физики высоких энергий Академии наук КНР была признана вопросом первостепенной важности.

При обсуждении перспективных планов дальнейшего сотрудничества директор ЛИТ С. В. Шматов высказал идею о создании в ОИЯИ единого центра уровня Tier-1 для международных экспериментов ФВЭ, проводящихся в Китае, в которых физики ОИЯИ будут принимать участие. Одновременно с этим в Китае должен быть создан центр хранения данных экспериментов на NICA. Было решено вернуться к этому вопросу на следующих совещаниях.

По итогам совещания были определены ключевые направления сотрудничества с китайскими научными центрами.

26 сентября в ЛФВЭ состоялось *рабочее совещание по сверхпроводящим резонаторам и быстроциклирующим магнитам* в рамках сотрудничества

Huang (STCF), Weidong Li (CEPC). The concepts of computing and current developments in this area were the subject of reports by MLIT Senior Researcher D. Oleynik (SPD) and IHEP CAS Senior Researcher Xiaomei Zhang (JUNO). MLIT Engineer N. Balashov spoke about the distributed environment for processing data from the JUNO experiment at JINR.

The afternoon session was devoted to middleware for integrating heterogeneous computing and data storage resources. MLIT specialists I. Pelevanyuk and A. Petrosyan shared their experience of deploying and using two most popular software tools for distributed storage and experimental data processing, DIRAC and PanDA, respectively.

During the reports and within the time allocated for discussions at the end of working days, there were heated debates aimed at solving current conceptual problems of the experiments under construction. During the discussions, MLIT Scientific Leader V. Korenkov noted that one of the major problems hindering the development of cooperation with Chinese centres in the field of computing was the lack of a decent communication channel between JINR and Chinese institutes. The creation of a high-speed

channel JINR – IHEP CAS was unanimously recognized as a top-priority task.

When discussing prospective plans for further cooperation, MLIT Director S. Shmatov expressed the idea of creating a unified Tier-1 centre at JINR for international HEP experiments being conducted in China, in which JINR physicists will participate. At the same time, a data storage centre for the NICA experiments should be created in China. It was decided to return to this issue at subsequent meetings.

Following the meeting, key areas of cooperation with Chinese research centres were identified.

On 26 September, *a workshop on superconducting resonators and fast-cycling magnets* was held at VBLHEP in the framework of cooperation between JINR and the Institute of Modern Physics of the Chinese Academy of Sciences (IMP CAS). The delegation of leading IMP CAS specialists was headed by Deputy Director of the Institute He Yuan.

The parties discussed the creation of new technologies and the prospects for the development of projects for the NICA and HIAF (High Intensity Heavy Ion Accelerator Facility) Accelerator Complexes.



между ОИЯИ и Институтом современной физики Китайской академии наук (IMP CAS). Делегацию из ведущих специалистов IMP CAS возглавлял заместитель директора института Хэ Юань.

Стороны обсудили вопросы создания новых технологий и перспективы развития проектов ускорительных комплексов NICA и HIAF (High Intensity Heavy Ion Accelerator Facility).

Открывая заседание, и.о. директора ЛФВЭ А. В. Бутенко рассказал о внутренней структуре, целях развития и направлениях исследований ОИЯИ, подчеркнув его важную роль в международном научном

сообществе. Особое внимание докладчик уделил мегасайенс-проекту NICA и работе коллабораций MPD, BM@N, SPD и ARIADNA, а также рассказал о научно-образовательных программах ОИЯИ.

Работу первой сессии совещания открыл заместитель директора ЛФВЭ по научной работе Г. Г. Ходжибагиан. Он доложил о ходе работ по разработке и созданию прототипа нового сверхпроводящего быстроциклирующего дипольного магнита (FRDM) с полем 2 Тл и скоростью его нарастания 10 Тл/с.

Научный сотрудник IMP CAS доктор Чэнь Юйцюань представил характеристики прототипа нового бы-

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 26 сентября.  
Рабочее совещание по сверхпроводящим резонаторам и быстроциклирующим магнитам в рамках сотрудничества между ОИЯИ и Институтом современной физики Китайской академии наук



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 26 September. The workshop on superconducting resonators and fast-cycling magnets in the framework of cooperation between JINR and the Institute of Modern Physics of the Chinese Academy of Sciences

Opening the meeting, VBLHEP Acting Director A. Butenko spoke about the internal structure, development goals and research directions of JINR, emphasizing its important role in the international scientific community. The speaker paid special attention to the NICA megascience project and the work of the MPD, BM@N, SPD and ARIADNA collaborations, and also spoke about JINR scientific and educational programmes.

The work of the first session of the meeting was opened by VBLHEP Deputy Director for Research H. Khodzhibagiyan. He reported on the progress of work on the development and creation of a prototype of a new superconducting fast-ramping dipole magnet (FRDM) with a field of 2 T and a rate of increase of 10 T/s.

IMP CAS Researcher Dr. Chen Yuquan presented the characteristics of a prototype of a new fast-cycling magnet

строциклирующего магнита с магнитным полем 4 Тл и скоростью его нарастания около 2 Тл/с, разработанного и частично протестированного в IMP CAS.

