

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова

Была исследована немарковская динамика заряженного гармонического осциллятора, взаимодействующего с нейтральным бозоническим термостатом, во внешнем магнитном поле. Получено аналитическое выражение для асимптотического углового момента. Изучен эффект орбитального диамагнетизма открытой квантовой системы в диссипативной среде. Предложенный метод может быть использован для описания конденсата Бозе–Эйнштейна во вращающейся и диссипативной среде.

Kalandarov Sh. A., Abdurakhmanov I. B., Kanokov Z., Adamian G. G., Antonenko N. V. Angular Momentum of Open Quantum Systems in External Magnetic Field // *Phys. Rev. A.* 2019. V. 99. P. 062109.

Проведено теоретическое исследование малоуглового рассеяния (small-angle scattering — SAS) рентгеновских лучей, нейтронов или света на ансамблях случайно ориентированных и размещенных детерминированных фрактальных структур. В стандартном анализе из данных SAS можно извлечь очень мало характерных параметров: размер фрактала, нижний и верхний пределы фрактального диапазона. Самоподобие де-

терминированных структур позволяет получить дополнительные характеристики их пространственных структур. В настоящей работе рассмотрены модели, которые могут точно описать SAS на таких структурах. Разработанные модели детерминированных фракталов дают много преимуществ при описании фрактальных систем, включая возможность извлечения дополнительной структурной информации, аналитическое описание интенсивности SAS и эффективные вычислительные алгоритмы. Обобщенный фрактал Кантора и несколько его вариантов используются в качестве основных примеров, чтобы проиллюстрировать вышеизложенные концепции и моделировать физические образцы с массовыми, поверхностными и мультифрактальными структурами. Подчеркиваются различия между детерминированными и случайными фрактальными структурами при анализе данных SAS. Обозначены некоторые ограничения, определяющие будущие исследования детерминированных фрактальных структур.

Cherny A. Yu., Anitas E. M., Osipov V. A., Kuklin A. I. The Structure of Deterministic Mass and Surface Fractals: Theory and Methods of Analyzing Small-Angle Scattering Data // *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2019. V. 21. P. 12748–12762.

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

The non-Markovian dynamics of a charged harmonic oscillator linearly coupled to a neutral bosonic heat bath is investigated in the external uniform magnetic field. The analytical expression is derived for the asymptotic angular momentum. The orbital diamagnetism of a quantum system in a dissipative environment is studied. The suggested method can be used to describe the Bose–Einstein condensation in the rotating frame and in the environment.

Kalandarov Sh. A., Abdurakhmanov I. B., Kanokov Z., Adamian G. G., Antonenko N. V. Angular Momentum of Open Quantum Systems in External Magnetic Field // *Phys. Rev. A.* 2019. V. 99. P. 062109.

Small-angle scattering (SAS) of X-rays, neutrons or light from ensembles of randomly oriented and placed deterministic fractal structures is studied theoretically. In the standard analysis, very few parameters can be determined from SAS data: the fractal dimension as well as the lower and upper limits of the fractal range. The self-similarity of deterministic structures allows one to obtain additional characteristics of their spatial structures. In the present

work, we consider models that can accurately describe SAS from such structures. The developed models of deterministic fractals offer many advantages in describing fractal systems, including the possibility to extract additional structural information, an analytic description of SAS intensity, and effective computational algorithms. The generalized Cantor fractal and a few of its variants are used as basic examples to illustrate the above concepts and to model physical samples with mass, surface, and multifractal structures. The differences between the deterministic and random fractal structures in analyzing SAS data are emphasized. Several limitations are identified in order to motivate future investigations of deterministic fractal structures.

Cherny A. Yu., Anitas E. M., Osipov V. A., Kuklin A. I. The Structure of Deterministic Mass and Surface Fractals: Theory and Methods of Analyzing Small-Angle Scattering Data // *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2019. V. 21. P. 12748–12762.

New twistorial field formulation of a massless infinite spin particle is developed. Twistorial infinite spin fields are constructed and their helicity decomposition is derived. The space–time infinite (continuous) spin field

Разработана новая твисторно-полевая формулировка безмассовой частицы бесконечного спина. Построены твисторные поля бесконечного спина, получены их разложения по спиральностям. С помощью полевого твисторного преобразования построено пространственно-временное поле частицы бесконечного (непрерывного) спина, которое зависит от векторной координаты и дополнительного коммутирующего вейлевского спинора. Получены уравнения движения для полей бесконечного спина в случаях целых и полуцелых спиральностей. Показано, что поле бесконечного целого спина и поле бесконечного полуцелого спина образуют $N = 1$ супермультиплет бесконечного спина. Сформулированы соответствующие преобразования суперсимметрии, и получена их алгебра на массовой поверхности. В результате, найдена полевая реализация $N = 1$ суперсимметрии с представлениями группы Пуанкаре бесконечного спина.

Buchbinder I.L., Fedoruk S., Isaev A.P. Twistorial and Space–Time Descriptions of Massless Infinite Spin (Super) Particles and Fields // Nucl. Phys. B. 2019. V.945. P. 114660.

that depends on the coordinate four-vector and additional commuting Weyl spinor is constructed using the field twistor transform. The equations of motion for infinite spin fields in the cases of integer and half-integer helicities are derived. It is shown that the infinite integer-spin field and infinite half-integer-spin field form the $N = 1$ infinite spin supermultiplet. The corresponding supersymmetry transformations are formulated and their on-shell algebra is derived. As a result, the field realization of the infinite spin $N = 1$ supersymmetry is found.

Buchbinder I.L., Fedoruk S., Isaev A.P. Twistorial and Space–Time Descriptions of Massless Infinite Spin (Super) Particles and Fields // Nucl. Phys. B. 2019. V.945. P. 114660.

Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

The international meeting “Detector Advisory Committees of the MPD and BM@N Projects” started its work on 18 June at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics.

JINR Vice-Director, Director of VBLHEP V. Kekelidze opened the meeting of the expert council of the

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

18 июня в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ состоялось международное совещание «Экспертные советы по проектам MPD и BM@N».

Заседание экспертного совета по эксперименту BM@N открыл вице-директор ОИЯИ, директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе докладом о статусе комплекса NICA и ускорителя нуклотрон. Выступление П. Зингера (GSI) было посвящено вкладу Германии в проект BM@N. Был рассмотрен статус модернизации установки BM@N и канала транспортировки ускорителя, а также вопросы, касающиеся математического моделирования, систем сбора и анализа данных.

Заседание экспертного совета проекта MPD открыл доклад главы коллаборации MPD А. Кишеля (Варшавский технологический университет) о текущем статусе проекта. Кроме того, были представлены доклады о состоянии дел по времяпроекционной камере TPC, электромагнитному калориметру ECAL, а также по статусу проекта MCORD.

В завершение заседаний обоих советов прошли общие дискуссии участников.

BM@N experiment with a report on the status of the NICA complex and the Nuclotron accelerator. P. Senger (GSI) spoke about the contribution of Germany to the BM@N project. The status of the BM@N facility and the transport channel of the accelerator upgrading was discussed, as well as issues of mathematical modeling and the systems of data collecting and analysis.

Head of the MPD collaboration A. Kisiel (Warsaw University of Technology) opened the meeting of the Advisory Committee of the MPD project talking on the current status of the project. Reports on the status of the TPC time projection chamber, the ECAL electromagnetic calorimeter and the MCORD project were delivered.

In conclusion of the meetings of both Committees, general discussion was held.

Final Meeting of the VBLHEP Dissertation Council

On 27 June, the final meeting of the historic Dissertation Council D720.001.02 was held in the equally historic Conference Hall of the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics where outstanding scientists used to take the floor — Academicians L. Landau, A. Migdal,

Итоговое заседание диссертационного совета в ЛФВЭ

27 июня в историческом конференц-зале Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, в котором в свое время выступали выдающиеся ученые — академики Л. Д. Ландау, А. Б. Мигдал, Я. Б. Зельдович и мн. др., прошло заключительное заседание не менее исторического диссертационного совета Д720.001.02, созданного еще академиком В. И. Векслером и затем около 30 лет возглавляемого академиком А. М. Балдиным, а последние 18 лет — профессором А. И. Малаховым. Заседание явилось последним в связи с тем, что ОИЯИ дано право самостоятельно присуждать ученые степени и с 1 сентября 2019 г. начнут работать новые диссертационные советы.

Надо отметить, что диссертационный совет при ЛФВЭ (в настоящее время ЛФВЭ) более 50 лет функционировал без сбоев благодаря четкой работе ученых секретарей совета — М. Ф. Лихачева (участника Сталинградской битвы) и затем В. А. Арефьева. С момента организации совета кандидатские и докторские диссертации защитили более 450 ученых, которые занимают ведущие позиции как в ОИЯИ, так и в его странах-участницах и других странах (например, в

Египте): академик МАН Б. Чадраа (был президентом Монгольской академии наук), академик УзАН Б. С. Юлдашев (президент Узбекской академии наук), ряд ученых из Болгарии (В. Чолаков, В. Крастев).

Будучи директором ЛФВЭ, академик А. М. Балдин уделял большое внимание подготовке научных кадров и отмечал важную роль диссертационного совета в этом процессе. Он лично проводил заседания совета и особенно поддерживал молодых сотрудников. Защиты диссертаций всегда проходили в обстановке жарких научных дискуссий при активном участии многих членов совета.

На последнем заседании диссертационного совета успешно прошла защита диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук начальника группы Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзепелова, главного ученого секретаря университета «Дубна» Игоря Борисовича Немченка на тему «Разработка и исследование пластмассовых и жидких сцинтилляторов для детекторов экспериментов в области нейтронной физики». Официальными оппонентами диссертации явились А. Ф. Бузулуцков (доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник ФГБУ ИЯФ им. Г. И. Будкера), Л. А. Кузьмичев (доктор физико-математических наук, заведующий

Ya. Zeldovich and many others. The Dissertation Council was established by Academician V. Veksler and headed by Academician A. Baldin for 30 years and by Professor A. Malakhov for the last 18 years. The meeting was the last one because JINR had received the right to confer scientific degrees independently; and starting from 1 September 2019, new Dissertation Councils will work.

It should be mentioned that the Dissertation Council at LHE (VBLHEP at present) has worked successfully for over 50 years due to well-managed efforts of its Scientific Secretaries — M. Likhachev (took part in the Stalingrad battle) and later V. Arefiev. More than 450 scientists have defended their theses since the establishment of the Council. They occupy leading positions at JINR, JINR Member States and other countries (for example, in Egypt): MAS Academician B. Chadraa (was the President of the Mongolian Academy of Sciences), UzAS Academician B. Yuldashev (President of the Academy of Sciences of Uzbekistan), scientists from Bulgaria (V. Cholakov, V. Krastev).

As Director of LHE, A. Baldin paid much attention to training scientific staff and noted the important role of the Dissertation Council in this process. He personally held

meetings of the Council and rendered special support to young staff members. The defense of the theses was always held in hot scientific discussions with an active participation of many members of the Council.

At the final meeting of the Dissertation Council, Group Leader of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems, Chief Scientific Secretary of Dubna State University I. Nemchenok defended his thesis “Design and Study of Plastic and Liquid Scintillators for Detectors in Neutron Physics Experiments” for the degree of Doctor of Technical Sciences. The official opponents were A. Buzulutskov (Doctor of Physics and Mathematics, Chief Researcher of the Budker Institute of Nuclear Physics), L. Kuzmichev (Doctor of Physics and Mathematics, Head of the laboratory at SINP MSU), and V. Rykalin (Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Chief Researcher of the Logunov IHEP).

All opponents gave positive recommendations and noted considerable contribution of the author to the research. The dissertation evoked a vivid interest among members of the Council, as its results are urgent for practical application in development of scintillation detectors in modern physical facilities.

лабораторией НИИЯФ им. Д. В. Скобельцына МГУ) и В. И. Рыкалин (доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУ ИФВЭ им. А. А. Логунова). Все оппоненты дали положительные отзывы и отметили большой вклад диссертанта в проведенные им исследования. Диссертация вызвала большой интерес у членов совета, так как ее результаты являются актуальными для практического применения при создании сцинтилляционных детекторов современных физических установок.

По окончании заседания председатель диссертационного совета профессор А. И. Малахов выразил огром-

ную благодарность членам совета за многолетнюю активную и плодотворную работу. Особенно он отметил плодотворное участие в работе совета Б. В. Батюни, А. С. Водопьянова, В. В. Глаголева, А. Д. Коваленко, В. Т. Матюшина, Г. Л. Мелкумова, Ю. А. Панебратцева, Ю. И. Романова, В. А. Смирнова, А. В. Ставинского, Е. А. Строковского, Г. Н. Тимошенко, И. А. Тяпкина, В. В. Ужинского, Г. Д. Ширкова, а также заместителя председателя совета Н. Н. Агапова и ученого секретаря совета В. А. Арефьева. А. И. Малахов выразил надежду, что новые диссертационные советы в ОИЯИ будут работать не менее успешно.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 27 июня. На заключительном заседании диссертационного совета



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 27 June. At the final meeting of the Dissertation Council

In conclusion of the meeting, Chairman of the Dissertation Council Professor A. Malakhov expressed his gratitude to the members of the Council for their long-standing fruitful work. He especially noted efficient participation of B. Batyunya, V. Glagolev, A. Kovalenko, V. Matyushin, G. Melkumov, Yu. Panebrattsev, Yu. Romanov, G. Shirkov, V. Smirnov, A. Stavinsky, E. Strokovsky, G. Timoshenko, I. Tyapkin, V. Uzhinsky and A. Vodopianov, as well as

Deputy Chairman of the Council N. Agapov and the Scientific Secretary of the Council V. Arefiev. A. Malakhov also expressed his hope that new Dissertation Councils at JINR will work no less efficiently.

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

В данной работе удалось преодолеть сложности ГКР-спектроскопии при изучении биомолекул с высокой молекулярной массой, применяя лактоферрин в качестве тестируемого аналита. Для достижения цели работы использовались ГКР-активные субстраты на основе пористого Si с серебряными наночастицами и графеновой защитой молекул аналита. Это позволило измерить ГКР-спектры водных растворов молекул человеческого лактоферрина в пределах 10^{-6} – 10^{-18} М.

ГКР-спектры адсорбированного лактоферрина из 10^{-6} М раствора были довольно слабыми, но снижение концентрации до уровня 10^{-10} М привело к значительному росту ГКР-сигнала. Этот эффект связан с тем, что при концентрациях 10^{-6} – 10^{-8} М молекулы белка объединялись в скопления их наночастиц, которые слишком велики для равномерного взаимодействия с электромагнитным полем частиц серебра, чтобы обеспечить интенсивный ГКР-сигнал от молекул. Более низкие концентрации приводили к адсорбции гораздо более мелких частиц (сопоставимых по размеру мономеров), которые могут быть полностью возбуждены. С учетом тенденции олигомеров лактоферрина распалась до мономеров с уменьшением их концентрации

Frank Laboratory of Neutron Physics

In the present work, we overcame the hurdles of the SERS spectroscopy to study the biomolecules with high molecular weight using the lactoferrin as test analyte. To achieve the objectives of the work, the SERS-active substrates based on the silvered por-Si and the graphene protection of the analyte molecules were applied. We were able to measure the SERS spectra of the human lactoferrin molecules from the 10^{-6} – 10^{-18} M water solutions.

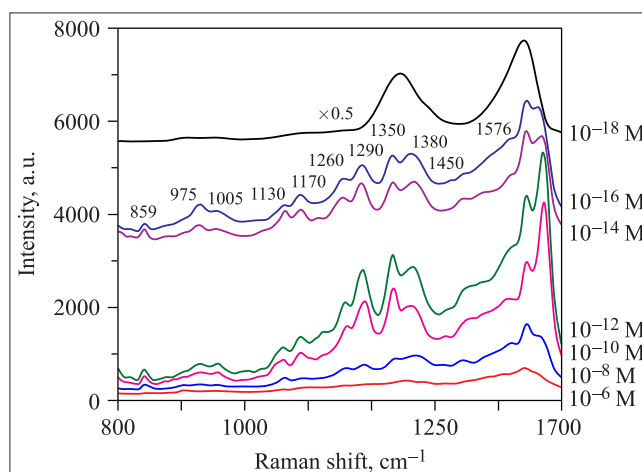
The SERS spectra of lactoferrin adsorbed from 10^{-6} M solution were rather weak but the decrease in the concentration down to the 10^{-10} M level led to the enormous growth of the SERS signal. This effect was observed because at the 10^{-6} – 10^{-8} M concentrations protein molecules coalesced in accumulations of their nanoparticles that are too large for the uniform interaction with the electromagnetic field from the silver particles to provide an intensive SERS signal from the molecules. Lower concentrations led to the adsorption of much smaller particles (equal to monomers in size) that can be completely excited. Considering the tendency of lactoferrin oligomers breaking to the monomers while their concentration in

в растворе данный результат может быть использован для выявления структурной формы лактоферрина.

ГКР-спектры при концентрациях 10^{-14} и 10^{-16} М были менее интенсивными и начали изменяться (более выраженные полосы аморфного углерода) из-за нагревания лактоферрина до температуры денатурации примерно 350 К. С целью снижения температуры в лазерном пятне до температуры 340 К молекулы аналита на посеребренном пор-Si были защищены графеном, что позволило обнаружить лактоферрин, адсорбированный из 10^{-18} М раствора. Все зарегистрированные ГКР-спектры лактоферрина содержали большинство колебательных полос, характерных для этого аналита.

Zavatski S., Khinevich N., Mamatkulov K., Vorobeva M., Arzumanyan G., Bandarenka H. Surface Enhanced Raman Spectroscopy of Lactoferrin Adsorbed on Silvered Porous Silicon Covered with Graphene // Biosensors. 2019. V. 9. P. 34.

ГКР-спектр молекул лактоферрина, адсорбированных на посеребренном пор-Si



SERS spectra of lactoferrin molecules adsorbed on the silvered por-Si

solution decreases, this result can be used to reveal the structural form of lactoferrin.

The SERS spectra at the 10^{-14} and 10^{-16} M concentrations were less intensive and started to change (more prominent amorphous carbon bands) due to heating to the temperature of lactoferrin denaturation at about 350 K. To decrease the temperature in the laser spot to 340 K, the analyte molecules on the silvered por-Si were protected with graphene, which allowed detecting lactoferrin adsorbed from the 10^{-18} M solution. All the registered SERS spectra of lactoferrin contained most of the vibrational bands typical for this analyte.

Zavatski S., Khinevich N., Mamatkulov K., Vorobeva M., Arzumanyan G., Bandarenka H. Surface Enhanced Raman Spectroscopy of Lactoferrin Adsorbed on Silvered Porous Silicon Covered with Graphene // Biosensors. 2019. V. 9. P. 34.

Лаборатория информационных технологий

Рассматривается поведение странной материи в рамках расширенной SU(3) модели Намбу–Иона-Лазинио с петлей Полякова (ПНИЛ), включающей аномалию $U_A(1)$. Особое внимание уделяется резкому росту в отношении выхода положительно заряженных каонов к пионам при энергиях столкновений $\sqrt{s_{NN}} \sim 8\text{--}12$ ГэВ, известному в литературе как «рог» («horn»). Полагается, что причиной такого поведения является возникновение деконфайнмента и образование кварк-глюонной плазмы.

Для описания этого явления использовалась модель НИЛ с петлей Полякова, удобная тем, что она позволяет схематически описать киральный фазовый переход и свойства мезонов при конечных температуре и плотности. В качестве независимой переменной для оценки поведения отношения K/π вместо энергии столкновений была введена новая переменная T/μ_B , причем температура и химический потенциал брались вдоль линии кирального фазового перехода (которую в некоторой мере можно трактовать как химический фриз-аут). В рамках этой модели было показано, что введение плотности среды влияет на поведение частицы и античастицы, приводя к расщеплению масс при плотностях, больших нормальной плотности ρ_0 . Это влияет также на

плотность образовавшихся частиц и приводит к разнице в отношениях K^+/π^+ и K^-/π^- при низких значениях энергии $\sqrt{s_{NN}}$ (низкие значения T/μ_B) и их стремлению к одинаковому значению при высоких значениях $\sqrt{s_{NN}}$ (высокие значения T/μ_B) — области, где ввиду небольшой плотности частицы вырождаются. В работе также было показано, что на поведение пика влияют свойства среды, в которой рождаются пионы и каоны. Для этого были смоделированы несколько разных фазовых диаграмм и варьировался химический потенциал странного кварка. Было отмечено, что положение пика и его наклон зависят от структуры фазовой диаграммы.

Friesen A. V., Kalinovsky Yu. L., Toneev Yu. L. Strange Matter and Kaon to Pion Ratio in the SU(3) Polyakov–Nambu–Jona-Lasinio Model // Phys. Rev. C. 2019. V. 99, No. 4. P. 045201.

Проведено экспериментальное исследование эффективности трех различных типов алгоритмов решения систем линейных алгебраических уравнений с ленточной матрицей — прямых, символьных и итерационных. Исследован итерационный алгоритм — сильно неявная процедура (SIP), также известная как метод Стоуна. Этот метод использует неполное разложение LU (ILU(0)). Рассмотрен также итерационный алгоритм Хотеллинга–Бодевига в качестве замены стандартных

Laboratory of Information Technologies

We consider the behavior of strange matter in the framework of the SU(3) Polyakov loop extended Nambu–Jona-Lasinio model (PNJL) with the $U_A(1)$ anomaly. Special attention is paid to the sharp increase in the yield of positive charged kaons to pions at the collision energies $\sqrt{s_{NN}} \sim 8\text{--}12$ GeV, known in the literature as a “horn”. The “horn” is supposed to be a signal of the deconfinement and the formation of quark–gluon plasma.