Начальник сектора высокотемпературных сверхпроводящих магнитов ЛФВЭ М. С. Новиков рассказал о разработанных в ОИЯИ технологиях для создания быстроциклирующих магнитов с использованием ВТСП-материалов второго поколения для синхротрона «новый нуклотрон».

Вторая сессия совещания была посвящена технологиям производства и применения сверхпроводящих высокочастотных резонаторов (SRF). Доклад заведующего Физико-технической лабораторией в ИЯП БГУ Д. С. Быченка касался результатов работы белорусских ученых по тестированию сверхпроводящих резонаторов, которые будут составлять часть секции линейного ускорителя легких ионов, разрабатываемого в рамках проекта NICA.

Научный сотрудник IMP CAS доктор Тань Тэн проинформировал о совместном с ОИЯИ проекте по созданию сверхпроводящих СВЧ-резонаторов для данного линейного ускорителя и результатах тестирования первых двух сверхпроводящих резонаторов, изготовленных в IMP для ОИЯИ, а также рассказал о

развитии научной инфраструктуры IMP CAS в городах Ланьжоу и Хойчжоу.

О сотрудничестве между ОИЯИ и IMP CAS по созданию криомодуля со сверхпроводящими резонаторами для нового линейного ускорителя легких ионов инжекционного комплекса NICA доложил научный сотрудник сектора инжекции ЛУ-20 ЛФВЭ Е. С. Тамашевич.

Заключительная часть совещания была посвящена источникам поляризованных ионов. Доктор Чжай Яоцзе из IMP CAS рассказал об особенностях разработки новых ионных источников в институте. Старшие научные сотрудники сектора источника поляризованных ионов ЛФВЭ А. Н. Соловьев и Р. А. Кузякин представили программу поляризационных исследований на NICA.

За время своего пребывания в Дубне китайские ученые осмотрели инфраструктуру ЛФВЭ и ознакомились с ходом работ на ускорительном комплексе NICA. Совместно с коллегами из Объединенного института они провели несколько экспериментов с быстроциклирующими магнитами и обсудили полученные результаты.

with a magnetic field of 4 T and a rate of increase of about 2 T/s, developed and partially tested at IMP CAS.

M. Novikov, Head of the High-Temperature Superconducting Magnets Sector at VBLHEP, spoke about the technologies developed at JINR to create fast-cycling magnets using second-generation HTS materials for the New Nuclotron synchrotron.

The second session of the meeting was devoted to technologies for the production and application of superconducting radio-frequency (SRF) resonators. The report of D. Bychenok, Head of the Physics and Technology Laboratory at the INP BSU, was dedicated to the results of the work of Belarusian scientists on testing superconducting resonators, which will form part of the section of the linear accelerator of light ions being developed within the framework of the NICA project.

IMP CAS Researcher Dr. Tan Teng informed about the joint project with JINR to create superconducting microwave resonators for this linear accelerator and the results of testing the first two superconducting resonators manufactured at IMP for JINR, and also spoke about the development of the scientific infrastructure of IMP CAS in Lanzhou and Huizhou.

The cooperation between JINR and IMP CAS on the creation of a cryomodule with superconducting resonators for a new linear accelerator of light ions of the NICA injection complex was reported by E. Tamashevich, a Researcher at the LU-20 injection sector at VBLHEP.

The final part of the meeting was devoted to the sources of polarized ions. Dr. Zhai Yaojie from IMP CAS spoke about the specifics of the development of new ion sources at the Institute. Senior Researchers of the Sector of the Source of Polarized Ions at VBLHEP A. Soloviev and R. Kuzyakin presented the programme of polarization research at NICA.

During their stay in Dubna, Chinese scientists examined the VBLHEP infrastructure and got acquainted with the progress of work at the NICA Accelerator Complex. Together with colleagues from the Joint Institute, they conducted several experiments with fast-cycling magnets and discussed the results obtained.

В июле в Музее истории науки и техники ОИЯИ прошел *историко-мемориальный семинар, посвященный 90-летию со дня рождения профессора Иво Иосифовича Звары* (11.06.1934–27.12.2021). И. Звара — известный ученый в области химической идентификации и изучения свойств трансурановых элементов, доктор химических наук, член-корреспондент Чехословацкой академии наук, лауреат Ленинской премии.

На семинаре, собравшем коллег, родственников и близких знакомых ученого, с докладом о научном пути И. Звары выступил руководитель сектора ЛЯР Н. В. Аксенов. В доклад также были включены презентации и сообщения, присланные учениками И. Звары — Б. Л. Жуйковым (ИЯИ РАН, Троицк) и А. Б. Якушевым (GSI, Дармштадт, Германия).

И. Звара был первым чехословацким радиохимиком, ставшим выпускником химфака МГУ. В 1960 г. он начал работать в Дубне в Лаборатории ядерных реакций под руководством академика Г. Н. Флерова. Глубокие знания, полученные на кафедре радиохимии МГУ под руководством заведующего кафедрой члена-корреспондента РАН А. Н. Несмеянова, и широкий научный кругозор вскоре выдвинули молодого ученого на передний край «битвы за элементы». Он сразу

включился в проводимые в ЛЯР исследования по синтезу и изучению свойств 104-го и 105-го элементов Периодической системы Д. И. Менделеева на новом ускорителе тяжелых ионов У-300. Для идентификации 104-го элемента И. Звара предложил метод, объединяющий принципы химии горячих атомов и газоадсорбционной хроматографии. Полученные блестящие результаты позволили ему в 1966 г. защитить докторскую диссертацию по химии. В 1967 г. И. Звара вместе с Г. Н. Флеровым, В. А. Друиным и С. М. Поликановым был удостоен звания лауреата Ленинской премии за «синтез и исследование свойств трансурановых элементов», став первым иностранным ученым, получившим эту высокую награду. В 1987–1993 гг. И. Звара занимал пост почетного члена Комиссии по радиохимии и ядерным методам Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC).

И. Звара — автор монографии «Неорганическая радиохимия тяжелых элементов. Методы изучения газообразных соединений» (Springer, 2008), посвященной методам исследований радиоактивных элементов, углубленному теоретическому обоснованию методов газовой хроматографии и обобщению результатов многолетних исследований в области сверхтяжелых элементов. До последних дней ученый работал по но-

In July, a *historical and memorial seminar dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor Ivo Iosifovich Zvara* (11.06.1934–27.12.2021) was held at the Museum of History of Science and Technology of JINR. I. Zvara is the famous scientist in the field of chemical identification and study of properties of transuranium elements, Doctor of Chemistry, Corresponding Member of the Academy of Sciences of Czechoslovakia, Laureate of the Lenin Prize.

Leader of an FLNR sector N. Aksenov made a report on the scientific career of I. Zvara at the seminar that gathered colleagues, relatives and close friends of the famous scientist. His report also included presentations and communications sent by the pupils of I. Zvara — B. Zhujkov (INP RAS, Troitsk) and A. Yakushev (GSI, Darmstadt, Germany).

I. Zvara was the first Czechoslovakian radiochemist who was a graduate of the MSU Faculty of Chemistry. In 1960, he started his career in Dubna at the Laboratory of Nuclear Reactions under the guidance of Academician G. Flerov. Profound knowledge obtained at the Chair of Radiochemistry of MSU under the guidance of Head of the Chair, RAS Corresponding Member A. Nesmeyanov

and wide scientific experience soon allowed the young scientist to work at the forefront of the “battle for elements”. He at once took part in the research at LNR on the synthesis and studies of properties of elements 104 and 105 of the Periodic System of D. Mendeleev conducted at the new heavy ion accelerator U-300. To identify element 104, I. Zvara proposed a method that overlapped principles of hot atom chemistry and gaseous adsorption chromatography. The obtained bright results allowed him to defend Doctoral thesis on chemistry in 1966. In 1967, I. Zvara together with G. Flerov, V. Druin and S. Polikanov was conferred the title of the Lenin Prize Laureate for “The Synthesis and Studies of Properties of Transuranium Elements” and became the first foreign scientist who received this prestigious award. In 1987–1993, I. Zvara was the honorary member of the Radiochemistry and Nuclear Methods Board of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

I. Zvara is the author of the monography “Non-Organic Radiochemistry of Heavy Elements. Methods of Studies of Gaseous Compounds” (Springer, 2008) dedicated to research methods of radioactive elements, deeper theoretical explanation of methods of gaseous chromatog-

вому перспективному направлению — теории вакуумной хроматографии, применимой для изучения сверхтяжелых элементов, развиваемому под руководством академика Ю. Ц. Оганесяна.

Памятный вечер завершило выступление его дочери — О. Звары, раскрывшей для участников семинара удивительный внутренний мир ученого, мир его увлечений и взглядов на жизнь, отношение к людям. Интересно было узнать о его родителях, семье, детских и юношеских годах, учебе в школе в Чехии и в МГУ.

Профессор Иво Звара более 30 лет возглавлял научно-экспериментальный химический отдел ЛЯР. За эти годы им была создана научная школа теоретической и экспериментальной химии трансактинидных элементов и газохимических методов разделения элементов. Достижения этой школы сыграли большую роль в исследованиях, проводимых в известных научных центрах России и мира. И. Звара — один из ветеранов Объединенного института ядерных исследований, внесших весомый вклад в становление и развитие Института.

*Н. С. Кавалерова*

С 5 по 17 июля на базе отдыха ОИЯИ «Ратмино» проходила **36-я Международная компьютерная школа**, организуемая Учебно-научным центром ОИЯИ для учащихся школ.

В 2024 г. в преддверии школы, что стало особенностью проведения МКШ, был организован учебно-методический семинар по проектному образованию «Моделирование и образование», проходивший 1–4 июля в формате мастер-классов для студентов, которые планируют стать педагогами.

В семинаре приняли участие 22 студента физико-математического и информационно-технического направлений Северо-Осетинского госуниверситета, ДВФУ, Камчатского государственного университета и выпускники Физико-математического лицея им. В. Г. Кадышевского. Семинар включал установочные лекции, которые прочитали основатели данного педагогического направления профессор университета «Дубна» В. Б. Хозиев и ведущий методист ОИЯИ П. Д. Ширков. Во время интенсивной учебы в течение четырех рабочих дней участники программы под руководством наставников обсуждали содержание будущих учебно-исследовательских и инженерно-конструкторских проектов для слушателей школы.

raphy and summing up of results of longstanding studies of superheavy elements. Until his last days, the scientist worked in a new promising trend — the theory of vacuum chromatography applied for studies of superheavy elements developed under the guidance of Academician Yu. Oganessian.