To describe this increase, the NJL model with the Polyakov loop was used. The PNJL model allows one to describe in schematic way the chiral phase transition and the meson properties at finite temperature and density. Instead of the collision energy, a new variable T/μ_B was introduced as an independent variable to describe the behavior of the K/π ratio. The temperature and chemical potential were taken along the line of the chiral phase transition (which can be treated as a chemical freezeout). Within the framework of the model, it was shown that the introduction of the medium density affects the behavior of the particle and antiparticle, leading to the splitting of masses at densities higher than the normal density ρ_0 . The splitting

of masses affects the density of the created particles and leads to a difference in the ratios K^+/π^+ and K^-/π^- at low energies $\sqrt{s_{NN}}$ (low T/μ_B) and their tendency to the same value at high values $\sqrt{s_{NN}}$ (high values of T/μ_B), where the particles degenerate due to the low density. It was also shown in the work that the behavior of the peak is affected by the properties of the medium in which pions and kaons are created. To show this, several different phase diagrams were simulated and the chemical potential of the strange quark was varied. It was noted that the position of the peak and its slope depend on the structure of the phase diagram.

Friesen A. V., Kalinovsky Yu. L., Toneev Yu. L. Strange Matter and Kaon to Pion Ratio in the SU(3) Polyakov–Nambu–Jona-Lasinio Model // Phys. Rev. C. 2019. V. 99, No. 4. P. 045201.

An experimental performance study of implementations of three different types of algorithms for solving band matrix systems of linear algebraic equations (SLAEs), i.e., direct, symbolic, and iterative, is done. An iterative algorithm is presented, namely, strongly implicit procedure (SIP), also known as the Stone method. This method uses the incomplete LU (ILU(0)) decomposition. An application of the Hotelling–Bodewig iterative algorithm

прямых-обратных подстановок. Проанализированы достоинства и недостатки метода SIP. Представлена сложность всех исследуемых методов. Анализ производительности выполнен с использованием высокопроизводительной вычислительной платформы HybriLIT (ЛИТ, ОИЯИ) и кластера Avitohol (ИИКТ БАН, Болгария). Сравнение времени выполнения расчетов для прямых методов показало незначительную разницу между двумя вычислительными системами. Однако для символьных методов Avitohol дает лучшее расчетное время по сравнению с HybriLIT. С другой стороны, HybriLIT оказался быстрее для процедуры ILU(0). Для алгоритма SIP расхождения между вычислительными системами оказались минимальными.

Veneva M., Ayriyan A. Performance Analysis of Effective Methods for Solving Band Matrix SLAEs after Parabolic Non-linear PDEs // Studies in Computational Intelligence. Springer, Cham., 2019. V. 793. P. 407–419. DOI 10.1007/978-3-319.

Совместно с ЛНФ в ЛИТ ОИЯИ проведен компьютерный анализ данных малоуглового рентгеновского синхротронного рассеяния, полученных в НИЦ «Курчатовский институт». Проанализирована везикулярная структура фосфолипидной транспортной наносистемы (ФТНС), разработанной в НИИ биомедицинской химии на основе растительных фосфолипидов.

Для трех значений концентраций ФТНС в воде рассчитаны радиус везикул, полидисперсность радиуса, толщина липидного бислоя, а также параметры, определяющие внутреннюю структуру липидного бислоя. Расчеты проводились двумя различными методами: по формфактору сферической неоднородной оболочки и по разделенным формфакторам с использованием двух разных моделей распределения плотности длины рассеяния фотона. Указанные методы расчета спектров дают совпадающие результаты, которые демонстрируют уменьшение радиуса везикулы, толщины липидного бислоя и толщины области углеводородных цепочек при увеличении концентрации мальтозы в воде. Показано, что уменьшение толщины липидного бислоя при увеличении концентрации мальтозы происходит за счет взаимопроникновения углеводородных цепочек. Расчеты проводились с использованием вычислительной инфраструктуры Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ЛИТ ОИЯИ.

Киселев М. А. и др. Анализ везикулярной структуры наночастиц фосфолипидной системы транспорта лекарств на основе данных МУРР // Поверхность. 2019. Вып. 3. С. 49–52.

Проблема реконструкции траекторий элементарных частиц является одной из важнейших проблем

is considered as a replacement of standard forward-backward substitutions. The upsides and the downsides of the SIP method are discussed. The complexity of all the investigated methods is presented. The performance analysis of the implementations is done using the high-performance computing (HPC) clusters HybriLIT and Avitohol. A comparison between the execution times for the direct methods showed only a negligible difference between two computer systems. However, for the symbolic methods Avitohol performed better than HybriLIT. On the other hand, HybriLIT was faster than Avitohol for the ILU(0) procedure. Only a minimal discrepancy in times was observed for the SIP algorithm.

Veneva M., Ayriyan A. Performance Analysis of Effective Methods for Solving Band Matrix SLAEs after Parabolic Non-linear PDEs // Studies in Computational Intelligence. Springer, Cham., 2019. V. 793. P. 407–419. DOI 10.1007/978-3-319.

In collaboration with FLNP, the small-angle X-ray synchrotron scattering data obtained at the Kurchatov Institute have been numerically analyzed. In this framework, the vesicular structure of the phospholipid transport nanosystem (PTNS), developed at the Research Institute of Biomedical

Chemistry on the basis of vegetable phospholipids, has been studied. The radius of the vesicles, the polydispersity of the radius, the thickness of the lipid bilayer, and the parameters determining the internal structure of the lipid bilayer were calculated for three concentrations of PTNS in water. The calculations were carried out with two different methods: the form factor of a spherical inhomogeneous shell and the method of separated form factors using two different models of the distribution of the photon scattering length density. These methods of calculating the spectra give consistent results, which demonstrate a decrease in the radius of the vesicle, the thickness of the lipid bilayer, and the thickness of the region of hydrocarbon chains with an increase in the concentration of maltose in water. It is shown that a decrease in the thickness of the lipid bilayer with an increase in the concentration of maltose occurs due to the interpenetration of hydrocarbon chains. The calculations were performed using the computing infrastructure of the JINR LIT Multifunctional Information and Computing Complex.

Kiselev M.A. et al. Analysis of the Vesicular Structure of Nanoparticles in the Phospholipid-Based Drug Delivery System Using SAXS Data // J. Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. 2019. V. 13, No. 1. P. 111–116.

обработки данных в физике высоких энергий и имеет многолетнюю историю успешных решений. Однако с появлением современных экспериментов с тяжелыми ионами, к которым относится эксперимент BM@N, входящий в мегапроект NICA, выполнение стандартной процедуры прослеживания треков привело к большим трудностям, вызванным высокой множественностью событий и, особенно, использованием в BM@N GEM-детекторов из-за возникновения огромного количества ложных отчетов-фейков, что присуще таким стриповым детекторам.

В работе [1] представлен обновленный метод трекинга, который является существенным улучшением предыдущего двухэтапного подхода, предложенного нами в работе [2], основанного на предварительном отборе треков-кандидатов путем выполнения направленного поиска с использованием KD-дерева для последующей классификации отобранных треков-кандидатов глубоким нейрокласификатором, отсеивающим ложных кандидатов в треки. В обновленном методе эти два этапа объединяются в один путем замены их рекуррентной нейронной сетью, которая одновременно определяет, принадлежит набор точек истинному треку или нет, и предсказывает, в какой малой области следующей координатной плоскости детектора искать следую-

щий хит трека. Показано, что предлагаемый одноэтапный алгоритм с глубокой рекуррентной нейросетью особой конструкции и специальной функцией ошибки, учитывающей сильную несбалансированность обучающей выборки, является более точным, быстрым и не требует специальной стадии предварительной обработки. Работу модели удалось существенно ускорить с помощью средств, предоставляемых суперкомпьютером ОИЯИ «Говорун»: была достигнута скорость обработки 3483 608 треков-кандидатов в секунду на двух видеокартах Nvidia Tesla V100. Представленные результаты нашего подхода для смоделированных событий детектора GEM BM@N показали повышение эффективности обработки событий до 98,5%.

1. Baranov D. et al. Catch and Prolong: Recurrent Neural Network for Seeking Track-Candidates // Eur. Phys. J. Web Conf. 2019. V.201. P.05001.

2. Baranov D. et al. // CEUR Proc. 2017. V.2023. P.37–45.

Лаборатория радиационной биологии

Проблема реалистичной оценки риска астронавтов при межпланетных перелетах из-за высоких значений ожидаемой дозы облучения становится одной из решающих для реализации планов освоения космоса. Поля излучений, в которых будут работать космонавты, кар-

One of the most important data processing problems in high-energy physics is the problem of reconstructing trajectories of elementary particles, tracks. It has a long history of successful solutions. However, with the appearance of modern experiments with heavy ions, which include the BM@N experiment, a part of the NICA megaproject, performance of the standard track following procedure caused great difficulties due to the high multiplicity of events and, especially, due to the use of the BM@N GEM strip detectors with such an inherent disadvantage as the occurrence of a huge number of false measurements, i.e., fakes.

The work [1] presents an updated tracking method that is a significant improvement to our previous two-step approach [2] based on the preselection of track candidates by performing a directional search using the KD-tree algorithm at the first step and accomplishing the subsequent classification of selected track candidates by a deep neuroclassifier, which eliminates false track candidates, at the second step. We have combined these two stages in one, replacing them with a recurrent neural network, which simultaneously determines whether a set of points belongs to the true track or not and predicts in which small area of the next coordinate plane of the detector one can search for

the next track hit. It is shown that the proposed single-pass algorithm with a deep recurrent neural network of a special design and a special cost function, taking into account the strong imbalance of the training set, is more accurate, fast, and does not require a special preprocessing stage. The work of the model was significantly accelerated with the help of tools provided by the JINR “Govorun” supercomputer, reaching a processing speed of 3483 608 candidate tracks per second on two Nvidia Tesla V100 video cards. The presented results of our approach for simulated events of the BM@N GEM detector have shown an increase in the efficiency of event handling up to 98.5%.

1. Baranov D. et al. Catch and Prolong: Recurrent Neural Network for Seeking Track-Candidates // Eur. Phys. J. Web Conf. 2019. V.201. P.05001.

2. Baranov D. et al. // CEUR Proc. 2017. V.2023. P.37–45.

Laboratory of Radiation Biology

The realistic estimation of the radiation risk to cosmonauts on interplanetary flights is one of the key problems that has to be solved for future space exploration to be possible due to the high expected radiation doses. The cosmonauts

динально отличаются от полей излучений, в которых живут и работают люди в земных условиях. Для профессиональных работников и населения Земли с целью оценки удаленного риска от хронического облучения малыми дозами Международной комиссией по радиологической защите (МКРЗ) предложена концепция эффективной дозы. Из-за того, что когорта людей, на которых распространяются рекомендации МКРЗ, очень велика, и исходя из гуманистического подхода при рассмотрении вопросов радиационной безопасности оценки радиационного риска МКРЗ сделаны в значительной мере консервативными. При планировании космических миссий, в которых космонавты будут работать в условиях, гораздо более радиационно напряженных и сложных по сравнению с земными условиями, требуются более точные оценки дозы.

Концепция эффективной дозы разработана без учета зависимости радиочувствительности органов человека от пола и возраста. В действительности радиочувствительность органов и тканей человека существенно зависит от возраста в период облучения и гендерной принадлежности. Общей закономерностью является более высокая радиочувствительность детей и женщин. Космонавты же представляют собой узкую специализированную когорту здоровых взрослых людей (прежде

всего мужчин, по крайней мере, для первых марсианских миссий) и, что немаловажно, никогда не куривших.

Для увеличения достоверности оценки радиационного риска космонавтов необходимо, во-первых, при расчете эффективной дозы вместо фиксированных радиационных взвешивающих коэффициентов учитывать зависимость относительной биологической эффективности (ОБЭ) излучения от линейной передачи энергии (ЛПЭ), зависящей от энергии излучения, а во-вторых, учитывать отличия радиочувствительности узкой специализированной когорты космонавтов от усредненной радиочувствительности широчайших слоев населения. Помимо зависимости фактора качества излучения Q от ЛПЭ возможно использование микродозиметрического аналога ЛПЭ — линейной энергии y или разрабатываемого в последние годы нового параметра НАСА — Z^{*2}/β^2 (Z^* — эффективный заряд частицы, β — ее относительная скорость).

На основе расчетов по программе транспорта излучений в веществе PHITS усредненных по органам и тканям факторов качества излучения Q_T для широкого набора частиц и энергий, а также на основе данных о нормированном относительном радиационном ущербе органов и в тканях некурящих мужчин возрастом 30–60 лет (т. е. для группы людей, максимально близ-

would be exposed to radiation fields that are fundamentally different from the ones in which people live and work on the Earth. The International Commission on Radiological Protection (ICRP) has proposed the concept of effective dose to evaluate the long-term risk of low-dose chronic exposure of occupational workers and the general public. Taking into account the fact that the cohort of people subject to ICRP recommendations is huge and, building upon the humanistic approach when considering the radiation safety issues, the ICRP has made quite conservative estimations of the radiation risk. The radiation environment of the cosmonauts on the deep space missions would be much harder and more complex than on the Earth; therefore, the dose estimations for such flights have to be more precise.

The concept of effective dose does not take into account the dependence of human organs' radiosensitivity on gender and age. In fact, radiosensitivity of human organs and tissues significantly depends on the age at the time of exposure and gender. The general pattern is that the children and women are more radiosensitive. The cosmonauts, however, are a narrowly specialized cohort of healthy adults (male mainly — at least for the first Mars missions) who have never smoked, which is considerable.

To improve the reliability of the estimation of cosmonauts' radiation risk when calculating the effective dose, first, instead of using fixed radiation weighting coefficients, the dependence of the radiation's relative biological effectiveness on linear energy transfer (LET), which depends on radiation's energy, has to be considered. Second, the differences have to be taken into account between the radiosensitivity of the narrowly specialized cosmonaut cohort and that of the general population cohort, the latter being extremely wide and averaged over gender and age. In addition to the dependence of the radiation quality factor Q on LET, it is possible to use a microdosimetric analog of LET: linear energy y or a new parameter that has been developed by NASA in recent years, Z^{*2}/β^2 , where Z^* is the particle's effective charge and β is its relative velocity.

At LRB, based on calculations of radiation quality factors Q_T for a wide range of particles and energies averaged over organs and tissues, which were performed using the PHITS code for the simulation of radiation transport in matter, and data on the normalized relative radiation detriment to organs and tissues of a never smoking male aged 30–60 (a cohort that is most similar to the cosmonaut one), fluence to effective dose equivalent conversion coef-

кой к космонавтам) в ЛРБ были рассчитаны коэффициенты конверсии флюенс–эквивалент эффективной дозы для нейтронов, протонов, дейтронов, гелионов, α -частиц и тяжелых ионов вплоть до никеля в диапазоне энергий до 10^5 МэВ/нукл. в условиях изотропного внешнего облучения тела, характерного для космонавтов. Для сравнения расчеты были выполнены для разных зависимостей фактора качества излучения Q от ЛПЭ, линейной энергии y и параметра Z^{*2}/β^2 .

Отличие от стандартных коэффициентов конверсии флюенс–эффективная доза особенно велико для сравнительно легких ядер (например, альфа-частиц) и относительно низких энергий (менее ~ 100 МэВ/нукл.). Это означает, что уточненные расчеты с новыми коэффициентами конверсии дадут при равных условиях меньшие значения дозы.

Timoshenko G.N., Belvedersky M.I. Fluence-to-Effective Dose Conversion Coefficients for Male Astronauts // J. Radiol. Prot. 2019. V.39, No.2. P.511–521.

Учебно-научный центр

Учебный процесс. В июне 15 студентов и аспирантов базовой кафедры фундаментальных и прикладных проблем физики микромира МФТИ защитили выпускные квалификационные работы.

ficients have been calculated for neutrons, protons, deuterons, helions, α particles, and heavy ions up to nickel in the energy range up to 10^5 MeV/nucleon for isotropic external irradiation of the body, which simulates cosmonauts' exposure. For comparison, calculations have been done for different dependences of the radiation quality factor Q on LET, linear energy y , and Z^{*2}/β^2 .

The deviation of the obtained values from the corresponding standard fluence to effective dose conversion coefficients is especially great for relatively light nuclei (for example, α particles) and low energies (below ~ 100 MeV/nucleon). It means that calculations with new conversion coefficients would yield lower dose values under equal conditions.

Timoshenko G.N., Belvedersky M.I. Fluence-to-Effective Dose Conversion Coefficients for Male Astronauts // J. Radiol. Prot. 2019. V.39, No.2. P.511–521.

University Centre

Educational Process. In June, 15 undergraduate and postgraduate students of the JINR-based Department of Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics of MIPT defended their theses.

Международная летняя студенческая практика.

Первый этап практики начался 3 июня для 22 студентов из ЮАР. Практиканты прослушали обзорные лекции о деятельности лабораторий ОИЯИ, совершили экскурсии на базовые установки. Участники выбрали 14 проектов УНЦ, ЛНФ, ЛЯП, ЛЯР, ЛТФ из 50, подготовленных сотрудниками Института для этого этапа практики, и в течение трех недель выполняли учебно-исследовательские проекты. В последний день состоялось представление отчетов-презентаций о проделанной работе. В культурную программу входили экскурсии в Дмитров и Москву, лекция об истории России.

Летняя студенческая программа ОИЯИ. 58 студентов и аспирантов из Азербайджана, Белоруссии, Болгарии, Египта, Италии, Казахстана, Кубы, Мексики, Нидерландов, Польши, России, Румынии, Сербии, Словакии, Узбекистана и Украины участвуют в летней студенческой программе 2019 г. Среди российских участников — студенты МГУ, МИФИ, университета «Дубна», университетов Белгорода, Иванова, Иркутска, Казани, Новосибирска, Самары, Санкт-Петербурга, Томска, Тулы и Ярославля. В течение 4–8 недель студенты выполняют исследовательские проекты в научных подразделениях ОИЯИ, оформляя результаты в виде отчетов, доступных на сайте программы.

International Student Practice. On 3 June, Stage 1 of the Practice was launched for 22 students from South Africa. The participants listened to the lectures on the research fields of the JINR Laboratories, visited the basic facilities, and completed their three-week research projects. The students selected 14 projects by UC, FLNP, DLNP, FLNR, and BLTP out of 50 offered by the Institute's staff members in June. On the last day, the presentation of reports on the work done was held at the JINR University Centre. The cultural programme included excursions to Dmitrov and Moscow, as well as a lecture on the history of Russia.

JINR Summer Student Programme. 58 undergraduate and postgraduate students from Azerbaijan, Belarus, Bulgaria, Cuba, Egypt, Italy, Kazakhstan, Mexico, the Netherlands, Poland, Romania, the Russian Federation, Serbia, Slovakia, Ukraine, and Uzbekistan have participated in the Summer Student Programme 2019. Russian participants were students of MSU, MEPhI, Dubna University, universities of Belgorod, Irkutsk, Ivanovo, Kazan, Novosibirsk, Samara, St. Petersburg, Tomsk, Tula, and Yaroslavl. The students have been doing their research

ОИЯИ на форуме «Профессии будущего». 24 марта в ДК «Октябрь» г. Дубны в третий раз на форуме «Профессии будущего» эксперты разных профессий рассказывали о направлениях и навыках, которые будут актуальны и востребованы в ближайшем будущем. Среди экспертов были сотрудники ЛФВЭ, представившие электронные модули ускорительного комплекса NICA и учебные платформы, разработанные студентами на базовой кафедре электроники универ-

ситета «Дубна». Представители УНЦ знакомили посетителей с возможностями образовательной программы ОИЯИ, студенческими программами и практиками, а также информировали о международной инженерной школе — совместном проекте Института, университета «Дубна» и МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Российский фестиваль «ПРОНаука» в Казани. 29 марта в Казани прошел российский фестиваль «ПРОНаука» — научно-популярный проект Казан-

Дубна, 3–21 июня. Участники первого этапа международной практики — студенты из ЮАР на экскурсии в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина



Dubna, 3–21 June. The participants of the first stage of the International Student Practice — students from the Republic of South Africa on an excursion to the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

projects at JINR for 4–8 weeks. The reports are available on the Programme website.

JINR at the Forum “Professions of the Future”. On 24 March, at the Dubna Culture Centre “Oktyabr” at the third forum “Professions of the Future”, experts in different professional fields shared their knowledge about the fields and skills that will be in demand in the near future. The expert group included staff members of VBLHEP, who presented electronic modules of the NICA accelerator complex and training platforms developed by students of the JINR-based Department of Electronics at

Dubna University. Representatives of UC introduced the visitors to the opportunities offered by the JINR training programme, student practices and internships, as well as the International Engineering School — a joint project of JINR, Dubna University, and Bauman Moscow State Technical University.

Russian Science Fest “ProNauka” in Kazan. On 29 March, the Russian festival “ProNauka”, a popular science project of Kazan Federal University (KFU), was held in Kazan. The Festival programme allowed the visitors to get acquainted with KFU, listen to the lectures by the

ского федерального университета. Программа фестиваля позволила посетителям познакомиться с КФУ, прослушать лекции ведущих исследователей России, принять участие в мастер-классах из разных областей науки и познакомиться с единомышленниками. Среди участников и организаторов фестиваля — сотрудники УНЦ, ЛФВЭ и ЛЯР, рассказавшие о современных исследованиях и достижениях, о базовых установках ОИЯИ, а также о возможностях образовательной программы Института. С 2015 г. ОИЯИ активно сотрудничает с Казанским федеральным университетом в рамках поддержки функционирования базовой кафедры ядерно-физического материаловедения Института физики КФУ.

Фестиваль «Дни физики». 13–14 апреля в 6-й раз прошел научный фестиваль для детей и взрослых «Дни физики». В этом году он был посвящен 150-летию Периодической таблицы Д.И. Менделеева. Программа включала физические и химические опыты, мастер-классы, квест и викторину. Кроме дубненцев в фестивале принимали участие школьники из Брянска, Волгограда, Глазова, Истры, Москвы и Санкт-Петербурга.

Визиты. В апреле-июне были организованы ознакомительные визиты в ОИЯИ для более чем двухсот школьников из Вологды, Дмитрова, Твери, для участников фестиваля «Дни физики», для старшеклассни-

Дубна, 13–14 апреля. 6-й Всероссийский научный фестиваль «Дни физики»



Dubna, 13–14 April. The 6th all-Russian scientific festival “Physics Days”

leading Russian researchers, take part in master classes in various fields of science, and meet their associates. Among the participants and organizers of the festival there were staff members of UC, VBLHEP, and FLNR, who talked about modern research and achievements, the basic facilities of JINR, as well as the opportunities provided by the training programme of the Institute. Since 2015, JINR has been cooperating with KFU to support the JINR-based Department of Nuclear Physics Materials Science of the KFU Institute of Physics.