The daughter of the scientist, O. Zvara, concluded the memorial seminar. She talked about the personality of her father, his hobbies, ideas of life and attitude to people. It was interesting to learn about his parents, childhood and youth, studies at school in Czechia and at MSU.

For over 30 years, Professor Ivo Zvara headed the Scientific Experimental Department of Chemistry at LNR. During those years, he established a scientific school of theoretical and experimental chemistry of transactinide elements and gaseous methods of elements separation. The achievements of this school played a big role in research held in famous scientific centres of Russia and the world. I. Zvara was one of the veterans of the Joint Institute for Nuclear Research who made a considerable contribution to establishment and development of the Institute.

*N. Kavalerova*

From 5 to 17 July, **the 36th International Computer School** was held at JINR at the Recreation Centre “Ratmino”, organized by the JINR University Centre for school students.

In 2024, at the beginning of the school, a methodical educational seminar was organized, that became a peculiarity of ICS. The seminar “Modelling and Education” was devoted to design education and was held on 1–4 July in the form of master classes for students who plan to become teachers.

The seminar was attended by 22 students of the physics and mathematics departments and information technological faculties from the North Ossetian State University, FEFU, Kamchatka State University and by graduates of the V. G. Kadyshevsky Physics and Mathematics Lyceum. The seminar included basic lectures that were given by the founders of the educational trend, Professor of Dubna University V. Khoziev and Leading Methodist of JINR P. Shirkov. During four days of the classes, the participants of the programme discussed the contents of future educational and engineer design research projects for participants of the school.

Участники семинара совершили экскурсию на ускорительный комплекс NICA, которую провел научный сотрудник ЛФВЭ ОИЯИ Д. К. Дряблов.

С 10 по 17 июля в поселке Большие Коты Иркутской области на территории Байкальской биологической станции Иркутского государственного университета проходила **24-я Международная Байкальская летняя школа по физике элементарных частиц и астрофизике**. Организаторы школы — Объединенный институт ядерных исследований и Иркутский государственный университет.

В 2024 г. для участия в школе собрались студенты и аспиранты из Боснии и Герцеговины, Вьетнама, Индии, Казахстана, Китая, Кубы, Молдовы, Нидерландов. Россию представляли молодые ученые из Иркутска, Дубны, Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Томска, Владивостока.

Для участников была подготовлена насыщенная программа: лекции по общей теории относительности, Стандартной модели, многоканальной астрономии, нейтринной физике, квантовой электродинамике, физике сверхновых звезд и ядерной физике, увлекательные практические занятия по моделированию Geant4 и по методам машинного обучения. В рамках вечерних

лекций слушатели школы смогли расширить свои знания о дизайн-культуре, а также получить представление о секвенировании ДНК.

19–21 июля на туристической базе ОИЯИ «Липня» проходила **28-я Летняя научная школа молодых ученых и специалистов «Липня-2024»**, организованная ОМУС ОИЯИ. В программу мероприятия входили лекции и круглые столы, а также мастер-класс и спортивно-культурные мероприятия.

В школе приняли участие 55 представителей научной молодежи в возрасте до 35 лет включительно из лабораторий и подразделений ОИЯИ, а также молодые ученые и специалисты из ПАО «Тензор» и филиала МГУ им. М. В. Ломоносова (Саров).

В ходе лекций участники школы расширили свои знания по научным, техническим и историческим аспектам жизни Института. Были организованы два круглых стола с участием дирекции и руководителей объектов инфраструктуры и подразделений Института, представителей МСЧ № 9 ФМБА России и научно-производственных предприятий Дубны. Молодые ученые имели возможность обсудить актуальные вопросы социальной инфраструктуры организаций и городской среды.

The participants of the seminar had an excursion to the NICA Accelerator Complex which was held by the scientist of VBLHEP JINR D. Dryablov.

On 10–17 July, **the 24th International Baikal Summer School on Physics of Elementary Particles and Astrophysics** was held in the Bolshiye Koty Village (Russia, Irkutsk Region) near the Baikal Biological Station of Irkutsk State University. The organizers of the school were the Joint Institute for Nuclear Research and Irkutsk State University.

In 2024, undergraduate and graduate students from Bosnia and Herzegovina, China, Cuba, India, Kazakhstan, Moldova, the Netherlands, Vietnam participated in the school. Young scientists from Dubna, Irkutsk, Moscow, Novosibirsk, Saint Petersburg, Tomsk, Vladivostok represented Russia.

A rich programme was prepared for the participants: lectures on general relativity theory, the Standard Model, multichannel astronomy, neutrino physics, quantum chromodynamics, supernova physics and nuclear physics, interesting practice on Geant4 simulation and methods of computerized learning. In the framework of evening lec-

tures, the attendees could improve their knowledge on design culture and learn about DNA sequence.

On 19–21 July, **the 28th Summer Scientific School for Young Scientists and Specialists “Lipnya-2024”** organized by AYSS JINR was held at the JINR Lipnya Tourist Resort. The programme of the event included lectures, round tables, as well as a master class and sports and cultural events.

Among the participants were 55 representatives of scientific youth under the age of 35, including young researchers and specialists of laboratories and departments of the Joint Institute, Tensor Plant, and the Sarov Branch of Lomonosov Moscow State University.

The school participants had opportunities to deepen their knowledge of the scientific, technical, and historical aspects of the Institute’s life. Two round tables took place for young scientists to discuss topical issues of social infrastructure of organizations and the urban environment with the Directorate and heads of infrastructure facilities and departments of the Institute, representatives of Medical Unit No. 9 of the Federal Medical and Biological Agency of Russia and scientific and industrial enterprises of Dubna.

Помимо круглых столов и лекций в программу школы входили нетворкинг-сессии, мастер-класс, квизы, спортивные и настольные игры и многое другое. Вечера молодежь проводила за настольными играми и песнями под гитару у костра. Все это создавало уютную и теплую атмосферу, которая традиционно выделяет мероприятия ОМУС.

21–26 июля в аудитории им. Д. И. Блохинцева ЛТФ проходила *международная школа «Перспективные методы современной теоретической физики: интегрируемые и стохастические системы»*. 66 участни-

ков школы в течение недели слушали лекции признанных ученых-теоретиков, посвященные методам квантовой теории поля, неравновесным квантовым и классическим системам и стохастическим методам, интегрируемым системам, а также гравитационным волнам.

Участниками школы стали студенты и аспиранты МГУ, МФТИ, СПбГУ, РУДН, Саратовского государственного университета, Софийского университета им. св. Климента Охридского (Болгария), Томского политехнического университета, МГТУ им. Н. Э. Баумана, университета «Дубна», Университета ИТМО, Университета П. Й. Шафарика (Словакия), Казанского (Приволж-

Липня, 19–21 июля. 28-я Летняя научная школа молодых ученых и специалистов



Lipnya, 19–21 July. 28th Summer Scientific School for Young Scientists and Specialists

In addition to round tables and lectures, the agenda included networking sessions, a master class, quizzes, sports and board games, and much more. In the evenings, young people played sports and sang songs near the fire outside. It created cozy warm atmosphere which is traditional for AYSS events.

From 21 to 26 July, the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics hosted *the International School “Advanced Methods of Modern Theoretical Physics: Integrable and Stochastic Systems”*, organized by BLTP staff in collaboration with colleagues from the Member States

of the Institute. For a week, 66 participants of the school listened to the lectures by acknowledged scientists-theorists on methods in quantum field theory, nonequilibrium quantum and classical systems and stochastic methods, integrable systems and gravitational waves.

The participants of the school were students and postgraduates from Moscow State University, Moscow Institute of Physics and Technology, Saint Petersburg State University, Russian Peoples’ Friendship University, Saratov State University, Sofia University “St. Kliment Ohridski” (Bulgaria), Tomsk Polytechnic University,

ского), Уральского и Южного федеральных университетов, а также научных центров НИЦ КИ, РФЯЦ—ВНИИТФ, ФИАН, ФТИ РАН и ОИЯИ.

Лекторы школы — ведущие специалисты в областях квантовой теории поля, гравитации, теории конденсированного состояния, фазовых переходов, теории открытых систем, перколяции, турбулентности, самоорганизованной критичности — ознакомили участников с актуальным положением дел в соответствующих областях в форме мини-курсов. Сопредседатель школы М. Гнатич отметил, что материал лекций объединил в себе как основополагающие фундаментальные парадигмы, так и самые последние научные достижения. В частности, И. Л. Бухбиндер (ЛТФ) посвятил серию лекций аспектам эффективного действия в квантовой

теории поля. С. Э. Деркачев (ПОМИ РАН) подробно рассказал о квантовой цепочке Тоды. В рамках лекций Д. В. Фурсаева (ЛТФ) слушатели погрузились в активно развивающуюся область исследований ударных гравитационных волн. Проблемы описания развитой турбулентности квантово-полевыми моделями были обозначены в выступлении Н. М. Гулицкого (СПбГУ, ЛТФ). А. П. Исаев (ЛТФ) затронул теорию как классических, так и квантовых интегрируемых систем. Этюды функционального интеграла в некоторых задачах статистической физики были отражены в мини-курсе М. Ю. Налимова (СПбГУ, ЛТФ). На вопросы, насколько сложны сложные системы и какими универсальными законами они управляются, слушатели школы нашли ответы в лекциях А. М. Поволоцкого (ЛТФ, ВШЭ).

Дубна, 3 августа. Участники 25-го Дзепелевского теннисного турнира



Dubna, 3 August. Participants of the 25th Dzhelepov Tennis Tournament

Bauman Moscow State Technical University, Dubna University, ITMO University, Pavol Jozef Šafárik University (Slovakia), Kazan (Volga Region), Ural, and Southern Federal Universities, as well as from research centers including NRC “Kurchatov Institute,” RFNC–VNIITF, Lebedev Physical Institute, Ioffe Institute of RAS, and JINR.