Physics Days. On 13–14 April, the 6th science festival “Physics Days” was held in Dubna for children and adults. This year the festival was dedicated to the 150th anniversary of the Periodic Table. The programme included physics and chemistry demonstrations, master classes, a quest, and a quiz. Dubna also welcomed school students from Bryansk, Glazov, Istra, Moscow, St. Petersburg, and Volgograd.

Visits. In April–June, JINR welcomed more than 200 school students from Dmitrov, Tver, Vologda, par-

ков берлинской школы им. Дж. Ф. Кеннеди. Для участников межшкольного физико-математического факультатива в марте организована поездка в головной офис Яндекса в Москве.

Повышение квалификации. 75 сотрудников ОИЯИ 23–24 апреля прошли обучение по программе «Пожарно-технический минимум для газосварщиков и работников, выполняющих огневые работы» с проверкой знаний Центральной квалификационной комиссией Института. 24–25 апреля 134 сотрудника ОИЯИ, среди которых руководители, специалисты структурных подразделений Института и члены Центральной комиссии по проверке знаний охраны труда Института, прошли обучение по программе «Охрана труда в организациях». 28 мая для 41 сотрудника ОИЯИ — руководителей и специалистов, ответственных за пожарную безопасность, организовано обучение по пожарно-техническому минимуму.

participants of the “Physics Days” festival, and high-school students of the Berlin School n.a. J.F. Kennedy. In March, students of the Physics and Mathematics Open Classroom visited Yandex Headquarters in Moscow.

Skill Improvement. On 23–24 April, 75 JINR staff members were trained in fire safety basics intended for gas-electric welders and hot workers and tested by the Central Attestation Commission of the Institute. On 24–25 April, 134 JINR staff members, including managers and specialists of the Institute departments and members of the Central Commission for Attestation in Labour Protection of the Institute, were trained in labour protection. On 28 May, a training on fire safety was organized for 41 JINR staff members — managers and specialists responsible for fire safety.

A. Maksimchuk on behalf of Collaboration

Статус эксперимента BM@N

Исследование свойств ядерной материи в экстремальных условиях — одно из наиболее интенсивно развивающихся направлений современной физики. Эксперименты по столкновению тяжелых ионов, в которых создаются условия сверхвысоких температур и плотностей, интенсивно ведутся или планируются в различных мировых научных центрах. На изучение ядро-ядерных (вплоть до «золото–золото») столкновений при больших плотностях и направлен эксперимент BM@N («Барионная материя на нуклотроне») — первый эксперимент, который начал работу на ускорительном комплексе нуклотрон–NICA [1, 2]. Целью эксперимента является изучение взаимодействия пучков релятивистских тяжелых ионов с фиксированными мишенями. В центре внимания находятся адроны со странностью, которые рождаются в столкновении и не присутствуют в исходных состояниях двух сталкивающихся ядер. Измерения будут проводиться на создаваемой для этого экспериментальной установке, расположенной на выведенном пучке нуклотрона. Диапазон энергий пучка тяжелых ионов нуклотрона соответствует $\sqrt{s_{NN}} = 2,3\text{--}3,5$ ГэВ. Такие энергии хорошо подходят для изучения странных мезонов и мультистранных гиперонов,

A. Maksimchuk on behalf of Collaboration

Status of the BM@N Experiment

The study of the properties of nuclear matter under extreme conditions is one of the most rapidly developing areas of modern physics. Relativistic heavy ion collisions provide the unique opportunity to investigate the properties of nuclear matter at ultra-high density and temperature. Heavy ion experiments are intensively carried out or planned in various world scientific centers. The first experiment at the accelerator complex of Nuclotron–NICA — BM@N (Baryonic Matter at Nuclotron) — is aimed at studying nucleus–nucleus (up to “gold–gold”) collisions at high densities [1, 2]. The main goal of the experiment is to investigate the interactions of relativistic heavy ion beams with fixed targets. Experimental interest is focused on the hadrons with strangeness, which are produced in collisions and do not exist in the initial state of two colliding nuclei. The measurements will be carried out at the BM@N experimental setup located at the extracted beam of the Nuclotron. The Nuclotron heavy ion beam energy range corresponds to $\sqrt{s_{NN}} = 2.3\text{--}3.5$ GeV. It is well suited for studies of strange mesons and multistrange hyperons which are pro-

которые рождаются в ядро-ядерных столкновениях близко к кинематическому порогу, а также близки к энергиям, при которых, согласно предсказаниям тепловой модели, максимальна вероятность рождения гиперядер [3].

Первый технический сеанс на установке BM@N был проведен в 2015 г. на пучке дейтронов. Были исследованы характеристики детекторных подсистем, считывающей электроники, опробована интегрированная система сбора данных, разработаны алгоритмы анализа экспериментальных результатов. Первые физические данные были зарегистрированы установкой на пучке углерода в 2017 г., процесс их анализа находится на завершающей стадии. После запуска источника тяжелых ионов «Крион» в феврале-марте 2019 г. релятивистские пучки ионов аргона и криптона были впервые выведены на установку BM@N. Зарегистрировано около 130 миллионов событий, ана-

лиз которых позволит получить информацию о продуктах взаимодействия пучков ионов «средней» тяжести с различными мишенями (углерод, алюминий, медь, олово, свинец).

В настоящее время ведутся работы по подготовке установки к работе с пучками релятивистских тяжелых ионов, вплоть до ионов золота, максимальная интенсивность которых к 2022 г. достигнет $2 \cdot 10^6$ Гц. Высокая интенсивность взаимодействий и большая множественность заряженных частиц в каждом событии обуславливают повышенные требования ко всем детекторным подсистемам установки. К первым сеансам на пучках тяжелых ионов существующая экспериментальная установка будет расширена и дополнена новыми детекторами с учетом опыта работы, полученного в предыдущих сеансах нуклотрона. Полная конфигурация детекторов установки BM@N схематично представлена на рис. 1. Эксперимент сочетает в себе измерение параметров тре-

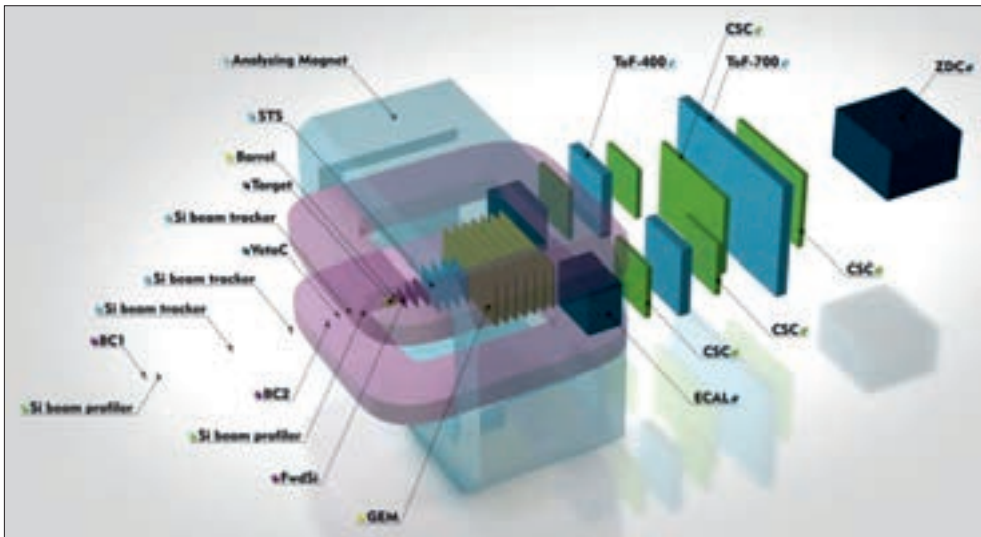


Рис. 1. Схема конфигурации детекторов экспериментальной установки BM@N

Fig. 1. Schematic view of the detector configuration of the BM@N experimental setup

duced in nucleus–nucleus collisions close to the kinematic threshold. The maximum in the hyper-nuclei production rate predicted by the thermal model [3] is also close to the Nuclotron energy range.

The first technical run at the BM@N experimental setup was performed in 2015 with the deuteron beam. The characteristics of the detector subsystems and read-out electronics were investigated, an integrated data acquisition system was tested, and the algorithms for data analysis were developed. The first physical data were recorded in 2017 with the carbon beam, the analysis process is at the final stage. After the Krion heavy ion source was launched, relativistic argon and krypton beams were accelerated and transported to the BM@N setup in February–March 2019 for the first time. About 130 million events were recorded. The analysis of the experimental data will provide the in-

formation about the products of interaction of “medium” ion beams with various targets (carbon, aluminum, copper, tin, lead).

Currently, work is underway to prepare the BM@N setup for data taking with the relativistic heavy ion beams. The expected maximal intensity of Au ions is $2 \cdot 10^6$ Hz by 2022. The requirements for the detector subsystems are very high, as all physical measurements will be performed in conditions of high beam intensities in collisions with large multiplicity of charged particles. By the first runs with heavy ion beams, the existing experimental setup will be expanded and supplemented with new detectors, taking into account the experience gained at previous Nuclotron runs. A complete scheme of the BM@N experimental setup is shown in Fig. 1. The experiment combines high-precision track measurements with time-of-flight information

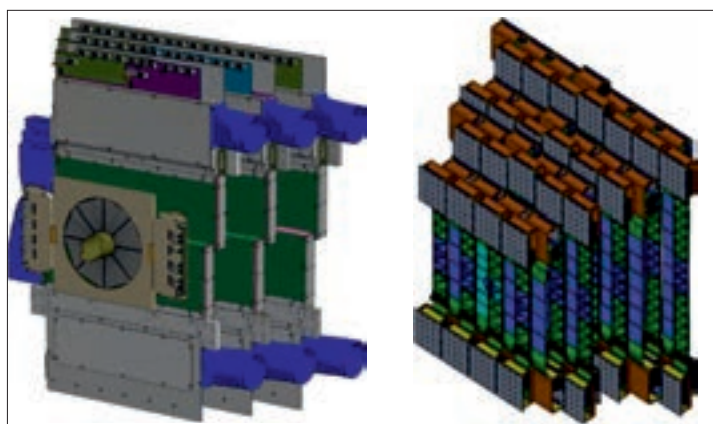
ков с высокой точностью с получением времяпролетной информации для идентификации частиц. Значение магнитного поля анализирующего магнита может быть изменено до максимальной величины 1 Тл, что позволит оптимизировать геометрическую эффективность и импульсное разрешение для различных реакций и энергий пучка. Широкоапертурная центральная трековая система на базе семи плоскостей GEM-детекторов [4] расположена за мишенью внутри анализирующего магнита. Импульс заряженных частиц — продуктов взаимодействия пучка и мишени — будет измеряться по кривизне их траектории в магнитном поле.

Между мишенью и центральной трековой системой будут установлены плоскости кремниевых двусторонних микростриповых детекторов (FwdSi, STS) (рис. 2), что позволит с высокой точностью определить вершину взаимодействия и улучшить точность реконструкции траекторий, особенно в области малых значений импульсов частиц. Внешняя трековая система, состоящая из шести плоскостей катодных стриповых

камер (CSC), расположена вне магнитного поля и предназначена для уточнения параметров трека, полученного GEM-детекторами (рис. 3) внутри анализирующего магнита. Помимо улучшения импульсного разрешения уточненный трек необходим для поиска соответствующего хита во времяпролетных системах ToF400 и ToF700. Времяпролетные детекторы на основе технологии mRPC со стриповым считыванием позволят разделять адроны (π , K , p) и легкие ядра с импульсом до нескольких ГэВ/с. Калориметр ZDC предназначен для определения прицельного параметра столкновения путем измерения энергии частиц — фрагментов пучка. Детектор T0 будет использован для измерения центральности столкновения тяжелых ионов, формирования стартового сигнала для времяпролетной системы, а также совместно со счетчиками BC1, BC2, VetoC — для формирования триггера. Для того чтобы минимизировать количество рассеивающего вещества на пути тяжелых ионов, в состав экспериментальной установки будет интегрирован вакуум-

Рис. 2. Проект интеграции в состав экспериментальной установки плоскостей кремниевых микростриповых детекторов — FwdSi (слева) и STS (справа)

Fig. 2. Design layout of the silicon microstrip detectors integration into the BM@N setup — FwdSi (left) and STS (right)



for particle identification. The magnetic field of the analyzing magnet can be varied up to 1 T to get the optimal detector acceptance and momentum resolution for different reactions and beam energies. A wide-aperture central tracking system is based on seven planes of GEM detectors [4]. It is located downstream the target inside the analyzing magnet. The momentum of charged particles — the products of interactions of the beam with the target — are measured by the curvature of their trajectories in magnetic field.

Double-sided silicon microstrip detectors (FwdSi, STS) (Fig. 2) are installed between the target and the central tracking system to determine the interaction vertex with high accuracy and to improve the precision of track reconstruction, especially in the region of small particle momentum. The outer tracking system consists of six planes of cathode strip chambers (CSC). It is situated outside the magnetic field and is intended to precise

parameters of tracks obtained in GEM detectors (Fig. 3) inside the analyzing magnet. In addition to improvement of particles momentum identification, refined track in CSC is used to find corresponding hit in time-of-flight systems ToF400 and ToF700. The design parameters of the time-of-flight detectors based on an mRPC technology with a strip read-out allows discriminating between hadrons (π , K , p) as well as light nuclei with the momentum up to few GeV/c. The zero degree calorimeter (ZDC) is designed for the analysis of the collision centrality by measuring the energy of forward going particles. The T0 detector is used to trigger central heavy ion collisions, to provide a start time signal for the time-of-flight system, and in combination with counters BC1, BC2, VetoC to form a trigger signal. A vacuum beam pipe will be integrated into the experimental setup to minimize the amount of scattering material on the way of heavy ions. Groups of trigger detectors and beam profile meters will be installed inside the beam

ный ионопровод. Группы триггерных детекторов и профилометров будут установлены внутри ионопровода в специальных вакуумных боксах. В настоящее время идет разработка конструкции мишенного узла, который позволит осуществлять смену мишени без нарушения вакуума. Также предусмотрена программа модернизации канала транспортировки пучка от нуклотрона до установки, длина которого составляет около 160 м.

Реализация такого масштабного проекта, как BM@N, невозможна в рамках одного научного института. Международная коллаборация BM@N была создана в апреле 2018 г., и к настоящему времени более 20 научных групп из российских и мировых научных центров являются членами этой коллаборации.

Рис. 3. Процесс сборки 1632 × 390 мм GEM-детектора в ЦЕРН

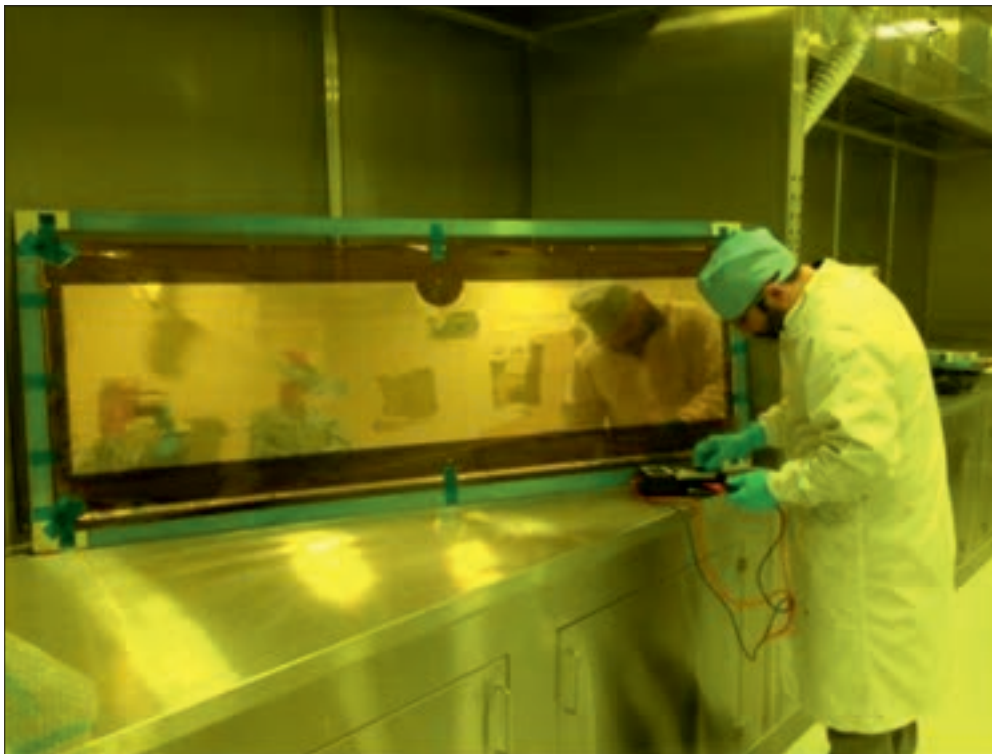


Fig. 3. Assembly process of the 1632 × 390 mm GEM detector at CERN

pipe in special vacuum boxes. At present, the design of the target station is being developed. The target station will allow changing the target without breaking the vacuum. The length of the beam transport line from the Nuclotron to BM@N setup is about 160 m. Its upgrade program is also foreseen.

It is impossible to build such a large-scale project as BM@N within a single scientific institute. The international collaboration BM@N was established in April 2018, and today more than 20 research teams from Russian and international scientific institutions are members of this collaboration.

Список литературы / References

1. NICA White Paper. <http://theor0.jinr.ru/twiki/cgi/view/NICA/NICAWHITEPAPER>
2. Kapishin M. // Eur. Phys. J. A. 2016. V. 52. P. 213.
3. Andronic A. et al. // Phys. Lett. B. 2011. V. 695. P. 203.
4. Sauli F. // Nucl. Instr. Meth. A. 2016. V. 805. P. 2–24.

Г. В. Домогацкий, В. Б. Бруданин, И. А. Белолептиков

Baikal-GVD: результаты экспедиции 2019 г.

Байкальский глубоководный нейтринный телескоп Baikal-GVD предназначен для исследования природного потока нейтрино высоких энергий. В результате взаимодействий нейтрино в воде оз. Байкал образуются мюоны и каскадные ливни, генерирующие черенковское излучение, которое регистрируется оптическими модулями установки. Регистрирующая система телескопа позволяет измерять времена регистрации излучения оптическими модулями, на основании которых восстанавливаются траектории движущихся частиц с угловой точностью до долей градусов. Так как траектории заряженных частиц и первоначальных частиц (нейтрино и мюонов) практически совпадают, а нейтрино в космическом пространстве движется по прямолинейным траекториям от источника практически без потери энергии, то большие глубоководные нейтринные телескопы после достижения определенных размеров позволяют открыть эру нейтринной астрономии, т. е. изучать структуру и процессы Вселенной на расстояниях, не доступных ни для каких других способов и инструментов.

Впервые астрофизические нейтрино высоких энергий были зарегистрированы нейтринным телескопом IceCube (США, Германия, Швеция), что подтвердило правильность и перспективность создания сети телескопов подобного размера. Результаты обработки данных, полученных с помощью ранее установленных кластеров Baikal-GVD, показали его способность регистрировать нейтрино высоких энергий и необходимость увеличения его объема для повышения надежности и достоверности результатов.

Свойства байкальской воды, а также совокупность других сопутствующих обстоятельств дают возможность создания уникальной в мировой практике по чувствительности и угловому разрешению установки, открывающей новые горизонты в астрономии и астрофизике.

Байкальский глубоководный нейтринный телескоп является уникальной научной установкой России и, наряду с IceCube, ANTARES и KM3NeT, входит в глобальную нейтринную сеть (GNN) как важнейший

G. V. Domogatsky, V. B. Brudanin, I. A. Belolaptikov

The Baikal-GVD: Results of the Expedition-2019

The Baikal-GVD telescope is aimed at the study of the natural flux of high-energy neutrinos. As a result of interactions of neutrinos in the waters of Lake Baikal, charged leptons and cascade showers are produced that generate Cherenkov radiation, which is registered by the optical modules of the facility. The electronic system of the telescope measures the exact time of radiation registered by the optical modules with accuracy up to billionths of a second, thus making it possible to reconstruct tracks of moving particles with an angular accuracy of fractions of a degree. For characteristic energies of particles studied at the neutrino telescope, tracks of charged particles nearly coincide with the arrival direction of astrophysical neutrinos, traveling towards us without any deviations from their source and nearly without energy loss. That is why deep underwater neutrino telescopes, after reaching a particular size, open the era of neutrino astronomy, thus

allowing the study of the structure and processes of the Universe at a distance that cannot be achieved by any other means.

Astrophysical high-energy neutrinos were registered for the first time by the neutrino telescope IceCube at the South Pole (USA, Germany, and Sweden). It proved the potential of the creation of a set of similarly-sized telescopes in accordance with the proposal made by M.A. Markov in 1960. The results of data processing obtained using the Baikal-GVD clusters installed earlier showed its ability to register high-energy neutrinos and the need to extend its volume in order to increase its reliability and the accuracy of the results.

Properties of the Baikal waters, as well as the composition of other circumstances, give an opportunity to create a unique facility in terms of its sensitivity and angular

элемент сети в Северном полушарии Земли и как «первый шаг» на пути создания международного научно-консорциума «Глобальная нейтринная обсерватория» (GNO).

Телескопы, расположенные в Северном полушарии, обладают важным преимуществом: они способны вести практически непрерывное наблюдение центра Галактики (Baikal-GVD — 18 часов и KM3NeT — 15 часов в течение суток) и галактической плоскости, где сконцентрирована основная часть потенциальных галактических источников космических лучей (пульсары, остатки сверхновых, двойные системы и т.д.), включая массивную черную дыру Sgr A* в центре Галактики. Совместная работа в сети обеспечивает непрерывное наблюдение по всей небесной сфере без потери эффективности.

В результате совместной деятельности в области исследований, разработок, производства в течение 2018–2019 гг., а также монтажных работ во время экспедиции на озеро Байкал с 15 февраля по 12 апреля 2019 г. были введены в строй еще два кластера создаваемого глубоководного нейтринного телескопа кубокилометрового масштаба Baikal-GVD.