The lecturers of the school — experts in the fields of quantum field theory, gravity, condensed matter theory, phase transitions, open systems theory, percolation, turbulence, and self-organized criticality — introduced the participants to the current state of affairs in these areas through mini-courses. M. Hnatic, the Co-Chair of the school, noted that the lecture material encompassed both foundational fundamental paradigms and the latest scientific achievements. For instance, I. Buchbinder (BLTP) dedicated a series of lectures to aspects of effective action in quantum field theory. S. Derkachev (PDMI RAS) gave a detailed presentation on the quantum Toda chain. D. Fursaev’s (BLTP) lectures immersed the audience in the

rapidly developing field of shock gravitational waves. The challenges of describing fully developed turbulence using quantum field models were highlighted in N. Gulitsky’s (SPbSU, BLTP) talk. A. Isaev (BLTP) covered both classical and quantum integrable systems theory. M. Nalimov’s (SPbSU, BLTP) mini-course addressed functional integral studies in some statistical physics problems. Finally, A. Povolotsky (BLTP, HSE) helped the participants find answers to questions such as: How complex are complex systems, and what universal laws govern them?

During the off-site session of the school on 24 July on Lipnya Island, A. Baushev (BLTP) delivered a lecture titled “Observing Gravitational Waves: Yesterday, Today, Tomorrow,” which sparked genuine interest among the attendees. Additionally, during this outing, the participants presented the results of their own research at a poster session.

24 июля на выездной сессии школы на о. Липня состоялась лекция А. Н. Баушева (ЛТФ) «Наблюдение гравитационных волн: вчера, сегодня, завтра», вызвавшая неподдельный интерес среди присутствовавших, а некоторыми участниками были представлены постерные доклады.

8 августа в Доме международных совещаний ОИЯИ проходил *международный семинар «Экспериментальные методы физики частиц»*, посвященный памяти профессора Игоря Анатольевича Голутвина и приуроченный к 90-летию со дня рождения известного ученого, научного руководителя эксперимента CMS на LHC (ЦЕРН), заслуженного деятеля науки Российской Федерации. В обсуждениях актуальных вопросов развития современных экспериментов в области физики частиц приняли участие более 100 ученых.

Семинар открыл научный руководитель ОИЯИ академик В. А. Матвеев, осветивший ключевые этапы научной деятельности И. А. Голутвина, его значительный вклад в мировую науку, а также историю формирования и перспективы коллаборации RDMS CMS (Russia and Dubna Member States CMS Collaboration), основанной под научным руководством

И. А. Голутвина и объединяющей около 300 ученых из России и стран-участниц ОИЯИ.

Начальник научно-экспериментального отдела физики на CMS в ЛФВЭ ОИЯИ В. Ю. Каржавин зачитал письмо выдающихся ученых ЦЕРН Т. Вирди, М. Делла Негра и Н. Кульберга, посвященное воспоминаниям об И. А. Голутвине во время его работы в Европе. «Игорь Голутвин был одним из пионеров долгого и плодотворного сотрудничества между ЦЕРН, Дубной и российскими институтами. Он был принят в сплоченное сообщество ЦЕРН, исповедующее дух открытости и солидарности. Именно здесь сформировался его вкус к научным приключениям и рождались идеи разработки новых эффективных детекторов», — говорится в письме.

Своими воспоминаниями об ученом поделился его сын А. И. Голутвин, доктор физико-математических наук, профессор Имперского колледжа Лондона. В своей презентации он также представил планы развития проекта SHiP (Search for Hidden Particles), направленного на поиск слабо взаимодействующих долгоживущих частиц, включая тяжелые нейтральные лептоны и легкие суперсимметричные частицы, подчеркнув, что этот проект является продолжением научного наследия его отца.

On 8 August, *the International Seminar “Experimental Methods in Particle Physics” in memory of Professor Igor Golutvin* took place at the International Conference Hall of the Joint Institute for Nuclear Research. The event was timed to coincide with the 90th anniversary of the birth of this outstanding researcher, Scientific Leader of the CMS experiment at the LHC (CERN), Honoured Scientist of the Russian Federation. More than 100 researchers took part in discussing topical issues of the development of modern particle physics experiments.

JINR Scientific Leader Academician V. Matveev opened the seminar, discussing the key stages of I. Golutvin’s academic career, and the history of the creation and prospects of the RDMS CMS (Russia and Dubna Member States CMS Collaboration), which unites about 300 researchers from Russia and JINR Member States.

Head of the VBLHEP JINR Scientific and Experimental Physics Department at CMS V. Karzhavin read out a letter from outstanding CERN scientists T. Viridi, M. Della Negra, and N. Kulberg, who shared their memories of I. Golutvin during his work in Europe. “Igor Golutvin was one of the pioneers of the long and prolific collaboration between CERN, Dubna, and the Russian institutes. He was

adopted by CERN supportive and convivial community in a spirit of openness and solidarity. It was here that his taste for scientific adventure was formed, and the ideas of developing ever more efficient detectors were born”, the letter says.

A. I. Golutvin, Doctor of Physics and Mathematics, Professor at Imperial College London, shared his memories of how his father influenced his scientific work and career. In addition, he presented plans for the development of the SHiP (Search for Hidden Particles) project, aimed at searching for weakly interacting long-lived particles, including heavy neutral leptons and light supersymmetric particles, emphasizing that this project is a continuation of his father’s scientific legacy.

Professor at the University of Pisa (Italy) G. Tonelli delivered a report “Shoulder by shoulder with I. Golutvin: The journey toward the discovery of the Higgs boson”. The Italian scientist is one of the discoverers of the new elementary particle.