Всего в режиме набора данных в настоящее время работает 5 кластеров, состоящих из 8 вертикальных

гирлянд оптических модулей каждый, по 36 оптических модулей на гирлянде. Общее количество оптических модулей — 1440, они размещены на глубине 750–1350 м в четырех километрах от берега озера Байкал в районе 106-го километра Кругобайкальской железной дороги. Эффективный объем установки достиг уровня $\sim 0,25 \text{ км}^3$ для ливневых событий от нейтрино высоких энергий, что позволяет ожидать два-три события в год от астрофизических нейтрино с энергиями, превышающими 100 ТэВ.

В состав телескопа также входит ряд перспективных устройств, с помощью которых исследуются способы гидроакустической регистрации нейтрино сверхвысоких энергий, новые способы определения координат оптических модулей, устройства для исследований и мониторинга гидрологических и оптических свойств водной среды, устройство для измерения вариативности напряженности электрического поля в водяной толще озера Байкал.

Во время экспедиции 2019 г. был выполнен удвоенный объем работ по сравнению с прошлым годом. Для их обеспечения в 2018–2019 гг. организациями было произведено 600 оптических и 80 управляющих электронных модулей в глубоководном исполнении. Особое внимание было уделено обеспечению

resolution, thus opening new horizons in astronomy and astrophysics.

The Baikal deep underwater neutrino telescope is a unique scientific facility of Russia, and, along with IceCube, ANTARES and KM3NeT, is included in the Global Neutrino Net (GNN) as the most significant element of the net in the Northern Hemisphere and as the first step in the creation of the international scientific consortium “Global Neutrino Observatory” (GNO).

Telescopes located in the Northern Hemisphere have an important advantage: they can carry out almost permanent monitoring of the Galactic Center (Baikal-GVD operates 18 h a day; KM3NeT operates 15 h a day) and the galactic plane, where a major part of potential galactic sources of cosmic rays is concentrated (pulsars, rests of supernova, dual systems, etc.), including the supermassive black hole Sgr A* in the Galactic Center. Joint work in the net provides permanent observation of the entire celestial sphere without loss in effectiveness, and this is the aim and the advantage of joint activities.

Members of the “Baikal” collaboration report that two clusters of the deep underwater neutrino telescope of cubic-kilometer scale, Baikal-GVD, were brought into opera-

tion during the expedition to Lake Baikal from 15 February to 12 April 2019 as a result of joint research, developments, and production in 2018–2019 and assembly.

In total, five clusters now operate in data acquisition mode. Each cluster consists of 8 vertical strings of optical modules with each string containing 36 modules. There are 1440 optical modules in total, placed at a depth of 750–1350 m located 4 km away from the bank of Lake Baikal, near the 106th km of the Circum-Baikal Railway. The effective volume of the facility reached a level of 0.25 км^3 for shower events from high-energy neutrinos, thus allowing scientists to expect two to three events per year from astrophysical neutrinos with energies exceeding 100 TeV.

The telescope also consists of a set of advanced devices which use new methods of defining the space axes of the optical modules. These devices are used for the research and monitoring of hydrologic and optical properties of the water environment, and include equipment for measuring the variability of the electrical field intensity in the waters of Lake Baikal.

During the expedition of 2019, double amount of work was carried out when compared to the previous year. Organizations produced 600 optical and 80 control elec-



Глубоководные работы
по монтажу гирлянды

Deep underwater
assembly of a string



Очередной оптический
модуль подготовлен
к погружению

One more optical module
is prepared for immersion



Последнее фото перед уходом со льда.
Экспедиция 2019 г. завершена!

The last photo before leaving the ice.
Expedition-2019 is completed!

надежности глубоководной аппаратуры. Произведены все элементы несущих глубоководных конструкций, кабельные подводные магистральные и сетевые соединения, модемы гидроакустической системы позиционирования и другие элементы телескопа. Усовершенствованы технологии подготовительных, глубоководных и монтажных работ с поверхности льда, расширен парк специального автотранспорта и тракторов, существенно улучшены условия труда и быта приезжающих специалистов.

Всего в экспедиции участвовало 60 научных сотрудников, инженеров, техников, рабочих, включая волонтеров. Среди них 5 специалистов из зарубежных организаций.

В результате программа экспедиции 2019 г. выполнена полностью. В дополнение к установке двух новых кластеров гирлянд глубоководных оптических модулей проведены ремонтные и профилактические работы на трех кластерах, установленных в 2015–2018 гг., проложены две новые глубоководные линии кабельной связи. Все системы телескопа были многократно протестированы и поставлены в штатный режим набора данных.

50-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 17–18 июня под председательством профессора Д. Л. Надя.

Председатель ПКК представил обзор выполнения рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ Б. Ю. Шарков проинформировал ПКК о резолюции 125-й сессии Ученого совета Института и о решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (март 2019 г.).

ПКК заслушал отчеты по завершающимся теме «Развитие исследовательской ядерной установки ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей нейтронов» и проекту «Создание комплекса криогенных замедлителей ИЯУ ИБР-2», представленные А. В. Виноградовым, и рекомендовал продлить тему и проект на 2020–2022 гг.

Заслушав предложение об открытии новой темы «Разработка концептуального проекта нового перспективного источника нейтронов в ОИЯИ», представленное В. Н. Швецовым, ПКК отметил существенный прогресс коллектива ЛНФ в техническом обосновании концепции нового источника, а также необходимость обоснования научной программы для нового источника. ПКК рекомендовал открыть тему на 2020–2022 гг. и предложил ее руководителям определить структуру управления, четко представить ожидаемые результаты

tronic modules in deep water. Special attention was paid to the reliability of the underwater equipment. All components of the supporting underwater structures, underwater cable trunk and network connections, modems for the hydroacoustic system of positioning, and other elements of the telescope were produced. Technologies for preparation and assembly activities were developed; the parking area for special purpose cars and trucks was extended; work and life conditions of incoming specialists were significantly improved.

In total, 60 researchers, engineers, technicians, craftsmen, including volunteers, took part in the expedition. Five specialists came from foreign organizations.

The programme of expedition-2019 was fully implemented. In addition to two new clusters of strings of deep underwater optical modules, repair and routine maintenance work was done on three clusters installed in 2015–2018, and two new bottom-lying underwater lines of cable communication were built connecting the facility with the coastal center. All of the telescope's systems have been repeatedly tested and put into regular data acquisition mode.

The 50th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 17–18 June. It was chaired by Professor D. L. Nagy.

The Chairman of the PAC presented an overview of the implementation of the recommendations taken at the previous meeting. JINR Vice-Director B. Sharkov informed the PAC about the Resolution of the 125th session of the JINR Scientific Council (February 2019) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2019).

The PAC heard a report on the concluding theme “Development of the IBR-2 Facility with a Complex of Cryogenic Neutron Moderators” and project “Construction of a complex of cryogenic moderators at the IBR-2 facility” presented by A. Vinogradov and recommended their extension for 2020–2022.

The PAC heard a proposal for the opening of a new theme “Development of the Conceptual Design of a New Advanced Neutron Source at JINR” presented by V. Shvetsov. Noting the significant progress achieved by the FLNP team in developing a technical justification for the concept of the new source and the necessity of developing a rationale for the scientific programme for the new source, the PAC recommended opening of this new theme for 2020–2022 and requested the theme leaders define a manage-

работы, ключевые этапы и временной график реализации темы.

ПКК принял к сведению доклад о состоянии работ и сотрудничестве ОИЯИ с Национальным центром синхротронного излучения SOLARIS (Польша) по совместному развитию установки для структурных исследований с использованием синхротронного рентгеновского излучения, а также предложение об открытии новой темы «Создание лаборатории структурных исследований SOLCRYС в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS», представленные Н. Кучеркой. ПКК рекомендовал открыть новую тему на 2020–2022 гг. и ожидает на следующей сессии информацию о параметрах трех предлагаемых к созданию станций, их связи с научной программой и мировым ландшафтом синхротронных исследований.

ПКК заслушал отчеты по теме «Проведение медико-биологических и радиационно-генетических исследований с использованием различных типов ионизирующих излучений» и проекту «Совершенствование методов, технологий, режимов планирования и проведения лучевой терапии», представленные Г. В. Мицыным, и рекомендовал продлить тему и проект на 2020–2022 гг., отметив высокую значимость результатов как в области клинических исследований по применению протонной терапии для лечения различных заболеваний, так и в области радиобиологии. Было особо отмечено, что клинические исследования вступили в новую фазу, когда становится возможным проводить статистический анализ результатов лечения.

ПКК рассмотрел отчет по проекту «Радиоген: экспериментальное обоснование оценки генетического риска ионизирующей радиации по частоте наследу-

Дубна, 17–18 июня. 50-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред



Dubna, 17–18 June. The 50th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics

ment structure, clear deliverables, milestones, and a time schedule for this theme.

The PAC heard the status and recent developments of the JINR–SOLARIS collaboration to develop the joint facility for structural research using synchrotron X-rays and a proposal for opening a new theme “Development of the SOLCRYС Structural Research Laboratory at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre” presented by N. Kučerka. The PAC recommended the opening of this new theme for 2020–2022 and requested that parameters of the three proposed stations and their connections with the scientific programme and the international synchrotron landscape be reported at its next meeting.

The PAC heard reports on the concluding theme “Biomedical and Radiation-Genetic Studies Using Different Types of Ionizing Radiation” and project “Further development of methods, technologies, schedule modes and de-

livery of radiotherapy” presented by G. Mitsyn and recommended their extension for 2020–2022. The PAC emphasized the high importance of the results achieved both in the field of clinical research on proton radiotherapy applications for the treatment of different diseases and in the field of radiobiology. Particularly, it was stressed that the clinical research had entered a new phase, in which the statistical analysis of the treatment results became possible.

The PAC considered the report presented by K. Afanasyeva on the concluding project “Radiogene: experimental justification of radiation genetic risk estimation according to the frequency of heritable DNA changes in human and animal structural genes” and recommended its extension for 2020–2022 with a new title “Radiogene: the molecular genetics of radiation-induced changes at the gene, genome and transcriptome level in *Drosophila melanogaster*”. The PAC recognized the significant progress in the

емых изменений ДНК структурных генов животных и человека», представленный К.П.Афанасьевой, и рекомендовал продлить проект на 2020–2022 гг. с новым названием: «Радиоиген: молекулярная генетика радиационно-индуцированных изменений гена, генома и транскриптома *Drosophila melanogaster*». ПКК одобрил прогресс в развитии проекта, получение новых фундаментальных данных о природе радиационной генетики живых организмов и частоте наследственных изменений в ДНК мутирующих генов, вызванных гамма-излучением и реакторными нейтронами.

ПКК заслушал отчет по теме и проекту «Исследование космического вещества на Земле и в космосе; исследование биологических и геохимических особенностей ранней Земли», представленный А.Ю.Розановым, и рекомендовал продлить тему и проект на 2020–2022 гг. Благодаря сотрудничеству между ОИЯИ, РАН и другими институтами сектор астробиологии ЛРБ стал одним из ведущих в данной области исследований. В 2017 г. введен в эксплуатацию современный сканирующий электронный микроскоп Tescan Vega 3, с помощью которого проводится поиск и исследование окаменелых микроорганизмов в метеоритах. Обнаружены эукариотические микроорганизмы в метеорите Оргей, результаты опубликованы в «Палеонтологическом журнале» РАН.

ПКК заслушал отчет по теме «Методы, алгоритмы и программное обеспечение для моделирования физиче-

ских систем, математической обработки и анализа экспериментальных данных», представленный Г.Адамом, и рекомендовал продлить тему на 2020–2023 гг. ПКК отметил, что решению задач физики конденсированных сред в рамках данной темы способствует высококлассное компьютерное обеспечение для сбора и обработки данных на спектрометрах ИБР-2, а также важные компьютерные разработки для численного решения теоретических моделей, представляющих интерес для лабораторий ОИЯИ.

ПКК заслушал доклад М.В.Авдеева и одобрил ход работ по проекту «Система нейтронного operando мониторинга и диагностики материалов и интерфейсов для электрохимических накопителей энергии на ИЯУ ИБР-2».

ПКК принял к сведению представленный Й.Кулды обзор современных тенденций в области нейтронной спектроскопии, а также заслушал доклад Д.Худобы о состоянии установок неупругого рассеяния нейтронов, работающих на реакторе ИБР-2, и поддержал планы ЛНФ по открытию нового проекта развития установок неупругого рассеяния нейтронов в ОИЯИ.

ПКК принял к сведению информацию Б.Ю.Шаркова и Е.А.Красавина о деятельности рабочей подгруппы по радиобиологии и астробиологии в рамках подготовки стратегического долгосрочного плана ОИЯИ и одобрил усилия по завершению работы над этим документом.

development of this project and the new fundamental data in the nature of radiation genetics of living organisms and frequency of inherited changes in the DNA of gene mutations induced by γ rays and fission neutrons.

The PAC heard a report on the concluding theme and project “Research on Cosmic Matter on the Earth and in Space; Research on the Biological and Geochemical Specifics of the Early Earth” presented by A.Rozanov and recommended their extension for 2020–2022. Thanks to the collaboration between JINR, the Russian Academy of Sciences, and other institutions, the Astrobiology Sector of LRB has become one of the leading sectors of research in this field. In 2017, a modern Tescan Vega 3 scanning electron microscope was put into operation, by which fossilized microorganisms in meteorites are searched for and studied. Eukaryotic microorganisms have been found in the Orgueil meteorite; these results have been published in the Paleontological Journal of the Russian Academy of Sciences.

The PAC heard a report on the concluding theme “Methods, Algorithms and Software for Modeling Physical Systems, Mathematical Processing and Analysis of Experimental Data” presented by Gh. Adam and recommended its extension for 2020–2023. The PAC noted that issues of condensed matter physics addressed on this theme

are represented through high-class computer support of the data acquisition and processing at IBR-2 spectrometers and through important computer developments for the numerical solution of theoretical models describing either dynamic phenomena or structural properties of complex materials of interest in JINR laboratories.

Based on the results reported by M. Avdeev, the PAC was satisfied with the progress of the project “A system for neutron operando monitoring and diagnostics of materials and interfaces for electrochemical energy storage devices at the IBR-2 reactor”.

The PAC took note of the overview of the current trends in neutron spectroscopy worldwide presented by J. Kulda. It also heard the presentation by D. Chudoba on the current state of inelastic neutron scattering instruments operating at IBR-2. The PAC supported the FLNP plans to prepare a proposal for a new project on the development of inelastic neutron scattering instruments at JINR.

The PAC took note of the information on the current activities of the Working Subgroup for Radiobiology and Astrobiology for the preparation of JINR’s strategic long-range plan presented by B. Sharkov and E. Krasavin and welcomed its efforts towards finalizing this document.

ПКК с интересом заслушал научный доклад Р. Саладино «Сценарий возникновения жизни на Земле на основе формамида».

ПКК рассмотрел стендовые сообщения молодых ученых в области информационных технологий и физики конденсированных сред. Признанное лучшей работой сообщение М. Карпеца «Исследование тонких пленок нанокompозитов полистирол-фуллерен методами нейтронной и рентгеновской рефлектометрии» было рекомендовано к представлению в виде устного доклада на сессии Ученого совета в сентябре 2019 г.

51-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 19–20 июня под председательством профессора И. Церруя.

Председатель ПКК представил обзор выполнения рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки проинформировал ПКК о резолюции 125-й сессии Ученого совета Института и решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (март 2019 г.).

По докладу С. А. Костромина о ходе реализации проекта «Нуклотрон–NICA» ПКК одобрил активную работу по установке сверхпроводящих магнитов бустера внутри ярма синхрофазотрона, ожидая, что сборка и ввод оборудования в эксплуатацию с пучком будут завершены к концу 2019 г. ПКК попросил улучшить си-

стемы диагностики ускорительного комплекса, что даст возможность доставлять пользователям хорошо идентифицированные и чистые пучки.

Заслушав отчет о реализации проекта NICA/MPD, представленный А. Кищелем, ПКК приветствовал информацию о приеме двух новых институтов в коллаборацию MPD — Варшавского университета и Китайского института атомной энергии — и одобрил совместные усилия участников по разработке элементов детектора, вычислительной и программной инфраструктуры в рамках завершения первой стадии детектора к 2021 г.

ПКК заслушал отчет М. Н. Капишина о реализации проекта BM@N, поздравил команду BM@N с получением первых физических результатов по образованию лямбда-гиперонов и призвал сократить время между сбором данных и получением предварительных результатов.

ПКК принял к сведению отчет об участии ОИЯИ в эксперименте CMS на LHC, представленный А. В. Зарубиным, и поздравил группу CMS ОИЯИ с высоким качеством работ, выполненных в различных подсистемах детекторов, включая переднюю мюонную станцию и торцевой адронный калориметр, что способствовало бесперебойной и стабильной работе детектора CMS в течение всего периода Run2 на LHC. Комитет отметил прогресс в проводимых при участии сотрудников ОИЯИ физических исследованиях по изучению образования мюонных пар, включая процессы Дрелла–Яна, поиску

The PAC heard with interest the scientific report “Emergence of life in formamide-based origin scenario” presented by R. Saladino.

The PAC reviewed poster presentations by young scientists in fields of information technology and condensed matter physics. The poster “Investigations of polystyrene-fullerene nanocomposite thin films by neutron and X-ray reflectometry” by M. Karpets was selected as the best poster at this session and was recommended to be reported at the session of the Scientific Council in September 2019.

The 51st meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics took place on 19–20 June. It was chaired by Professor I. Tserruya.

The Chairman of the PAC presented an overview of the implementation of the recommendations taken at the previous meeting. JINR Vice-Director R. Lednický informed the PAC about the Resolution of the 125th session of the JINR Scientific Council and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries.

The PAC heard a report on the progress towards realization of the Nuclotron–NICA project presented by S. Kostromin. The PAC supported the active work on the mounting of the Booster superconducting magnets inside

the Synchrotron yoke, expecting the assembly and commissioning with beam to be completed by the end of 2019. It requested to improve the diagnostics of the accelerator complex in order to be able to deliver to the users well-identified beams without contaminations.

The PAC heard a report on the progress towards realization of the NICA/MPD presented by A. Kisiel. The PAC welcomed the admission of two new institutions to the MPD collaboration — the University of Warsaw and the China Institute of Nuclear Energy. It also welcomed the Collaboration’s efforts to develop the detector elements as well as its computing and software infrastructure with a view to completing the first stage of the detector by 2021.

The PAC heard a report on the progress towards realization of the BM@N project presented by M. Kapishin. The PAC congratulated the BM@N team on the obtaining of first physics results on the production of lambda hyperons and encouraged it to shorten the time between data collection and release of preliminary results.

The PAC took note of the report on JINR’s participation in the CMS experiment at the LHC presented by A. Zarubin. The PAC congratulated the JINR CMS group on the quality of the work carried out in various detector subsystems with major JINR responsibilities, including the forward muon station and the endcap hadronic calorimeter, which con-

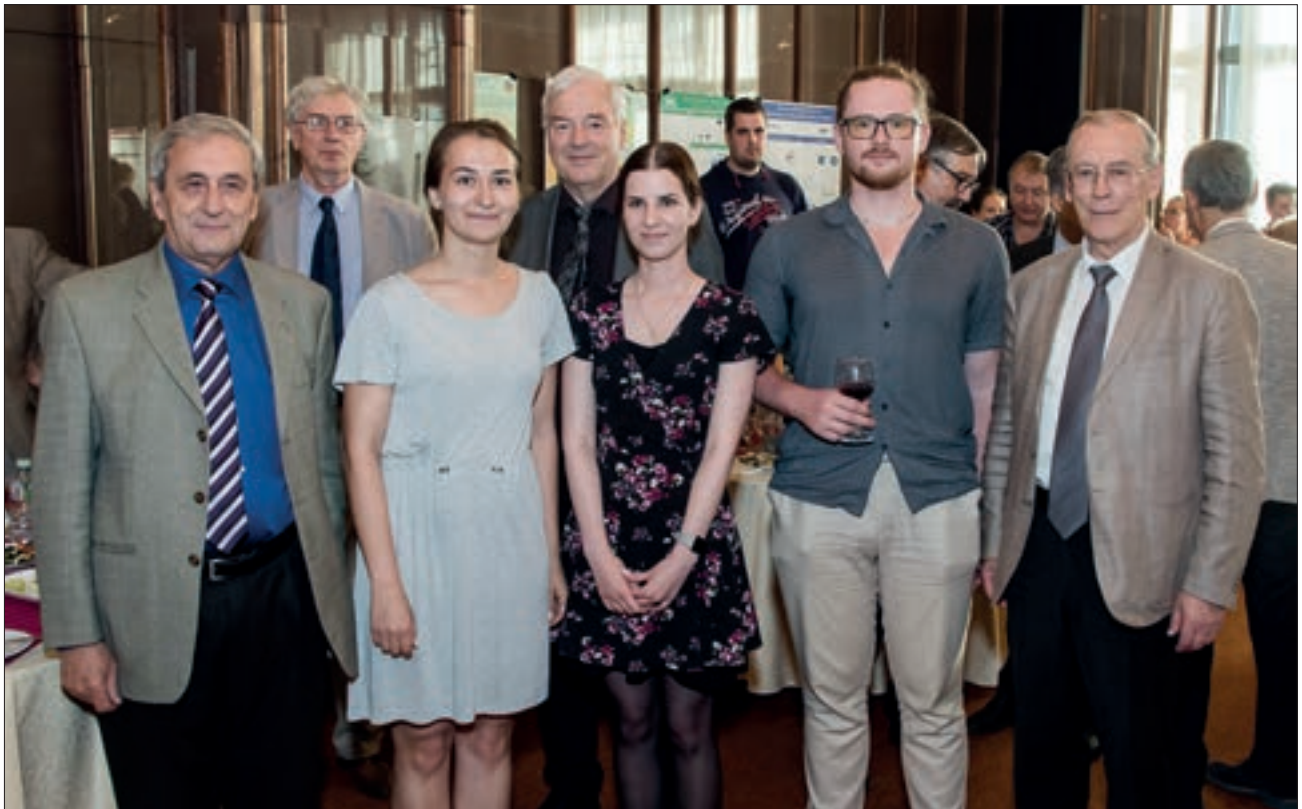
физики за пределами СМ (BSM), измерениям констант связи бозона Хиггса и изучению многоструйных процессов. ПКК рекомендовал группе CMS ОИЯИ активнее сочетать работу по техническому обслуживанию и эксплуатации детектора с физическими исследованиями.

ПКК отметил доклад официального представителя CMS Р.Карлина о ходе модернизации детектора CMS и пожелал коллаборации успешной реализации столь амбициозного плана.

Комитет принял к сведению отчет о физических результатах, полученных группой ОИЯИ в эксперименте

ATLAS на LHC, представленный Е.В.Храмовым; высоко оценил прогресс в проведении с участием ОИЯИ физических анализов в этом эксперименте, таких как определение структуры протона при сверхвысоких энергиях, поиск физики BSM, поиск валентно-подобного непертурбативного компонента тяжелых кварков в протоне и т.д. Члены группы также внесли вклад в наблюдение совместного образования бозона Хиггса и векторного бозона и бозона Хиггса с парой топ-кварков, а также в поиск tH -процесса. ПКК с удовлетворением отметил большое количество научных публикаций при

Дубна, 19–20 июня. 51-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц. Члены ПКК и молодые ученые — авторы лучших стендовых докладов



Dubna, 19–20 June. The 51st meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics. The PAC members and young scientists — the authors of the best poster reports

tributed to a smooth and stable running of the CMS detector throughout Run2. The Committee noted progress in physics studies with direct participation of JINR members: the study of muon pair production, including Drell–Yan processes, searches for physics Beyond the Standard Model (BSM), measurements of Higgs boson couplings and study of multiple jet production processes. It encouraged the group to better balance the detector maintenance and operation work with the physics studies.

The PAC appreciated the report on the status of the CMS detector upgrade presented by CMS Spokesperson R.Carlin and wished the Collaboration success in implementing such an ambitious plan.

The PAC took note of the report on the physics results obtained by the JINR group in the ATLAS experiment at the LHC presented by E.Khramov. The PAC appreciated the progress in the various physics analyses with the JINR group responsibility in the ATLAS experiment, such as those defining the structure of the proton at ultrahigh energies, searching for physics BSM, searching for a valence-like nonperturbative component of heavy quarks in the proton, etc. The group members also contributed to the observation of associated production of Higgs boson with vector boson and of Higgs boson with $t\bar{t}$ quark pair, and to the search for the tH process. The PAC was pleased to note the large number of scientific publications with direct

непосредственном участии сотрудников ОИЯИ и слаженности в работе исследовательских подгрупп.

Комитет принял к сведению отчет о результатах, полученных в эксперименте ALICE на LHC, представленный В. Н. Поздняковым, и публикации ряда научных работ, включающих новый фемтоскопический корреляционный анализ для пар каонов противоположного знака, который показал соответствие с предсказаниями гидродинамических моделей. Генераторы событий и программное обеспечение, разработанные при участии группы ОИЯИ, дали новые результаты для факторов ядерной модификации для $Y(1s)$ и $Y(2s)$ в столкновениях Pb–Pb при 5,02 ТэВ. Группа также планирует внести вклад в поддержание и развитие анализа GRID–ALICE в ОИЯИ и модернизацию фотонного спектрометра. ПКК обеспокоен отсутствием докладов команды ОИЯИ на крупных конференциях по данной тематике и настоятельно рекомендовал руководителю группы предпринять действия по привлечению молодых ученых и студентов к проекту с целью роста научной значимости группы.

ПКК рекомендовал продолжить участие ОИЯИ во всех трех проектах на LHC на период 2020–2023 гг. с первым приоритетом и ожидает принятия корректирующих мер по устранению вышеуказанных проблем.

Заслушав отчет о проекте SCAN-3, представленный С. В. Афанасьевым, ПКК учел опыт авторов проекта SCAN-3 по исследованию высоковозбужденного

ядерного вещества путем наблюдения продуктов его распада на нуклотроне и рекомендовал продлить проект на период 2020–2022 гг. с первым приоритетом.

ПКК принял к сведению отчет о реализации проекта NA64 на SPS, представленный Д. В. Пешехоновым. Оценив огромную роль, которую команда ОИЯИ сыграла в проектировании, производстве, испытании и установке камер со строу-трубками в эксперименте NA64, ПКК отметил, что рекомендации совместной сессии ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике (январь 2019 г.) по улучшению соотношения FTE и числа участников, привлечению студентов и участию в анализе данных недостаточно отражены в представленном материале. ПКК отложил любые рекомендации по проекту до следующей сессии, пока авторы не представят пересмотренное предложение, и рекомендовал руководству ОИЯИ предоставить группе достаточно ресурсов для продолжения работы и выполнения своих обязательств.

ПКК заслушал отчет о разработке Многофункционального информационно-вычислительного комплекса (МИВК) ОИЯИ, представленный Т. А. Стриж, отметив, что ЛИТ в полной мере обеспечил вычислительные потребности ОИЯИ как внутри Института, так и за его пределами, и рекомендовал продлить проект МИВК на период 2020–2023 гг. с первым приоритетом.

Заслушав предложение С. П. Авдеева по новому проекту ФАЗА на нуклотроне, нацеленному на изучение

participation of JINR members and the consistency of the research subgroups.

The PAC took note of the report by V. Pozdnyakov on the involvement of the JINR group in physics analysis in the ALICE experiment at LHC which resulted in several publications. These include a new femtosopic correlation analysis for pairs of opposite sign kaons that showed consistency with the predictions of hydrodynamic models. Event generators and software for analysis of heavy quarkonia production, developed with the participation of the JINR group, provided new results for the nuclear modification factors for $Y(1s)$ and $Y(2s)$ in Pb–Pb collisions at 5.02 TeV. The group will also contribute to the maintenance and development of the GRID–ALICE analysis at JINR and in the photon spectrometer upgrade. The PAC was concerned with the relatively low visibility of the JINR team working in ALICE as reflected, for example, by the lack of talks at the major conferences in the field. It strongly encouraged the group leader to take actions to attract young scientists and students into the project aiming at a strong impact and visibility.

The PAC recommended continuation of JINR's participation in all three LHC projects for 2020–2023 with first priority, pending the setting in place of corrective actions to address the above-mentioned concerns.

The PAC heard a report on the SCAN-3 project presented by S. Afanasiev, which is aimed at the study of highly excited nuclear matter through observation of its decay products at the Nuclotron, noted the expertise of the authors of this project, and recommended its continuation for 2020–2022 with first priority.

The PAC took note of the report on realization of the NA64 experiment at SPS presented by V. Peshekhonov. Recognizing the excellent role played by the JINR team in the design, production, test and installation of the straw tube chambers in the NA64 experiment, the PAC noted that the recommendations made at the joint session of two PACs in January 2019 to improve the ratio of FTE to participants, to attract students and to get involved in data analysis were not properly addressed in the presented material. The PAC postponed any recommendations on the project till the authors present to the PAC, not later than at its next session, a revised proposal and recommended that the JINR management provide sufficient resources to the group to allow continuation of their work and commitments.

The PAC heard a report on the development of the JINR Multifunctional Information and Computing Complex (MICC) presented by T. Strizh. The PAC was pleased to note that LIT had successfully fulfilled JINR's computing needs for all its activities both in-house and outside. It rec-

пространственно-временных характеристик горячих ядер, образующихся при столкновениях легких релятивистских ионов с тяжелыми мишенями, ПКК просил авторов представить улучшенный проект с подробной информацией о толщине мишени, качестве идентификации телескопами изотопов He и Be, моделировании результатов эксперимента и сравнении с теоретическими предсказаниями.

ПКК рассмотрел 17 стендовых сообщений по проблемам физики частиц, подготовленных молодыми учеными ЛИТ, ЛФВЭ и ЛЯП, и выбрал презентацию Л. Д. Колупаевой «Исследование нейтринных осцилляций в эксперименте NOvA» для доклада на сессии Ученого совета в сентябре 2019 г.

50-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 24–25 июня под председательством профессора М. Левитовича.

Председатель ПКК представил обзор выполнения рекомендаций предыдущей сессии. Дополнительную информацию о прогрессе, достигнутом за последнее время в ходе создания и ввода в эксплуатацию фабрики сверхтяжелых элементов, представил директор ЛЯР С. Н. Дмитриев. Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 125-й сессии Ученого совета Института и решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (март 2019 г.).

ПКК заслушал отчеты по теме «Информационно-вычислительная инфраструктура ОИЯИ» и включенному в тему проекту «Многофункциональный информационно-вычислительный комплекс (МИВК)», представленные Т. А. Стриж. ПКК поддержал развитие информационных систем ОИЯИ, направленных на обеспечение информационной и программной поддержки научно-исследовательской деятельности ОИЯИ; одобрил деятельность ЛИТ по развитию системы подготовки и переподготовки IT-специалистов на базе МИВК ОИЯИ и его учебно-образовательных компонентов для ознакомления молодых ученых и специалистов из стран-участниц с современными методами решения прикладных задач на новейших вычислительных архитектурах. ПКК рекомендовал продлить тему и проект с первым приоритетом на 2020–2023 гг.

Заслушав представленный Е. В. Лычагиным отчет по теме «Исследования взаимодействия нейтронов с ядрами и свойств нейтрона», ПКК одобрил высокий уровень результатов, полученных в рамках темы, достижения в исследованиях фундаментальных симметрий с поляризованными нейтронами, широкий спектр превосходных результатов в области прикладных исследований в рамках международных программ, а также отметил важность работ по развитию ускорительной установки ИРЕН.

ПКК заслушал отчет по проекту «Разработка и развитие метода меченых нейтронов для определения

ommended continuation of the MICC project for 2020–2023 with first priority.

The PAC took note of a new project FASA at the Nuclotron presented by S. Avdeev aimed at the study of space-time characteristics of hot nuclei formed in the collisions of light relativistic ions with heavy targets. The PAC requested the authors to present an improved proposal, to sharpen the scientific case and to present details on the target thickness, the identification power of their telescopes for He and Be isotopes, and a simulation of the performance of the experiment in comparison with theoretical predictions.

The PAC reviewed 17 poster presentations in particle physics by young scientists from LIT, VBLHEP and DLNP, and selected the poster “Neutrino oscillation analysis in the NOvA experiment” presented by L. Kolupaeva to be reported at the session of the Scientific Council in September 2019.

The 50th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 24–25 June. It was chaired by Professor M. Lewitowicz.

The Chairman of the PAC presented an overview of the implementation of the recommendations taken at the previous meeting. Additional information on the recent prog-

ress in the construction and commissioning of the Factory of Superheavy Elements (SHE) was presented by FLNR Director S. Dmitriev. JINR Vice-Director M. Itkis informed the PAC about the Resolution of the 125th session of the Scientific Council (February 2019) and about the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (March 2019).

The PAC heard reports on the theme “Information and Computing Infrastructure of JINR” and the report on the project of the “Multifunctional Information and Computing Complex (MICC)”, included in the theme, presented by T. Strizh. The PAC supported the development of JINR information systems aimed at providing information and software support for JINR’s scientific research; approved the activities of LIT to develop a system for training and re-training IT-specialists based on the JINR MICC and its educational components, which is aimed at acquainting young scientists and specialists of JINR and its Member States with state-of-the-art techniques of solving applied problems on novel computing architectures. The PAC recommended extension of the theme and of the project for 2020–2023 with first priority.

The PAC heard a report on the theme “Investigations of Neutron Nuclear Interactions and Properties of the Neutron” presented by E. Lychagin. The PAC was satisfied with the high-quality results obtained under the theme,

элементной структуры вещества и изучения ядерных реакций» (TANGRA), представленный Ю.Н.Копачем. Использование BGO-кристаллов и HP-Ge-детекторов привело к значительному улучшению энергетического разрешения при регистрации γ -квантов. ПКК рекомендовал продлить тему «Исследования взаимодействия нейтронов с ядрами и свойств нейтрона» и проект TANGRA с первым приоритетом на 2020–2022 гг.

Заслушав два предложения о намерении подготовить новые проекты в этой теме, ПКК рекомендовал

авторам показать стабильность и точность калибровки детектора для измерения времени жизни нейтрона методом времени пролета; предложить реализуемую конструкцию криостата при создании установки для поляризации нейтронов и ядер.

ПКК заслушал информацию В.Н.Швецова о предложении открыть новую тему «Разработка концептуального проекта нового перспективного источника нейтронов в ОИЯИ» и поддержал необходимость создания в ОИЯИ источника нейтронов мирового уровня для со-

Дубна, 24–25 июня. Участники 50-й сессии Программно-консультативного комитета по ядерной физике на экскурсии в Лаборатории информационных технологий



Dubna, 24–25 June. The participants of the 50th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics on an excursion to the Laboratory of Information Technologies

the achievements in the research of fundamental symmetries with polarized neutrons, the wide range of excellent results in the field of applied research within international programmes, and the importance of the work for the development of the accelerator facility carried out at IREN. The PAC recommended extension of the theme for 2020–2022 with first priority.

The PAC heard a report on the project “Research and development of the tagged neutron method for identification of the elemental structure of matter and studies of nuclear reactions” (TANGRA) presented by Yu. Kopatch. The use of BGO crystals and HP-Ge detectors resulted in significant improvements of γ -ray energy resolution. The PAC recommended extension of the theme “Investigations

of Neutron Nuclear Interactions and Properties of the Neutron” and of the TANGRA project for 2020–2022 with first priority.

At the session, two letters of intent to prepare new projects within this theme were presented. The PAC recommended that the authors prove the stability and the calibration accuracy of the detector for measurement of the neutron lifetime using the time-of-flight method and propose a realistic design of the cryostat for the construction of a facility for polarization of neutrons and nuclei.

The PAC heard information about FLNP’s proposal for the opening of a new theme “Development of the Conceptual Design of a New Advanced Neutron Source at JINR” presented by V. Shvetsov. The Committee supported

хранения лидирующих позиций в области физики конденсированных сред и нейтронной физики.

Члены ПКК также заслушали отчет по проекту GDH&SPASCHARM&NN, представленный Ю.Н. Узиковым. Проект включает в себя три независимых эксперимента, которые связаны с изучением спиновой структуры нуклона в сильных и электромагнитных взаимодействиях и технически полностью опираются на поляризованные протонные и дейтериевые мишени с замороженным спином, созданные и обслуживаемые дубненской группой физиков.

Эксперимент GDH проводится на микротроне MAMI-C (Майнц, Германия) с новой поляризованной мишенью, включающей в себя горизонтальный $^3\text{He}/^4\text{He}$ -криостат с рефрижератором растворения в сочетании с детектором Crystal Ball и спектрометром TAPS. Эксперимент SPASCHARM в ИФВЭ (Протвино) осуществляется с использованием высокоэнергетических пучков протонов и антипротонов. Эксперимент NN (Прага, Чехия) на поляризованном пучке нейтронов с энергией 14 МэВ с поляризованной дейтериевой мишенью нацелен на изучение трехнуклонных сил в (*nd*)-взаимодействиях.

ПКК признал важную роль дубненской группы во всех трех экспериментах, отметив, что группа должна принимать активное участие во всех измерениях, и рекомендовал продлить проект на 2020–2022 гг. с первым приоритетом.

ПКК заслушал отчет по проекту «Исследование глубокоподкритических электроядерных систем и возможностей их применения для производства энергии, трансмутации ОЯТ и исследование в области радиационного материаловедения» (Э&Т&РМ), представленный А.А. Балдиным. Выделив такие положительные аспекты проекта, как возможность изучать утилизацию отработанного ядерного топлива, разработка нового нейтронного детектора, сравнение результатов моделирования по методу Монте-Карло с экспериментальными данными, ПКК рекомендовал продлить проект до конца 2020 г. с первым приоритетом.

ПКК заслушал предложение по открытию нового проекта «Создание прототипа начальной секции сильноточного линейного ускорителя тяжелых ионов, нацеленного на получение интенсивных пучков радиоактивных ионов (RIBs) для фундаментальных исследований», представленное Л.В. Григоренко. В результате работы по проекту будет выбран прототип начального участка линейного ускорителя и проработана конструкция ускорителя Linac-100. Проект рекомендован к открытию на двухлетний период 2020–2021 гг.

ПКК заслушал отчет А.С. Фомичева о первых результатах экспериментов на фрагмент-сепараторе ACCULINNA-2. На высокоинтенсивных пучках радиоактивных ионов ^8He и ^9Li , полученных на сепараторе ACCULINNA-2, установленном на канале циклотрона У-400М, были проведены два эксперимента по изуче-

the need to construct a world-class neutron source at JINR to maintain its leading positions in condensed matter research and neutron physics.

The PAC heard a report on the project “GDH&SPASCHARM&NN” presented by Yu. Uzikov. The project consists of three independent experimental activities connected by the study of the nucleon spin structure in strong and electromagnetic interactions, and technically strongly supported by the frozen spin polarized proton and deuteron targets developed and maintained by the Dubna group.

The GDH experiment at MAMI-C (Mainz) is carried out with a new polarized target using a horizontal $^3\text{He}/^4\text{He}$ dilution refrigerator to be used with the Crystal Ball and TAPS spectrometer. The SPASCHARM experiment is under way at IHEP (Protvino), using high-energy proton and antiproton beams. The NN experiment in Prague using a polarized 14-MeV neutron beam with a polarized deuterium target aims to study the $3N$ forces in strong (*nd*) interactions.

The PAC acknowledged the important role of the Dubna group, noting that it should actively continue to take part in all three experiments, and recommended extension of the project for 2020–2022 with first priority.

The PAC heard a report on the project “Study of deeply subcritical electronuclear systems and their applications for

energy production, SNF (NFW) transmutation and research in the field of radiation materials science” (E&T&RM) presented by A. Baldin. Emphasizing the positive aspects of the project, e.g., possibility to study recycling of the spent nuclear fuel, development of new neutron detectors, with comparison of Monte Carlo simulations with experimental results, the PAC recommended extension of the project until the end of 2020 with first priority.

The PAC heard a proposal for the opening of a new project “Construction of a prototype of the initial section of a high-current heavy-ion linear accelerator aimed at producing intense radioactive ion beams for basic research” presented by L. Grigorenko. The proposed work plan aims to construct a prototype of the initial section of the linear accelerator and a design of Linac-100. The project was recommended to be opened for the two-year period 2020–2021.

The PAC heard a report on the first results of the experiments performed with the ACCULINNA-2 fragment-separator, presented by A. Fomichev. The highly intense ^8He and ^9Li radioactive beams obtained by ACCULINNA-2, installed in the channel at the U-400M cyclotron, were used to study the production and decay of $^7\text{H} \rightarrow t + 4n$ and $^{10}\text{Li} \rightarrow n + ^9\text{Li}$, respectively. The preliminary results of the first experiment have been submitted for publication and the data analysis of the second experiment is still in progress.

нию распадов ${}^7\text{H} \rightarrow t + 4n$ и ${}^{10}\text{Li} \rightarrow n + {}^9\text{Li}$ соответственно. Предварительные результаты первого эксперимента направлены в печать, а набранные данные второго эксперимента находятся в стадии анализа.

ПКК с большим интересом заслушал доклад А. С. Парвана «Распределения адронов по поперечному импульсу в неэкстенсивной статистике Цаллиса».

ПКК ознакомился с презентацией 13 постеров молодых ученых из ЛНФ и ЛИТ, отметив лучшие стендовые сообщения: « T -нечетные угловые корреляции в эмиссии мгновенных гамма-лучей и нейтронов деления урана поляризованными нейтронами», представленное Д. Б. Бериковым; «Измерение выходов гамма-квантов в реакциях типа (n, γ) на установке TANGRA», представленное Н. А. Федоровым; «Изучение методом Монте-Карло систематических ошибок в измерении рассеяния ионов ${}^{15}\text{N}$ на ${}^{10,11}\text{B}$ », представленное И. Сатышевым. Доклад Д. Б. Берикова рекомендован для представления на сессии Ученого совета ОИЯИ в сентябре 2019 г.

Специализированный международный конкурс ОИЯИ для выдающихся молодых ученых

Основные задачи. Объединенный институт ядерных исследований осуществляет поиск выдающихся молодых ученых и объявляет о приеме заявок на замещение вакантных должностей в области научных исследований. Новые позиции открываются в рамках специальной программы, направленной на укрепление кадрового научного потенциала Института и реализацию приоритетных проектов ОИЯИ в области теоретической и экспериментальной физики элементарных частиц, релятивистской физики тяжелых ионов, ядерной физики и физики конденсированных сред, радиобиологии.

Программа предоставляет возможность молодым ученым и инженерам на ранней стадии их карьеры активно участвовать в передовых международных проектах, представляющих научно-технические достижения ОИЯИ в Дубне. Подробную информацию об Институте можно найти на сайте ОИЯИ www.jinr.ru.

Квалификация. Успешный кандидат должен иметь квалификацию и солидную базу знаний в области ядерной физики, физики элементарных частиц или в тесно связанной области (в том числе недавно полученную степень кандидата наук).

Успешный кандидат должен уметь хорошо работать в международной среде, такой как большие многонациональ-

The PAC heard with great interest the report "Transverse momentum distributions of hadrons in the Tsallis nonextensive statistics" presented by A. Parvan.

The PAC reviewed 13 poster presentations in the field of nuclear physics research by young scientists from LIT and FLNP. The best posters selected were: " T -odd angular correlations in the emission of prompt gamma rays and neutrons in the fission of uranium by polarized neutrons" presented by D. Berikov, "Measurements of gamma ray yields from (n, γ) reactions at the TANGRA set-up" presented by N. Fedorov, and "Monte Carlo study of systematic errors in the measurement of the scattering of ${}^{15}\text{N}$ ions by ${}^{10,11}\text{B}$ " presented by I. Satyshev. The poster " T -odd angular correlations in the emission of prompt gamma rays and neutrons in the fission of uranium by polarized neutrons" was recommended for presentation at the session of the Scientific Council in September 2019.

JINR Distinguished Postdoctoral Research Fellowship Programme

Missions. The Joint Institute for Nuclear Research is seeking for outstanding postdoctoral fellows and announces a call for applications for a number of vacant scientific research positions. The new positions are opened within a special Programme aimed at reinforcing the scientific personnel involved in realization of the JINR top-priority projects in the fields of theoretical and experimental physics of elementary particles, relativistic heavy-ion physics, nuclear physics, condensed matter physics, and radiobiology.