Chairman of the European Committee for Future Accelerators (ECFA) P. Sphicas discussed the past, present, and future of particle physics in CERN projects noting I. Golutvin’s significant contribution to CERN research. The



С докладом «Плечом к плечу с Игорем Голутвиным. Путь к открытию бозона Хиггса» выступил профессор Пизанского университета (Италия) Г. Тонелли — один из первооткрывателей новой элементарной частицы.

Председатель Европейского комитета по ускорителям будущего (ESFA) П. Сфикас рассказал о прошлом, настоящем и будущем физики частиц в рамках проектов ЦЕРН, отметив весомый вклад И. А. Голутвина в исследования ЦЕРН, а также о реализации физической программы нового проекта FCC (Future Circular Collider) в ЦЕРН.

Ведущий научный сотрудник научно-экспериментального отдела физики на CMS в ЛФВЭ ОИЯИ А. В. Зарубин рассказал о научном пути Игоря Анатольевича Голутвина, подробно представив достижения ученого.

С теплыми воспоминаниями об ученом выступили его коллеги, друзья и ученики: А. М. Зайцев (НИЦ «Курчатовский институт», Россия), Э. Э. Боос (НИИЯФ МГУ, Россия), В. Б. Гаврилов (НИЦ «Курчатовский институт», Россия), А. Хведелидзе (ОИЯИ), В. Сметанников (АО «Инерт», Россия), В. В. Макаренко (Институт ядерных проблем БГУ, Белоруссия), В. Ломанн (Бранденбургский технический университет, Германия), А. Тумасян (Национальная научная ла-

боратория им. А. И. Алиханяна, Армения), С. В. Петрушанко (НИИЯФ МГУ, Россия).

С сообщением об участии ОИЯИ в программе исследований CMS выступил директор ЛИТ С. В. Шматов. Научный руководитель ЛИТ В. В. Кореньков представил доклад «Компьютинг CMS». О результатах анализа по наблюдению резонанса с массой 28 ГэВ в двухмюонной моде распада на данных CMS Run I и Run II доложил ведущий научный сотрудник ЛИТ А. Н. Никитенко. Руководитель международной коллаборации SPD на коллайдере NICA В. Ким представил последние научные результаты эксперимента CMS. Главный научный сотрудник ЛТФ Н. В. Красников рассказал о поиске темной материи в рамках эксперимента NA64 в ЦЕРН.

В завершение семинара с презентацией «И. А. Голутвин — оправдана лишь преданность» выступил ведущий научный сотрудник ПИЯФ – НИЦ «Курчатовский институт» А. Г. Крившич.

26–30 августа проходила *международная школа ускорительной физики «Циклотроны»*, организованная ОМУС ОИЯИ и НИЯУ МИФИ. Местом проведения школы был выбран отель «Кантри Резорт» (Вербилки, Московская обл.).

researcher also spoke about the implementation of the physics programme of the new FCC (Future Circular Collider) project at CERN.

Leading Researcher of the VBLHEP JINR Scientific and Experimental Department of Physics at CMS A. Zarubin discussed I. Golutvin's scientific path and presented in detail his achievements.

His colleagues, friends, and students exchanged fond recollections of the scientist: A. Zaitsev (NRC "Kurchatov Institute", Russia), E. Boos (Institute of Nuclear Physics of Moscow State University, Russia), V. Gavrilov (NRC "Kurchatov Institute", Russia), A. Khvedelidze (JINR), V. Smetannikov (Inert JSC, Russia), V. Makarenko (Institute for Nuclear Problems of Belarusian State University, Belarus), W. Lohmann (Brandenburg University of Technology, Germany), A. Tumasyan (Alikhanyan National Science Laboratory, Armenia), S. Petrushanko (Institute of Nuclear Physics of Moscow State University, Russia).

Director of the Laboratory of Information Technologies at JINR S. Shmatov made a report on JINR's participation in the CMS research programme. MLIT JINR Scientific Leader V. Korenkov presented the report titled "CMS computing". The results of analysing the observa-

tion of 28 GeV resonance in the two-muon decay mode on CMS Run I and Run II data were reported by Leading Researcher at MLIT JINR A. Nikitenko. Leader of the International SPD Collaboration at the NICA Collider V. Kim presented the latest scientific results of the CMS experiment. Chief Researcher of BLTP JINR N. Krasnikov spoke about the search for dark matter in the NA64 experiment at CERN.

A commemorable presentation "I. A. Golutvin. Only devotion is justified" was made by A. Krivshich, a Leading Researcher at PNPI of the NRC "Kurchatov Institute".

On 26–30 August, *the International School of Accelerator Physics "Cyclotrons"* organized by AYSS JINR and NRNU MEPHI was held at the Hotel "Country Resort" (Verbilki, Moscow Region).

The event was held for staff members of scientific organizations, students and postgraduates of specialized universities under the age of 35. It brought together more than 50 participants from Belarus, Kazakhstan, Russia, and Uzbekistan. Twenty-nine lectures were delivered by leading specialists of the FLNR and VBLHEP JINR, NRNU

Школа проводится для сотрудников научных организаций, студентов и аспирантов профильных вузов в возрасте до 35 лет. Мероприятие собрало более 50 участников из Белоруссии, Казахстана, России и Узбекистана. Были прочитаны 29 лекций ведущими специалистами ЛЯР и ЛФВЭ ОИЯИ, НИЯУ МИФИ и компании по производству радиофармпрепаратов «Радиомедсинтез».