The Programme facilitates an opportunity for early-stage researchers pursuing science and engineering topics to be exposed and get involved in the forefront international projects in science and technical advancements at JINR. Detailed information about the Institute can be found on the JINR web site www.jinr.ru.

Skills. The successful applicant is expected to have experience and a solid background in nuclear or particle physics, or in a closely related field (including a recent PhD degree).

The successful applicant should be able to work well in an international environment, such as large multinational collaborations. The applicant will also be expected to take on

ные коллаборации. От заявителя также ожидается, что он будет способен взять на себя ответственность за эксперименты и работу по анализу данных и сможет при необходимости работать независимо.

Первоначальное назначение будет на срок до трех лет. Денежное вознаграждение будет соответствовать квалификации и опыту.

Деятельность и рабочий контекст. Программа позволит максимально использовать возможности для научных исследований и обучения, созданные благодаря реализации проектов ОИЯИ. Она охватывает широкий спектр тем, в том числе физику нейтрино, ядерную физику, биофизику, материаловедение (включая нано), высокопроизводительные вычисления, ускорительные технологии, сверхпроводящие магниты, теорию.

Даты проведения конкурса. Рассмотрение заявок начнется 1 сентября 2019 г. и продолжится, пока вакансии не будут заполнены.

Просьба передать эту информацию всем коллегам, которые могут быть заинтересованы в подаче заявлений.

С подробностями заявок можно ознакомиться через платформы трудоустройства лабораторий ОИЯИ для соответствующих вакансий.

Вакантные позиции в рамках программы. NICA: релятивистская физика тяжелых ионов —

2 позиции (<http://lhe.jinr.ru>); физика и техника ускорителей — 3 позиции (<http://lhe.jinr.ru>); NICA: спиновая физика на пучках поляризованных ионов — 1 позиция (<http://lhe.jinr.ru>); радиобиология — 1 позиция (<http://lrb.jinr.ru>); нейтронная физика — 3 позиции (<http://flnph.jinr.ru>); нейтринная физика — 3 позиции (<http://dlnp.jinr.ru>).

26–27 марта ОИЯИ посетила делегация руководителей научных центров Национальной академии наук Республики Беларусь во главе с академиком-секретарем Отделения физики, математики и информатики НАН РБ В. А. Орловичем.

В дирекции ОИЯИ делегацию приветствовал директор академик В. А. Матвеев. Отметив высокий уровень существующего сотрудничества, стороны обсудили перспективные направления его развития, в частности, белорусская сторона проявила интерес к образовательным программам ОИЯИ и деятельности ОМУС ОИЯИ, а также выразила пожелание наращивать присутствие в ОИЯИ ученых НАН Беларуси и академической научной молодежи.

Гости приняли участие в торжественных мероприятиях, посвященных Дню основания ОИЯИ, а также ознакомились с научной инфраструктурой и направлениями научной деятельности ЛИТ и ЛНФ.

responsibilities with the experiments and the analysis work and should be able to work, when needed, independently.

The original appointment will be for up to three years. The stipend will be commensurate with qualifications and experience.

Activities and Work Context. The Programme will allow maximizing the benefit by exploiting at best the research and training opportunities created by the JINR projects. This includes a broad range of topics such as neutrino and nuclear physics, biophysics, material research (including nano), high-performance computing, accelerator technology, superconducting magnets, theory.

Closing Date. The review of applications will begin on 1 September 2019 and will continue until the opportunities are filled.

Please circulate this information to any colleagues who could be interested.

Further details for applications are made via the employment platforms of JINR Laboratories for respective vacancies.

Vacant Positions within the Programme. NICA relativistic heavy-ion physics — 2 positions (<http://lhe.jinr.ru>);

accelerator physics and technologies — 3 positions (<http://lhe.jinr.ru>); spin physics with polarized ion beams at NICA — 1 position (<http://lhe.jinr.ru>); radiobiology — 1 position (<http://lrb.jinr.ru>); neutron physics — 3 positions (<http://flnph.jinr.ru>); neutrino physics — 3 positions (<http://dlnp.jinr.ru>).

On 26–27 March, the delegation represented by leaders of scientific centres of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus visited JINR. Academician-Secretary of the Department of Physics, Mathematics and Informatics of the NAS of Belarus V. Orlovich headed the delegation.

JINR Director Academician V. Matveev welcomed the guests at the meeting held in the JINR Directorate. Noting the high level of the existing cooperation, the parties discussed promising areas for its development, in particular, the Belarusian party expressed its interest in JINR educational programmes and activities of the JINR AYSS. Furthermore, the Belarusian guests highlighted their wish to extend the number of scientists of the Belarusian Academy of Sciences and academic youth in JINR.

The guests took part in festive events dedicated to the JINR Foundation Day as well as were acquaint-



Дубна, 26–27 марта. Визит в ОИЯИ делегации руководителей научных центров Национальной академии наук Республики Белоруссии

Dubna, 26–27 March. JINR is visited by the leaders of scientific centres of the National Academy of Sciences of the Republic of Belarus

ed with the scientific infrastructure and fields of scientific activities of LIT and FLNP.

On 1 April, the 11th international training programme “JINR Expertise for Member States and Partner Countries” (JEMS-11) was launched. Among the participants there were representatives of Botswana from the Botswana International University of Science and Technology (BIUST), Vietnam — from the Institute of Nuclear Science and Technology (INST) and Vietnam National University Ho Chi Minh City (VNUHCM), Egypt — from the Egyptian Atomic Energy Authority (EAEA), Russia — from the Far Eastern Federal University (FEFU), and Slovakia — from the University of Žilina (UNIZA).

According to the established tradition, the internship programme was organized by thematic days: Heavy Ion Physics and Accelerator Technologies; Neutron Applications and Nano-World; Theory, Information, Education; Life Sciences on the Earth and in Space; Neutrino.

On 4 April, Minister of Education and Science of the Republic of Armenia A. Harutyunyan and Minister of Transport, Communication and Information Technologies H. Arshakyan paid a reconnaissance visit to JINR. In the JINR Directorate, the high guests were welcomed by JINR Director Academician V. Matveev, JINR Vice-Director M. Itkis, Head of the JINR International

Cooperation Department D. Kamanin, and Senior Researcher of DLNP G. Torosyan.

Information about the JINR organizational principles, fields of its scientific activities at large as well as current projects implemented within Armenia–JINR cooperation was presented to the guests. In particular, the guests heard about calibration with the use of crystals of the hodoscope electromagnetic calorimeter for the Mu2e experiment (Fermilab) at the beams of the LUE-75 accelerator at the Yerevan Physics Institute within the energy range of 15–75 MeV. Moreover, information was presented about joint work on development of the hardware and software complex for the set of several synchronized PLI (the precision laser inclinometer, a unique device developed at JINR), its installation in Armenia and data processing for predicting earthquakes.

During the meeting, the parties noted that the current fruitful cooperation had wide prospects for further development, inter alia training of young Armenian scientists at the JINR base, as well as the participation of Armenian students and teachers in JINR educational programmes. The need to consider new areas of interaction in the format of long-term plans was also noted.

The guests were acquainted with the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions where, accompanied by FLNR Chief Engineer G. Gulbekyan, they visited the re-

1 апреля на 11-ю международную стажировку «Опыт ОИЯИ для стран-участниц и государств-партнеров» (JEMS-11) прибыли представители Ботсваны — из Международного университета науки и технологии (BIUST), Вьетнама — из Института ядерной науки и техники (INST) и Национального университета Хошимаина (VNUHCM), Египта — из Египетского агентства по атомной энергии (ЕАЕА), России — из Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) и Словакии — из Жилинского университета (UNIZA).

По установившейся традиции, программа стажировки была организована по тематическим дням, посвященным физике тяжелых ионов и ускорительным технологиям; исследованиям с нейтронами и нанобиотехнологиям; теории, информации, образованию; наукам о жизни на Земле и в космосе; нейтрино и физике частиц.

4 апреля ОИЯИ с ознакомительным визитом посетили министр образования и науки Республики Армения А.Арутюнян и министр транспорта, связи и информационных технологий РА А.Аршакян. В дирекции Института высоких гостей приветствовали директор ОИЯИ академик В.А.Матвеев, вице-директор М.Г.Иткис, начальник отдела международных связей Д.В.Каманин и старший научный сотрудник ЛЯП Г.Торосян.

Гостям была представлена информация о принципах организации ОИЯИ, направлениях его научной деятельности в целом, а также о текущих проектах, реализуемых в рамках сотрудничества Армения—ОИЯИ. В частности, речь шла о прове-

дении калибровочных работ с кристаллами годоскопического электромагнитного калориметра для эксперимента Mu2e (Фермилаб) на пучках ЛУЭ-75 Ереванского физического института в диапазоне энергий 15–75 МэВ, а также о совместных работах по разработке аппаратно-программного комплекса для сети из нескольких синхронизированных ПЛИ (прецизионный лазерный инклинометр — уникальный прибор, разработанный в ОИЯИ), ее размещение в Армении и анализе данных применительно к задаче предсказания землетрясений.

В ходе встречи стороны отметили, что нынешнее плодотворное сотрудничество имеет широкие перспективы для дальнейшего развития, в том числе в плане подготовки молодых армянских ученых на базе ОИЯИ, а также участия армянских студентов и преподавателей в образовательных программах ОИЯИ. Также была отмечена необходимость рассмотрения новых направлений взаимодействия в формате долгосрочных планов.

Гости побывали в Лаборатории ядерных реакций, посетили новый экспериментальный корпус фабрики сверхтяжелых элементов в сопровождении главного инженера ЛЯР Г.Г.Гульбекяна, осмотрели циклотрон ДЦ-280, а также встретились с научным руководителем ЛЯР академиком Ю.Ц.Оганесяном и обсудили перспективные направления сотрудничества в русле программы научных исследований лаборатории.

5 апреля в Доме ученых ОИЯИ состоялось очередное заседание НТС ОИЯИ под председательством Р.В.Джолоса.



Дубна, 1–5 апреля. Участники 11-й международной стажировки для научно-административного персонала JEMS

Dubna, 1–5 April. The participants of the 11th international training programme for decision-makers in science and international scientific cooperation JEMS



Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова, 4 апреля. Встреча министра образования и науки Республики Армении А. Арутюняна и министра транспорта, связи и информационных технологий РА А. Аршакяна (второй и третий справа) с научным руководителем лаборатории академиком Ю. Ц. Оганесяном в рамках ознакомительного визита в ОИЯИ

The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, 4 April. The meeting of Minister of Education and Science of the Republic of Armenia A. Harutyunyan and Minister of Transport, Communication and Information Technologies of RA H. Arshakyan (second and third from right) with FLNR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian during a reconnaissance visit to JINR

cently opened experimental building of the Factory of Superheavy Elements and the new launched cyclotron of JINR DC-280, and also met with FLNR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian and discussed promising directions of cooperation in line with the research programme of the Laboratory.

On 5 April, in the JINR Scientists' Club, a regular meeting of the JINR Science and Technology Council was held chaired by R. Jolos. Academician V. Matveev opened the meeting with information on the results of the sessions of the JINR Finance Committee and the JINR CP. He noted, in particular, that at the moment along with the substantiation of the main provisions of the next seven-year plan, a great deal of work has begun to determine the long-term development strategy of JINR. A number of issues raised by the Director related to the implementation of the Seven-Year Programme of JINR — on human resourcing, the influx of young people, the development of social infrastructure, wage growth, caused a lively discussion.

JINR Vice-Director Professor V. Kekelidze reported on the CERN International Committee for update of the European strategy for particle physics. Professor Kekelidze and JINR Vice-Director Academician B. Sharkov are members of the CERN European Strategy Group (ESG), established to co-

ordinate drafting of this document. In addition to the main research areas, the updated European strategy will also include such issues as the attractiveness of particle physics for young people given the long period for the project implementation, preserving the individuality of the scientist in large collaborations, etc. The final programme plan should be submitted to the CERN Council in March 2020. The speaker noted that the Russian contribution to the process of developing the European strategy is reflected in the document, which shows the role of JINR. In particular, information is discussed there about joint work on modernization of the CERN accelerating basis, integration of particle physics with astrophysics, development of research on the basis of the NICA complex and some other directions. R. Tsenov, R. Lednický, I. Meshkov, Yu. Oganessian made comments and answered questions at the meeting.

The HR&ID Office Director A. Ruzaev reported on the progress in the development of the Regulation on the staff. He noted that according to the decision of the CP work on the document started at the end of 2016, and members of the working group under CP Chairman, members of the JINR STC, leaders of national groups of the JINR Member States participated in it. In November, the document will be presented at the CP session.

Директор ОИЯИ академик В.А.Матвеев открыл заседание информацией по итогам сессий Финансового комитета и КПП ОИЯИ. Он, в частности, отметил, что в настоящее время наряду с обновлением основных положений следующего семилетнего плана развернута большая работа по определению долгосрочной стратегии развития ОИЯИ. Ряд озвученных директором вопросов, связанных с выполнением Семилетней программы ОИЯИ: кадровое обеспечение, приток молодежи, развитие социальной инфраструктуры, рост заработной платы — вызвал оживленное обсуждение.

О работе международного комитета ЦЕРН по обновлению европейской стратегии по физике частиц доложил вице-директор ОИЯИ профессор В.Д.Кекелидзе, который вместе с вице-директором ОИЯИ академиком Б.Ю.Шарковым входит в состав европейской стратегической группы, созданной для координации процесса подготовки данного документа. Помимо основных научно-исследовательских направлений в обновленную европейскую стратегию войдут такие вопросы, как привлекательность физики частиц для молодежи с учетом долгих сроков реализации проектов, сохранение индивидуальности ученого в больших коллаборациях и др. Окончательный план программы должен

быть представлен на рассмотрение Совета ЦЕРН в марте 2020 г. Докладчик отметил, что российский вклад в процесс разработки европейской стратегии отражен в документе, в котором показана роль ОИЯИ, в частности, речь идет о совместных работах по модернизации ускорительной базы ЦЕРН, интеграции физики частиц с астрофизикой, развитию исследований на базе комплекса NICA и ряде других направлений. С вопросами и комментариями на заседании выступили Р.Ценов, Р.Ледницки, И.Н.Мешков, Ю.Ц.Оганесян.

С информацией о ходе разработки Положения о персонале участников заседания познакомил руководитель управления персонала А.В.Рузаев. Он сообщил, что в работе над документом, начатой по решению КПП в конце 2016 г., приняли участие члены рабочей группы при председателе КПП, члены НТС ОИЯИ, руководители национальных групп. В ноябре новый проект Положения о персонале будет представлен на сессии КПП.

О ходе подготовки Положения о научно-исследовательских и образовательных программах сотрудничества с институтами и университетами стран-участниц ОИЯИ доложил главный ученый секретарь Института профессор А.С.Сорин.

The drafting process of the Regulation on scientific-research and educational programmes of cooperation with institutes and universities of the JINR Member States was reported by JINR Chief Scientific Secretary A. Sorin.

R. Jolos, S. Nedelko, S. Dmitriev, I. Meshkov, and M. Itkis commented on presented information.

On 18 April, the delegation of the Ministry of Science, Technology and Environment of the Republic of Cuba and the Embassy of Cuba in the Russian Federation headed by the First Deputy Minister of the Ministry of Science, Technology and Environment of Cuba F. Gonzalez and the Councilor of the Embassy of Cuba in Russia V. Hitchman visited JINR.

In the JINR Directorate, the delegation was welcomed by JINR Vice-Director Academician B. Sharkov, JINR Chief Scientific Secretary A. Sorin, the Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamanin, and the Head of Sector of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions A. Nechaev. The meeting was dedicated to the prospects for Cuba–JINR cooperation, in particular, the new projects in the fields of nuclear medicine and nuclear technologies, in the issues of training the staff, and also JINR participation interest in development of the Centre for

Advanced Research of Cuba being constructed, which the JINR working group visited in March 2019. The Cuban party expressed its interest in development of a long-term plan of Cuban participation in the JINR scientific activities within the strategy of JINR development until 2030 being worked out at present, as well as in extending the number of Cuban scientists in the Joint Institute.

In conclusion, the Cuban delegation visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, where the guests were acquainted with the Nanocentre and the Superheavy Element Factory, and the Laboratory of Radiation Biology. A short meeting of the delegation with the JINR staff from Cuba was held.

On 18–19 April, a two-day visit of the inter-departmental delegation of the Socialist Republic of Vietnam to Dubna was held. The delegation headed by Deputy Minister of Science and Technology Tran Van Tung was represented by Vice-President of the Đồng Nai province, President of the Vietnam Atomic Energy Institute (VINATOM) Tran Chi Thanh as well as representatives of administrative and party governing bodies and the Đồng Nai province, executives of the Ministry of Science and Technology and VINATOM. The visit was organized in the scope of continuing

С комментариями по представленной информации выступили Р. В. Джолос, С. Н. Неделько, С. Н. Дмитриев, И. Н. Мешков, М. Г. Иткис.

18 апреля ОИЯИ посетила делегация Министерства науки, технологии и окружающей среды Республики Кубы и посольства Республики Кубы в РФ, возглавляемая первым заместителем министра науки, технологии и окружающей среды Кубы Ф. Гонсалесом и советником посольства Кубы в РФ В. Ичманом.

В дирекции ОИЯИ делегацию приветствовали вице-директор академик Б. Ю. Шарков, главный ученый секретарь А. С. Сорин, начальник отдела международных связей Д. В. Каманин и начальник сектора ЛЯР А. Н. Нечаев. Стороны обсудили перспективы развития сотрудничества Кубы и ОИЯИ, в частности, новые проекты в области ядерной медицины и ядерных технологий, вопросы подготовки кадров, а также долю участия ОИЯИ в развитии строящегося Центра передовых исследований Кубы, который в марте 2019 г. посетила рабочая группа ОИЯИ. Кубинская сторона выразила заинтересованность в разработке долгосрочного плана участия Кубы в научной деятельности ОИЯИ в рамках подготовки стратегии развития ОИЯИ до

2030 г., а также в усилении присутствия кубинских ученых в Объединенном институте.

В завершение визита кубинская делегация посетила Лабораторию ядерных реакций, где гости ознакомились с наноцентром и фабрикой сверхтяжелых элементов, а также Лабораторию радиационной биологии. Состоялась краткая встреча делегации с кубинскими сотрудниками ОИЯИ.

18–19 апреля проходил двухдневный визит в Дубну межведомственной делегации Социалистической Республики Вьетнам. В составе делегации во главе с заместителем министра науки и технологий СРВ Чан Ван Тунгом были вице-президент провинции Донгнай, президент Вьетнамского института атомной энергии (ВИНАТОМ) Чан Ти Тхань, а также представители административных и партийных органов управления и провинции Донгнай, ответственные сотрудники Министерства науки и технологий и ВИНАТОМа. Визит был подготовлен в рамках продолжающихся консультаций о сотрудничестве между ОИЯИ и руководством ВИНАТОМа в ходе реализации проекта Госкорпорации «Росатом» по строительству исследовательского реактора во Вьетнаме.

Вьетнамская делегация посетила Лабораторию физики высоких энергий, Лабораторию ядерных ре-



Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова, 18 апреля. Экскурсия делегации Министерства науки, технологии и окружающей среды Республики Кубы и посольства Республики Кубы в РФ на фабрику сверхтяжелых элементов

The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, 18 April. The excursion to the Superheavy Element Factory for the delegation of the Ministry of Science, Technology and Environment of the Republic of Cuba and the Embassy of Cuba in the Russian Federation

акций и фабрику сверхтяжелых элементов. В ЛЯР состоялась встреча с коллективом вьетнамских сотрудников ОИЯИ. В Лаборатории нейтронной физики после знакомства с исследовательскими возможностями реактора ИБР-2 и комплекса спектрометров для гостей был организован круглый стол с представителями руководства и ведущими учеными лаборатории.

Подведению итогов визита была посвящена встреча делегации с представителями руководства ОИЯИ во главе с вице-директором М. Г. Иткисом. По окончании встречи было подписано трехстороннее соглашение о сотрудничестве в области проведения

научных исследований и подготовки научно-технических кадров, сторонами подписания которого выступили ОИЯИ, полномочный представитель правительства Вьетнама в ОИЯИ и ВИНАТОМ.

14 мая Лабораторию информационных технологий посетили представители дирекции ОИЯИ во главе с директором академиком В. А. Матвеевым, а также руководители подразделений управления Института для ознакомления с ходом работ по модернизации суперкомпьютера «Говорун».

Директор ЛИТ В. В. Кореньков проинформировал собравшихся о том, что пройден запланирован-

Дубна, 18–19 апреля. Межведомственная делегация Социалистической Республики Вьетнам на экскурсии в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина



Dubna, 18–19 April. The interdepartmental delegation of the Socialist Republic of Vietnam on an excursion at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

consultations over cooperation between JINR and the VINATOM leaders in view of the implementation of the ROSATOM project on the construction of the research reactor in Vietnam.

The Vietnamese delegation visited the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, and the Superheavy Element Factory. In FLNR, the guests had a meeting with the JINR staff members from Vietnam. After exploring research opportunities of the IBR-2 reactor and its spectrometer complex, in the Frank Laboratory of Neutron Physics the round table was organized for

the guests with representatives of the FLNP heads and leading scientists.

The meeting of the delegation with representatives of the JINR Directorate headed by JINR Vice-Director M. Itkis was devoted to summarizing the visit. At the end of the meeting, a trilateral agreement was signed on cooperation in the fields of carrying out research and training of the scientific and engineering staff. The parties of the agreement were JINR, Plenipotentiary of the Government of Vietnam to JINR and VINATOM.

On 14 May, the representatives of the JINR Directorate headed by Academician V. Matveev and the

ный этап модернизации суперкомпьютера для эксперимента NICA, благодаря чему существенно улучшена скорость обработки и моделирования данных для проведения теоретических расчетов, а также для моделирования событий на детекторе MPD. В. В. Кореньков рассказал о проделанной работе по модернизации компьютерных сетей, созданию новой высокоскоростной опорной сети, связывающей все лаборатории Института, и уникального сверхскоростного канала (400 гигабит в секунду с возможностью расширения до 800 гигабит в секунду) для проекта NICA, а также познакомил с масштаб-

ными планами лаборатории по развитию Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ОИЯИ. Он также отметил, что одним из важнейших элементов в современной системе обработки данных является система долговременного хранения. Для этой цели используются ленточные библиотеки или ленточные роботы. Один такой робот используется в лаборатории для комплекса Tier-1, а также запланировано приобретение следующего ленточного робота, который будет использоваться как для эксперимента CMS на LHC в ЦЕРН, так и для экспериментов в мегапроекте NICA.