Научная программа школы открылась лекцией главного инженера ОИЯИ Б. Н. Гикала об истории уско-

рительной техники и применении ускорителей тяжелых ионов в прикладных задачах и промышленности.

Обширная научная программа школы включала такие тематики, как синтез сверхтяжелых элементов, ускорители тяжелых ионов в фундаментальной науке и прикладном применении, диагностика и динамика пучков заряженных частиц в электромагнитных полях и многое другое. Участники получили полное представление о работе основных систем циклотронов и принципах действия иных типов ускорителей

Вербилки, 26–30 августа. Международная школа ускорительной физики «Циклотроны»



Вербилки, 26–30 August. International School of Accelerator Physics “Cyclotrons”

MEPhI, and the Radiomedsintez Radiopharmaceutical Company.

The scientific programme of the school started with a lecture by Chief Engineer of the Joint Institute B. Gikal on the history of accelerator technology and the use of heavy ion accelerators in applied tasks and industry.

The extensive scientific programme of the event included topics such as superheavy element synthesis, heavy ion accelerators in fundamental science and applied tasks, diagnostics and dynamics of charged particle beams in electromagnetic fields, and much more. The participants got a full overview on the work of the main cyclotron systems and the principles of operation of other types of accelera-

tors, including linear accelerators, colliders, synchrotrons, and related equipment such as ion sources and nuclear fission separators. Emphasis was placed on the operation of the facilities of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions at JINR, which conduct advanced fundamental and applied research. The social programme includes quizzes and contests for the best question to lecturers and the best photos. On the last day of the school, the participants had an excursion to the Superheavy Element Factory at FLNR.

From 15 to 20 September, the Dubna Resort Hotel (Alushta, Crimea) hosted *the 15th International Seminar “Problems of Charged Particle Accelerators.*

(линейных ускорителей, коллайдеров, синхротронов) и смежного оборудования, такого как источники ионов и сепараторы деления ядер. Акцент был сделан на работе установок ЛЯР, на которых проводятся передовые фундаментальные и прикладные исследования. Социальная часть программы школы включала квиз и конкурсы на лучший вопрос лекторам и лучшие фотографии. В день закрытия школы для ее участников была организована экскурсия на фабрику сверхтяжелых элементов ЛЯР.

15–20 сентября в пансионате «Дубна» (Алушта, Крым) в очном формате проходил *15-й Международный семинар «Проблематика коллайдеров и ускорителей заряженных частиц. Ускорители для прикладных целей»*, посвященный памяти профессора Владислава Павловича Саранцева. Организаторами мероприятия выступили ОИЯИ, ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН и Научный совет РАН по ускорителям заряженных частиц.

Семинар был нацелен на обмен информацией и обсуждение вопросов ускорительной науки и техники, физики пучков заряженных частиц, разработки новых проектов лептонных и адронных коллайдеров, усовершенствования действующих установок, использо-

вания ускорителей для научных и прикладных целей, а также на привлечение молодых ученых к решению проблем ускорительной техники.

Открывая научную программу юбилейного семинара, заместитель директора ЛФВЭ по научной работе А. С. Сорин рассказал о фундаментальных исследованиях на ускорительном комплексе NICA. О статусе проекта Сибирского кольцевого источника фотонов (СКИФ) доложил научный сотрудник отдела ускорительных систем ЦКП «СКИФ» Г. Н. Баранов (ИЯФ СО РАН). Заместитель начальника ускорительного отделения ЛФВЭ ОИЯИ А. О. Сидорин выступил с докладом «Попутные пучки: будущее коллайдеров». Научный сотрудник ИЯФ СО РАН Ф. А. Еманов рассказал об особенностях и перспективах инжекционного комплекса ВЭПП-5 (встречные электрон-позитронные пучки).

Избранные доклады будут опубликованы в журнале «Письма в ЭЧАЯ» на русском и английском языках.

---

*Accelerators for Applied Research*”, dedicated to the memory of Professor V. Sarantsev. The Joint Institute for Nuclear Research, the Budker Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, and the RAS Scientific Council on Charged Particle Accelerators organized the event.

The seminar was aimed at exchanging information and discussing issues of accelerator physics and technology, physics of charged particle beams, development of new projects for lepton and hadron colliders, modernization of existing facilities, use of accelerators for fundamental and applied tasks, as well as at attracting young scientists to work on accelerator technology problems.

At the opening of the anniversary seminar, A. Sorin, Deputy Director for Research at the Laboratory of High Energy Physics at JINR, spoke about fundamental research at the NICA Accelerator Complex. G. Baranov (BINP SB RAS), a Researcher at the Department of Accelerator Systems at SKIF (Siberian Circular Photon Source), reported on the status of the SKIF. Deputy Head of the VBLHEP JINR Accelerator Department A. Sidorin presented a report entitled “Concurrent beams: The future of colliders”. F. Emanov, a BINP SB RAS Researcher, spoke

about the features and prospects of the VEPP-5 (Colliding Electron–Positron Beams) Injection Complex.

Selected reports of the seminar will be published in PEPAN Letters available both in Russian and English.



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](mailto:publish@jinr.ru)