Лаборатория информационных технологий, 14 мая.
Представители дирекции Института, руководители подразделений управления посетили лабораторию для ознакомления с новыми возможностями суперкомпьютера «Говорун»



The Laboratory of Information Technologies, 14 May. The representatives of the JINR Directorate, the leaders of management departments visited the Laboratory to get acquainted with the opportunities of supercomputer “Govorun”

leaders of departments of the Institute’s management visited the Laboratory of Information Technologies to get acquainted with the progress of work on the modernization of the supercomputer “Govorun”.

The Director of the Laboratory V. Korenkov informed the audience that the planned stage of the supercomputer modernization for the NICA experiment had been completed, which significantly improved the speed of processing and modeling data for theoretical calculations, as well as for the modeling events on the MPD detector.

V. Korenkov spoke about the upgrading of the computer networks, development of a new high-speed

basic network that connects all laboratories of the Institute and a unique super-speed channel (400 gigabit per second with a capacity to reach 800 gigabit per second) for the NICA project, and acquainted the guests with large-scale plans of the Laboratory in development of the Multifunctional Information and Computing Complex of JINR. He also noted that one of important elements in the modern data processing system is the system of long-term storage. For this purpose, tape robots are used. One of such robots is used in the Laboratory for the Tier-1 complex; the purchase of the next tape robot is planned, that will

Представители дирекции побывали в технических помещениях лаборатории, где ознакомились с единым комплексом инженерной инфраструктуры, включающим дизель-мотор-генераторы, системы бесперебойного питания, системы климат-контроля, системы охлаждения. В.В.Кореньков сообщил о ходе решения вопросов подготовки кадров для обслуживания современной техники: проведении курсов, тренингов, в том числе для стран-участниц ОИЯИ в рамках студенческих школ и конференций.

17 мая ОИЯИ посетил президент Азиатско-Тихоокеанского центра теоретической физики (АРСТР) Юн Кью Пан. АРСТР — международная не-

правительственная исследовательская организация, объединяющая 17 стран Азиатско-Тихоокеанского региона, страной местопребывания которой является Южная Корея. В Дубну Юн Кью Пан прибыл в сопровождении координатора по сотрудничеству АРСТР—ОИЯИ Джи Хеон Ким.

Гостям была представлена обзорная лекция об ОИЯИ. Затем они посетили Лабораторию физики высоких энергий, где ознакомились с ходом работ по реализации мегапроекта NICA, а также фабрику сверхтяжелых элементов в Лаборатории ядерных реакций. В Лаборатории теоретической физики состоялась встреча с руководством, в ходе которой

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 17 мая.

Президент Азиатско-Тихоокеанского центра теоретической физики Юн Кью Пан на фабрике сверхпроводящих магнитов



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 17 May. The President of the Asia Pacific Centre for Theoretical Physics Yunkyu Bang at the factory of superconducting magnets

be used for the CMS experiment at the LHC in CERN and for experiments in the mega-project NICA.

The Directorate representatives visited the technical area of the Laboratory where they were shown the integrated complex of the engineer infrastructure that includes Diesel motor generators, uninterruptable power systems, climate control systems, cooling systems. V. Korenkov also spoke about solving the issues of staff training for modern technology: training courses, including those for the JINR Member States in the framework of student schools and conferences.

On 17 May, Yunkyu Bang, President of the Asia Pacific Centre for Theoretical Physics (APCTP), visited the Joint Institute for Nuclear Research. The

APCTP is an international non-governmental research organization that unites 17 countries of Asia and the Pacific. The country of its location is South Korea. Yunkyu Bang came to Dubna accompanied by coordinator of the APCTP—JINR cooperation Jihun Kim.

The programme of the visit started with an introductory lecture about JINR. The guests visited the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics where they were acquainted with the progress in implementation of the NICA mega-science project. They also visited the Superheavy Element Factory in the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. At the meeting with leaders of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, opportunities for the develop-

обсуждались возможности развития кооперации, в частности, расширение участия молодых корейских ученых в научных школах ЛТФ.

В дирекции Института гостей приветствовал академик В. А. Матвеев. Был отмечен высокий уровень сотрудничества ОИЯИ с АРСТР начиная с 2007 г., а также с Республикой Кореей, ярким примером чего является подписанное в апреле 2019 г. соглашение с Корейским университетом в области ускорительной техники и ядерной физики. Стороны обсудили возможные направления расширения сотрудничества как по линии теоретической физики, так и в более широком формате. По окончании встречи

был подписан план сотрудничества в области совместных научных исследований, академического обмена и подготовки молодых кадров.

24 мая ОИЯИ посетил президент Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ) академик Тяу Ван Минь. В состав вьетнамской делегации входили руководитель отдела международных связей ВАНТ Нинь Кхак Бан, руководитель планово-финансового отдела ВАНТ Ле Чыонг Зянг, директор Института космических технологий ВАНТ Буй Чонг Туен, а также полномочный представитель правительства Социалистической Республики Вьетнам в ОИЯИ Ле Хонг Кхьем.

Дубна, 24 мая. ОИЯИ посетил президент Вьетнамской академии наук и технологий академик Тяу Ван Минь. На экскурсии в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка



Dubna, 24 May. The President of the Vietnam Academy of Science and Technology Chau Van Minh visited JINR. On an excursion in the Frank Laboratory of Neutron Physics

ment of cooperation were discussed, in particular, the extension of participation of young Korean scientists in BLTP scientific schools.

At the Directorate, the guests were welcomed by JINR Director Academician V. Matveev. The parties noted the high level of the existing JINR—APCTP cooperation since 2007 as well as an active development of contacts of the Institute with the Republic of Korea. One of the latest examples of it was an agreement signed in April 2019 with the University of Korea in the fields of accelerating facilities and nuclear physics. The parties discussed possible fields of the coopera-

tion broadening in the fields of theoretical physics as well as in a wider range of fields. The meeting was concluded with a plan of cooperation in joint scientific research, academic exchange and training of young staff.

On 24 May, President of the Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) Chau Van Minh visited JINR. The delegation was also represented by Head of the VAST Department of International Cooperation Ninh Khac Ban, Head of the VAST Department of Planning and Finance Le Truong Giang, Director of the VAST Space Technology Institute Bui Trong Tuyen,

В ходе встречи с представителями дирекции ОИЯИ вьетнамская делегация обсудила вопросы развития сотрудничества научных организаций Вьетнама и ОИЯИ, а также проведения во Вьетнаме в ноябре 2019 г. заседаний Финансового комитета, Комитета полномочных представителей государств-членов ОИЯИ и международной научной конференции. Была подчеркнута особая важность подготовки молодых высококвалифицированных кадров на базе ОИЯИ в свете реализации во Вьетнаме крупного проекта по строительству исследовательского реактора. Во встрече также приняли участие представители национальной группы вьетнамских сотрудников в ОИЯИ.

Итогом встречи стало подписание обновленного рамочного соглашения о сотрудничестве между ВАНТ и ОИЯИ в области проведения научных исследований, подготовки научно-технических кадров и обмена научными визитами, а также плана по запуску совместных научно-исследовательских проектов ВАНТ и ОИЯИ.

Гости из Вьетнама совершили экскурсию в Лабораторию нейтронной физики, Лабораторию ядерных проблем и Лабораторию ядерных реакций.

31 мая Объединенный институт с рабочим визитом посетила делегация из г.Хэфэй Китайской

Народной Республики: председатель правления Хэфэйской промышленной инвестиционной группы Юн Фэншань, директор научно-технического управления г.Хэфэй Хуан Чуньин, заместитель директора Института физики плазмы (ASIPP) Китайской академии наук Юнтао Сонг, начальник отдела научно-технического управления г.Хэфэй Хун Фан, начальник отдела Хэфэйской промышленной инвестиционной группы Ван Сичэнь, административный директор Хэфэйского ионного медицинского центра Лю Лу.

Китайская делегация встретила с помощником директора ОИЯИ членом-корреспондентом РАН Г.Д.Ширковым, начальником отдела международных связей ОИЯИ Д.В.Каманиным и директором Лаборатории радиационной биологии членом-корреспондентом РАН Е.А.Красавиным. Большой интерес гостей из Китая вызвала информация профессора Е.А.Красавина о направлениях научных исследований ЛРБ в области биофизики и протонной терапии. Стороны обсудили возможности развития сотрудничества в сфере ускорительной техники и радиационной медицины. Кроме того, китайская сторона выразила заинтересованность в расширении научных связей в рамках проекта NICA. В качестве нового перспективного направления развития взаимодействия был отмечен обмен научными визитами молодых ученых ОИЯИ и научных центров Хэфэя.

as well as Plenipotentiary of the Government of the Socialist Republic of Vietnam to JINR Le Hong Khiem.

During the meeting, issues of the cooperation development of scientific organizations of Vietnam and JINR were discussed, as well as issues of holding the meeting of the JINR Finance Committee and the session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States, and an international scientific conference as well, in Vietnam in November 2019. The importance was stressed of training highly qualified young staff on JINR basis on the occasion of implementation of a large project on the construction of a research reactor in Vietnam. Representatives of the national group of Vietnamese JINR staff members took part in the meeting.

The meeting concluded with signing of a framework agreement on cooperation between VAST and JINR in the fields of carrying out scientific research, training the scientific and engineering staff, and the exchange of scientific visits. In addition to the agreement, the parties signed a plan for the launch of joint VAST—JINR scientific and research projects.

The guests from Vietnam had tours around the Frank Laboratory of Neutron Physics, the Dzhelapov

Laboratory of Nuclear Problems, and the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.

On 31 May, a delegation from the Hefei city of the People's Republic of China visited the Joint Institute. The delegation was represented by Chairman of the Board of the Hefei Industrial Investment Holding Fengshan Yong, Director of the Science and Technology Office of Hefei Qunying Huang, Deputy Director of the Institute of Plasma Physics (ASIPP) of the Chinese Academy of Sciences (CAS) in Hefei Yuntao Song, Director of the Hefei Science and Technology Office Fang Hong, Head of the Department of Hefei Industrial Investment Holding Sichen Wang, and Administrative Director of the CAS Ion Medical Center Lu Liu.

The Chinese delegation was welcomed by Assistant to JINR Director G.Shirkov, Head of the JINR International Cooperation Department D.Kamanin, and Director of the Laboratory of Radiation Biology, RAS Corresponding Member E.Krasavin.

The guests expressed their vivid interest in the information presented by E.Krasavin who reported on LRB scientific research in the fields of biophysics and proton therapy. The sides discussed opportunities to

Китайская делегация посетила фабрику сверхпроводящих магнитов и строящийся комплекс коллайдера NICA в Лаборатории физики высоких энергий, а также ознакомилась с возможностями и перспективами развития Медико-технического комплекса Лаборатории ядерных проблем.

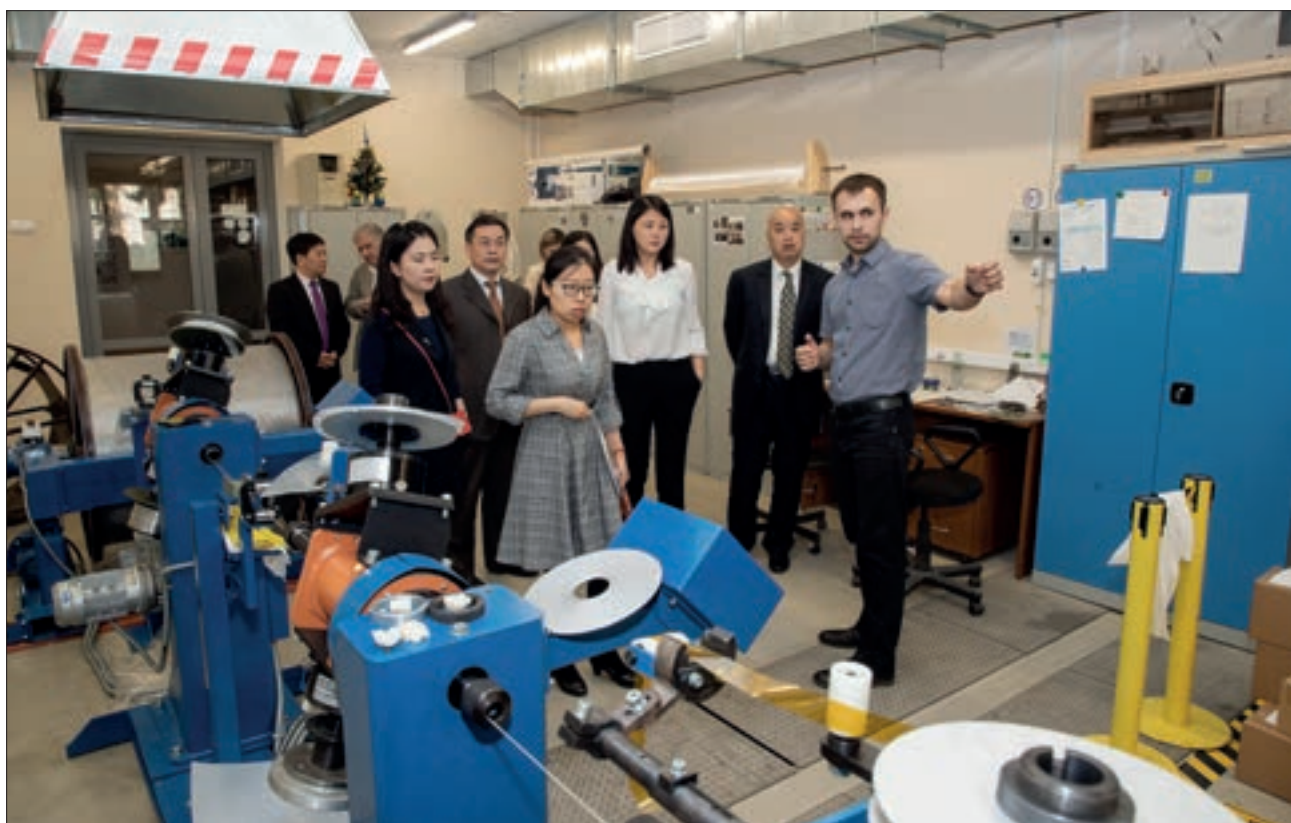
Со 2 по 4 июня проходил визит в ОИЯИ президента Болгарской академии наук (БАН) академика Ю.Ревалского, прибывшего в Дубну в сопровождении главного ученого секретаря БАН Е.Пашевой и ученого секретаря БАН в направлении «Энергети-

ческие ресурсы и энергетическая эффективность» С.Димитровой. В ходе визита болгарскую делегацию сопровождал ведущий научный сотрудник ЛТФ ОИЯИ П.Физиев.

В дирекции ОИЯИ президента БАН приветствовал директор ОИЯИ академик В.А.Матвеев. Во встрече приняли участие начальник отдела международных связей Д.В.Каманин и заместитель директора ЛФВЭ Р.Ценов.

Стороны обсудили возможности для развития взаимодействия, в частности перспективность орга-

Лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, 31 мая. ОИЯИ с рабочим визитом посетила делегация из г. Хэфэй Китайской Народной Республики



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 31 May. The delegation from the Hefei city of the People's Republic of China on a working visit at the Joint Institute

develop cooperation in accelerator technology and radiation medicine. Furthermore, the Chinese party expressed its interest in extending scientific contacts under the NICA project. A new promising trend was marked in the development of interactions in the exchange of scientific visits of young scientists between JINR and Hefei scientific centres.

The guests visited the factory of superconducting magnets and the NICA collider complex constructed at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. They also learned about opportunities and de-

velopment prospects of the Medico-Technical Complex of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems.

On 2–4 June, President of the Bulgarian Academy of Sciences (BAS) J.Revalski, accompanied by BAS Chief Scientific Secretary E.Pasheva and BAS Scientific Secretary of the Division “Energy Resources and Energy Efficiency” S.Dimitrova, paid his first visit to JINR. During the visit the Bulgarian delegation was accompanied by BLTP Chief Researcher P.Fiziev.

JINR Director Academician V.Matveev welcomed President of the Bulgarian Academy of Sciences in the



Дубна, 2–4 июня. Визит в ОИЯИ президента Болгарской академии наук академика Ю. Ревалского

Dubna, 2–4 June. The visit of President of the Bulgarian Academy of Sciences Academician J. Revalski to JINR

JINR Directorate. Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamanin and VBLHEP Deputy Director R. Tsenov also took part in the meeting.

The parties discussed opportunities for the cooperation development and noted a promising outlook of organization of joint projects on biophysics and computational mathematics. Furthermore, the parties noted the importance of attracting young people to science and the significance of establishing an academic exchange of young scientists. At the end of the meeting in the JINR Directorate, J. Revalski extended a formal invitation to V. Matveev to take part in festive events dedicated to the 150th anniversary of the foundation of the Bulgarian Academy of Sciences that would take place in October 2019.

The guests visited the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, and the Frank Laboratory of Neutron Physics where they attended lectures by leading scientists. Moreover, meetings with leaders of the Laboratory of Information Technologies and the Laboratory of Radiation Biology were organized for the BAS representatives. During the visit to Dubna, the delegation had an informal meeting with Bulgarian staff members of the Joint Institute and a sightseeing tour around Dubna.

On 3–7 June, the 12th international training programme for decision-makers in science and international scientific cooperation JEMS — “JINR Expertise for Member States and Partner Countries” (JEMS-12) was held at JINR. It was attended by representatives of

scientific organizations of Bulgaria, Vietnam, Russia, Slovakia, RSA, and for the first time Kazakhstan.

The programme included review excursions, lectures by leading scientists of JINR in all trends of scientific activities of the Institute, visits to key sites of the scientific infrastructure of JINR Laboratories, meetings and discussions with leaders and leading specialists of the Laboratories. A round-table discussion was held on the last day of the event where results of the training programme were considered.

On 5 June, a delegation of the China Institute of Atomic Energy (CIAE) headed by CIAE Director Wan Gang visited the Joint Institute for Nuclear Research. The delegation was represented by the Director of the Department of Nuclear Physics Chen Dongfeng, Director of the International Cooperation Office Zhang Jing, and senior experts of the Department of Nuclear Physics Lin Chengjian, Li Xiaomei, and Han Wenzhe.

During the meeting at the JINR Directorate with the leaders of the Institute, the parties discussed possible ways to implement the memorandum on mutual understanding between JINR and CIAE signed in April 2018. CIAE representatives expressed their interest in cooperation under the NICA mega-science project and in trends of research at FLNP, FLNR and LRB.

The key issue of the visit was the memorial seminar jointly held on 5 June dedicated to the memory of Academician Wang Ganchang — an outstanding Chinese scientist-researcher, one of JINR founders and JINR Vice-Director (1958–1960). JINR Director Academician V. Matveev opened the seminar. CIAE Director Wan Gang and Chief Scientific Researcher

низации совместных проектов по направлениям биофизики и вычислительной математики, а также отметили необходимость привлечения в науку молодежи и важность налаживания академического обмена молодыми учеными. Ю.Ревалски передал В.А.Матвееву официальное приглашение принять участие в торжественных мероприятиях по случаю 150-летия Болгарской академии наук в октябре 2019 г.

Болгарские гости посетили Лабораторию ядерных реакций, Лабораторию физики высоких энергий и Лабораторию нейтронной физики, прослушали лекции ведущих ученых, встретились с руководством Лаборатории информационных технологий и Лаборатории радиационной биологии. Для болгарской делегации была также организована встреча с болгарскими сотрудниками ОИЯИ и обзорная экскурсия по Дубне.

3–7 июня в ОИЯИ проходила 12-я международная стажировка для научно-административного персонала «Опыт ОИЯИ для стран-участниц и государств-партнеров» (JEMS-12), участие в которой приняли представители научных организаций Болгарии, Вьетнама, России, Румынии, Словакии и ЮАР, а также, впервые, Казахстана.

Программа стажировки включала обзорные экскурсии, лекции ведущих ученых ОИЯИ по всем направлениям научной деятельности Института, посещение ключевых объектов научной инфраструктуры лабораторий ОИЯИ, встречи и обсуждения с руководителями и ведущими специалистами лабораторий. В заключительный день состоялся круглый стол, на котором были подведены итоги.

5 июня ОИЯИ посетила делегация Китайского института атомной энергии (СИАЕ) во главе с директором Вань Ганом. В состав делегации входили директор департамента ядерной физики Чэнь Дунфэн, директор управления международного сотрудничества Чжан Цзин, а также старшие эксперты департамента ядерной физики Линь Чэнцзян, Ли Сяомэй и Хань Вэньцзэ.

В ходе встречи в дирекции с руководством Института одним из главных вопросов стало обсуждение реализации подписанного в апреле 2018 г. меморандума о взаимопонимании между ОИЯИ и СИАЕ. Представители СИАЕ выразили заинтересованность в сотрудничестве как в рамках проекта NISA, так и по направлениям научных исследований ЛНФ, ЛЯР и ЛРБ.



Дубна, 3–7 июня. Участники 12-й международной стажировки для научно-административного персонала JEMS на экскурсии в наноцентре Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова

Dubna, 3–7 June. The participants of the 12th international training programme for decision-makers in science and international scientific cooperation JEMS on an excursion in the Nanocentre of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

Ключевым пунктом работы делегации в Дубне стал совместно организованный 5 июня мемориальный семинар, посвященный памяти академика Ван Ганчана — выдающегося китайского ученого-исследователя, одного из основателей ОИЯИ и вице-директора ОИЯИ (1958–1960). Семинар открыл директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. С докладами о научной биографии Ван Ганчана выступили директор CIAE Вань Ган и главный научный сотрудник ЛФВЭ В. А. Никитин. Представители CIAE выступили с докладами о научной инфраструктуре и важнейших исследованиях CIAE. С предложением по сотрудничеству в области физики радиоактивных ядер выступил начальник сектора ЛЯР А. С. Фомичев.

В ходе визита в ОИЯИ китайская делегация посетила Лабораторию нейтронной физики и Ла-

бораторию физики высоких энергий, а также присоединилась к работе стажировки JEMS для более детального знакомства с Институтом и провела дополнительные рабочие встречи с руководителями ЛНФ, ЛФВЭ и ЛЯР.

5–6 июня в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ проходило 10-е совещание международного экспертного комитета (MAC) по проекту NICA. Работа совещания была нацелена на экспертную оценку прогресса по мегасайенс-проекту NICA, его текущего состояния и получение рекомендаций по его дальнейшей реализации.

С приветственными словами к участникам обратились глава отдела ускорительного комплекса GSI М.Штек, директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев,

Дубна, 5 июня. Делегация Китайского института атомной энергии во главе с директором Вань Ганом на экскурсии в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка



Dubna, 5 June. The delegation from the China Institute of Atomic Energy, headed by CIAE Director Wan Gang, on an excursion to the Frank Laboratory of Neutron Physics

of VBLHEP V. Nikitin made reports on the scientific career of Wang Ganchang. Representatives of CIAE reported on scientific infrastructure and most important research at their Institute. Head of sector of FLNR A. Fomichev made suggestions on cooperation in radioactive nuclei physics.

The Chinese delegation visited FLNP and VBLHEP. It joined the work of the JEMS training programme for more details about the Institute and held additional working meetings with leaders of DLNP, VBLHEP and FLNR.

The 10th regular meeting of the international Machine Advisory Committee (MAC) on the NICA project was held at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics **on 5–6 June**. The work of the meeting was aimed at an expert assessment of the progress in the NICA mega-science project, its current status, and receiving recommendations for its further implementation.

At the opening of the meeting, Head of the ESR Department of the GSI Accelerating Complex M. Steck, JINR Director Academician V. Matveev, JINR Vice-Di-

вице-директор ОИЯИ Б.Ю.Шарков и вице-директор ОИЯИ, директор Лаборатории физики высоких энергий В.Д.Кекелидзе.

Помимо насыщенной научной программы — докладов о результатах работ по проекту NICA, участники 10-го совещания МАС посетили с экскурсией стройплощадку коллайдера NICA. Второй день совещания экспертного комитета был посвящен докладам по тематике поляризованных пучков на NICA. Заседание завершилось общей дискуссией и принятием резолюции совещания.

18 июня ОИЯИ с ознакомительным визитом посетили представители Министерства промышленности и торговли Чешской Республики: директор департамента внешнеэкономической политики М.Поспишил, руководитель секции стран Восточной

Европы и стран Средней Азии В.Лидл, территориальный эксперт В.Йелинкова. В составе чешской делегации в Дубну также прибыли член комитета по сотрудничеству Чехии и ОИЯИ, директор компании «Вакуум-Прага» П.Хедбавны и директор компании «Асарко» И.Гранач.

В ходе встречи с руководством ОИЯИ чешские гости подчеркнули заинтересованность в поиске возможностей для развития сотрудничества, в частности, в области инновационных технологий, искусственного интеллекта и протонной терапии. Директор ОИЯИ В.А.Матвеев наряду с развитыми научными связями Чехии и ОИЯИ отметил опыт плодотворного сотрудничества Института с чешскими предприятиями, в том числе работу фирмы «Асарко» по реконструкции инфраструктурных зданий ОИЯИ и производство фирмой «Вакуум-Прага»

Дубна, 18 июня. Визит в ОИЯИ представителей Министерства промышленности и торговли Чешской Республики



Dubna, 18 June. The visit of the representatives of the Ministry of Industry and Trade of the Czech Republic to JINR

rector B.Sharkov, and JINR Vice-Director, Director of the Laboratory of High Energy Physics V.Kekelidze delivered their welcoming speeches.

Besides the rich programme of reports on results of work in the project NICA, the participants of the MAC meeting had an excursion to the construction site of the NICA collider. The second day of the meeting was devoted to reports on the topics of polarized beams at NICA. The meeting concluded with a general discussion and adoption of the resolution.

On 18 June, representatives of the Ministry of Industry and Trade of the Czech Republic — Director of the Foreign Economic Policies Department M.Pospíšil,

Head of the Section for Eastern Europe and Central Asia V.Lidl, and Territorial Expert V.Jelínková — came to JINR on an introductory visit. The delegation was also represented by Member of the Committee for Czech–JINR cooperation, Director of the “Vakuum Praha” company P.Hedbávný and Director of the “Asarko” company J.Granach.

During the meeting with the JINR leaders, the Czech guests stressed their interest in the opportunities to develop cooperation with JINR, in particular, in innovation technology, artificial intellect and proton therapy. JINR Director V.Matveev marked the experience of the Institute in fruitful cooperation of JINR



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 19 июня. Встреча руководства коллаборации CMS с группой участников проекта CMS от ОИЯИ

The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 19 June. The meeting of the leaders of the CMS collaboration with a group of CMS project participants from JINR

with Czech enterprises, including the firm “Asarko” for reconstruction of infrastructural buildings of JINR and production of high-technology equipment for basic facilities of JINR by the company “Vakuum Praha”. The Czech representatives suggested that Days of the Vyšehrad group — the union of four Central European states: Poland, the Czech Republic, Slovakia and Hungary — should be held in 2020 at JINR.

The Czech delegation visited the sites of scientific infrastructure of JINR. They were accompanied by Czech representatives of JINR — Head of the JINR Procurement and Logistics Service P.Dognal and ICD Chief Engineer Y.Makhonin. The guests visited the factory of superconducting magnets and saw the Nuclotron accelerator at VBLHEP. They were also acquainted with the DC-280 cyclotron at the Superheavy Element Factory at FLNR.

From 18 to 20 June, leaders of the CMS collaboration (CERN) R.Carlin (Spokesman) and A.Petrilli (PR manager) visited JINR on the invitation of JINR Director RAS Academician V.Matveev. They took part in the 51st meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics. R.Carlin made a report dedicated to the creation of the CMS facility at the Large Hadron Collider in CERN.

On 19 June, a meeting of the guests with a group of CMS project participants from JINR was held in the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics at which technical issues of JINR participation in the development of the CMS facility were discussed.

On 20 June, the guests visited the Laboratory of Information Technologies where they were acquainted with opportunities for processing and analysis of experimental data obtained at the collider in CERN.

On 20 June, a joint meeting of the JINR Directorate and the JINR Science and Technology Council devoted to the establishment of the NICA accelerator complex was held in the International Conference Hall.

The meeting was opened by JINR Director Academician V.Matveev. He informed the audience about the completion of preparation of regulations related to the development of the system for certification of scientific personnel and the establishment of dissertation councils.

Among the major challenges the Institute faces at the moment, V.Matveev highlighted the necessity to increase the level of salaries for leading scientists and specialists.

V.Matveev spoke about the necessity of in-depth analysis of the role and place of JINR in international cooperation, in the development of a long-term strate-

высокотехнологичного оборудования для базовых установок ОИЯИ. Чешские представители выдвинули предложение организовать проведение в 2020 г. в ОИЯИ Дней Вышеградской группы — объединения четырех центрально-европейских государств: Польши, Чехии, Словакии и Венгрии.

Делегация Чехии побывала на объектах научной инфраструктуры ОИЯИ в сопровождении чешских представителей ОИЯИ — начальника группы СМТС П. Догнала и старшего инженера ОМС Я. Махонина. Гости посетили фабрику сверхпроводящих магнитов и осмотрели ускоритель нуклотрон в ЛФВЭ, а также ознакомились с циклотроном ДЦ-280 фабрики сверхтяжелых элементов ЛЯР.

С 18 по 20 июня по приглашению директора ОИЯИ академика РАН В.А.Матвеева ОИЯИ посетили руководители коллаборации CMS (ЦЕРН) Р. Карлин (спонсор) и А. Петрилли (ответственный по связям). Они приняли участие в заседании 51-й сессии Программно-консультативного комитета по физике частиц. Р. Карлин выступил с докладом, посвященным развитию установки CMS на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН.

19 июня в Лаборатории физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М.Балдина состоялась

встреча гостей с группой участников проекта CMS от ОИЯИ, на которой были обсуждены технические вопросы участия ОИЯИ в развитии установки CMS.

20 июня гости посетили Лабораторию информационных технологий, где познакомились с возможностями обработки и анализа экспериментальных данных, получаемых на коллайдере в ЦЕРН.

20 июня в Доме международных совещаний состоялось совместное заседание дирекции и Научно-технического совета ОИЯИ, посвященное проекту создания ускорительного комплекса NICA.

Открывая заседание, директор ОИЯИ академик В.А.Матвеев проинформировал собравшихся о завершении работы по разработке нормативных документов, относящихся к формированию системы аттестации научных кадров и созданию диссертационных советов. В.А.Матвеев озвучил ряд основных задач, стоящих перед Институтом в настоящее время, в числе которых, в частности, выделил необходимость повышения уровня заработной платы ведущих ученых и специалистов. Директор подчеркнул также необходимость глубокого анализа роли и места ОИЯИ в системе российского международного сотрудничества при разработке долгосрочной стратегии, которая обеспечивала бы



Дубна, 24 мая. Гала-концерт в Доме культуры «Мир», посвященный Дню славянской письменности и культуры, с участием творческих коллективов Дубны, Подмосковья и Болгарии

Dubna, 24 May. The festive concert in the JINR Cultural Centre “Mir” dedicated to the Day of Slavic Literature and Culture with the participation of the artistic teams from Dubna, Moscow Region, and Bulgaria

возрастание роли и значения ОИЯИ в глобальной кооперации в области фундаментальных и прикладных физических исследований. В обсуждениях приняли участие Р.Ценов, С.Н.Неделько, И.А.Савин, В.Д.Кекелидзе, М.Г.Иткис.

Научный руководитель проекта NICA член-корреспондент РАН И.Н.Мешков в докладе «Ускорительный комплекс NICA — три задачи и три стадии» представил краткую историю развития проекта, а также перечислил ряд проблем, препятствующих его своевременной реализации, таких как недокомплектация штата научно-технических сотрудников, несоответствие регламентов служб Института динамике реализации проекта, отставание на год по сооружению 17-го корпуса, задержки в реконструкции и ремонте инфраструктурных объектов, большой объем работы по подготовке проектной документации для получения разрешений на ввод в эксплуатацию установок. Докладчик обозначил предложения по решению каждой из проблем, а также озвучил итоги 10-го заседания экспертного комитета по проекту NICA, проходившего 5–6 июня. В обсуждении приняли участие Р.В.Джолос, В.А.Матвеев, Р.Ценов, В.Д.Кекелидзе, А.В.Бутенко, А.Д.Коваленко.

Начальник ускорительного отделения ЛФВЭ А.В.Бутенко доложил о ходе работ по монтажу бустера и каналов, а также о перспективах экспе-

римента BM@N. С комментариями к докладу выступили В.А.Матвеев, Р.Ледницки, С.Н.Дмитриев, В.Д.Кекелидзе, В.Н.Карпинский.

Доклад «Коллайдер NICA и канал нуклотрон—коллайдер — состояние работ» представил главный инженер установки Е.М.Сыресин. Он рассказал о размерах и параметрах коллайдера, объеме и сроках предстоящих работ, о создании системы питания, системе стохастического охлаждения, системах вывода пучка.

В.А.Матвеев, комментируя прозвучавшие выступления, в целом отметил, что дирекции ОИЯИ вместе с руководством проекта необходимо анализировать причины имеющихся задержек и неэффективности в работе и принимать меры по их своевременному устранению.

gy of JINR, which would ensure an increasing role and importance of our international Institute in the global system of international cooperation in the fields of fundamental and applied physics research. R.Tsenov, S.Nedelko, I.Savin, V.Kekelidze, M.Itkis took part in the discussion.

Scientific Director of the NICA project, RAS Corresponding Member I.Meshkov presented the report “NICA Accelerator Complex — three tasks and three stages” on a brief historical overview of the project, spoke about a number of problems that prevent timely implementation of the project, such as insufficient number of scientific and technical staff; discrepancy between the regulations of the Institute’s services and the dynamics of the project implementation; a one-year lag in construction of the 17th building, as well as delays in the reconstruction and repair of the infrastructure; the large workload of the preparation of project documents for obtaining permits for commissioning of facilities. The speaker outlined proposals to overcome the delay in the implementation of the NICA project. In addition, I.Meshkov gave a brief review on the 10th MAC-NICA Meeting, which took place on 5–6 June. R.Jolos, V.Matveev, R.Tsenov,

V.Kekelidze, A.Butenko, A.Kovalenko took part in the discussion of the report.

A report of Head of the VBLHEP Accelerator Department A.Butenko was devoted to the assembling of the Booster and channels, as well as the prospects of the BM@N experiment. V.Matveev, R.Lednický, S.Dmitriev, V.Kekelidze, V.Karpinsky delivered their comments.

Chief Engineer of the Nuclotron E.Syresin presented the third report “The NICA Collider and the channel Nuclotron—Collider — the state of art”. He spoke about the size and parameters of the Collider, the amount and timing of the upcoming work, the development of the power supply system, the scholastic cooling system, and the system of beam extraction.

Commenting on the presentations, V.Matveev noted on the whole the necessity for the JINR Directorate together with the project leaders to analyze reasons for the delays and inefficiency in the work and to take measures to eliminate them timely.

27 мая в Санкт-Петербургском государственном университете состоялась торжественная церемония вручения директору ОИЯИ академику **Виктору Анатольевичу Матвееву** диплома и мантии почетного доктора Санкт-Петербургского государственного университета.

Звание присваивается начиная с 1964 г. выдающимся деятелям науки, образования и культуры, государственным и общественным деятелям, внесшим вклад в развитие международного научного, культурного, экономического и политического сотрудничества.

Санкт-Петербург, 27 мая. Церемония вручения директору ОИЯИ академику В. А. Матвееву диплома и мантии почетного доктора Санкт-Петербургского государственного университета



St. Petersburg, 27 May. The ceremony of awarding the diploma and mantle of Honorary Doctor of St. Petersburg State University to JINR Director Academician V. Matveev

On 27 May, the festive ceremony of awarding the diploma and mantle of Honorary Doctor of St. Petersburg University to JINR Director RAS Academician **Victor Anatolievich Matveev** was held at St. Petersburg State University.

The title of Honorary Doctor has existed since 1964 for outstanding figures of science, education and culture, state and public figures who have contributed to the development of international scientific, cultural, economic and political cooperation.

16 апреля в Доме ученых им. А. П. Александрова (НИЦ «Курчатовский институт») в Москве состоялась церемония награждения орденом Александра Невского научного руководителя Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ, заведующего кафедрой нейтрографии физического факультета МГУ члена-корреспондента РАН, профессора **Виктора Лазаревича Аксенова**.

Орденом Александра Невского награждаются граждане РФ, находящиеся либо находившиеся на государственной службе, — за плодотворную работу в области государственного строительства, военной и гражданской промышленности, науки, культуры, здравоохранения, за повышение экономической мощи, международного престижа и обороноспособности страны. Девиз ордена — «За труды и Отечество».

Москва, 16 апреля. Выступление научного руководителя ЛНФ им. И. М. Франка профессора В. Л. Аксенова, награжденного орденом Александра Невского



Moscow, 16 April. The speech of the Scientific Leader of JINR FLNP Professor V. Aksenov, who was awarded the Order of Alexander Nevsky

On 16 April, the awarding ceremony of the Order of Alexander Nevsky was held in the House of Scientists named after A.P. Alexandrov (NRC “Kurchatov Institute”) in Moscow. The Scientific Leader of the Frank Laboratory of Neutron Physics, JINR, Head of the Department of Neutron Diffraction of the MSU Faculty of Physics, RAS Corresponding Member, Professor **Victor Lazarevich Aksenov** was awarded the Order of Alexander Nevsky.

The Order is awarded to citizens of the Russian Federation who are or have been civil servants for their fruitful work in the fields of nation-building, the military and civil industries, science, culture, health care, for increasing the economic power, the international prestige, and the national defense potential. The motto of the Order is “For Merits and the Fatherland”.

Европейское физическое общество (EPS) объявило о присуждении **премии в области физики высоких энергий и физики частиц (HEP) 2019 г.** участникам коллабораций CDF и DZero за открытие t -кварка и детальное изучение его свойств. Церемония награждения состоялась в июле на международной конференции EPS-HEP в городе Генте (Бельгия).

Сотрудники Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Джелепова участвовали в обоих экспериментах, удостоенных высокой оценки.

Дубненские члены коллаборации CDF: А. М. Артиков, Ю. А. Будагов, В. В. Глаголев, Ф. В. Прокошин, О. Е. Пухов, А. А. Семенов, А. В. Симоненко, А. Н. Сисакян, И. А. Суслов, Г. А. Члачидзе, Д. Ш. Чохели — внесли значительный вклад в модернизацию установки CDF в 1992–1999 гг., а также в анализ и обработку результатов эксперимента в 2000–2012 гг. Они создали более 600 крупногабаритных сцинтилляционных счетчиков мюонного триггера, электронику и триггер на вторичную вершину установки и измерили массу топ-кварка с высокой точностью.

Члены коллаборации DZero от ЛЯП: В. М. Абазов, Г. Д. Алексеев, Л. С. Вертоградов, Ю. Л. Вертоградова, А. Ю. Верхеев, Г. А. Голованов, В. Л. Малышев, Ю. П. Мерекков, Б. М. Сабиров, Н. Б. Скачков, В. В. Ток-

менин, Ю. Н. Харжеев, Ю. А. Яцуненко — создали детекторы и электронику для передней мюонной системы установки DZero, участвовали в изучении свойств топ-кварка, внесли решающий вклад в открытие тяжелых b -гиперонов и в исследование мультипартонных взаимодействий адронов.

Премия в области физики высоких энергий и физики частиц — награда Европейского физического общества за выдающийся вклад в физику высоких энергий. Награждение проводится с 1989 г. раз в два года на конференции Европейского физического общества по физике высоких энергий.

The European Physical Society (EPS) announced **the awards in the fields of high energy physics and particle physics (HEP) for 2019** to the participants of the CDF and DZero collaborations for the discovery of t -quark and a detailed study of its properties. The awarding ceremony was held in July at the EPS-HEP International Conference in Ghent (Belgium).

Staff members of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems took part in both highly praised experiments.

The members of the CDF collaboration from Dubna are A. Artikov, J. Budagov, V. Glagolev, F. Prokoshin, O. Pukhov, A. Semenov, A. Simonenko, A. Sissakian, I. Suslov, G. Chlachidze, and D. Chokheli. All of them made a substantial contribution to the modernization of the CDF facility in 1992–1999 as well as to the analysis and processing of the results of the experiment in 2000–2012. They developed more than 600 large scintillation counters for a muon trigger, electronics and a trigger for the secondary vertex of the facility and measured the mass of the top quark with high accuracy.

The members of the DZero collaboration from DLNP are V. Abazov, G. Alexeev, L. Vertogradov, Yu. Vertogradova, A. Verkheev, G. Golovanov, V. Malyshev,

Yu. Merekov, B. Sabirov, N. Skachkov, V. Tokmenin, Yu. Kharzheev, and Yu. Yatsunenکو. They created detectors and electronics for the front-end muon system of the DZero facility, participated in the study of properties of the top quark, and made a decisive contribution to the discovery of heavy b -hyperons and to the study of hadron multiparton interactions.

The High Energy and Particle Physics Prize is an award of the European Physical Society for an outstanding contribution to high energy physics. It has been awarded since 1989 every two years at the European Physical Society Conference on High Energy Physics.

3 апреля в Дубне состоялось заседание рабочей группы Россия–Китай по участию Китая в мегасайенс-проекте NICA. Сопредседателями заседания были заместитель директора Института физики плазмы Китайской академии наук доктор Юнтао Сонг и вице-директор ОИЯИ, руководитель проекта NICA профессор В. Д. Кекелидзе.

В. Д. Кекелидзе кратко проинформировал участников о статусе проекта NICA и структуре коллабораций BM@N и MPD.

Членами рабочей группы был рассмотрен список, включающий 8 совместных проектов, реализация которых намечена на 2019–2021 гг.,

и отобрано четыре наиболее приоритетных проекта, финансирование которых планируется начать в 2019 г. Также на заседании в Дубне был подготовлен проект Соглашения между ОИЯИ и Министерством науки и технологий КНР по участию Китая в реализации проекта NICA, возможность подписания которого обсуждалась днем ранее на проходившем в Москве 11-м заседании рабочей группы по высоким технологиям и инновациям российско-китайской подкомиссии по научно-техническому сотрудничеству с участием представительной делегации Министерства науки и технологий КНР.

Дубна, 3 апреля. Заседание рабочей группы по участию Китая в мегасайенс-проекте NICA



Dubna, 3 April. The meeting of the working group on participation of China in the NICA mega-science project

On 3 April, the meeting of the Russian Federation–China working group on implementation of the NICA mega-science project was held in Dubna. The meeting was co-chaired by the Vice-Director of the Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences Dr. Yuntao Song and JINR Vice-Director and Leader of the NICA project Professor V. Keke- lidze.

V. Kekelidze gave a short overview of the present state of the NICA project and the structure of the BM@N and the MPD collaborations.

The working group reviewed the list of 8 joint projects for implementation in 2019–2021 and select-

ed four projects of primary importance. Their fi- nancing is planned to be launched in 2019. The draft of the Agreement between JINR and the Ministry of Science and Technology of China on participation of the Chinese party in implementation of the NICA project was prepared at the meeting. The possibility of signing the Agreement was discussed a day earlier, in Moscow, at the 11th meeting of the working group for high technologies and innovations of the Russian– Chinese subcommission for scientific and technologi- cal cooperation with the participation of the repre- sentative delegation of the Ministry of Science and Technology of the People’s Republic of China.

16–17 апреля в Дубне проходило 3-е коллаборационное совещание по экспериментам MPD и BM@N на установке NICA, на котором были рассмотрены вопросы международного сотрудничества, связанные с процессом создания экспериментальных установок MPD и BM@N в ходе реализации мегасайенс-проекта NICA. Участники совещания — ученые и специалисты из многих стран — посетили строительную площадку, прошли через туннель для магнитной структуры в павильон, где будет находиться детектор MPD — в точке столкновения пучков коллайдера NICA.

На заседании по эксперименту MPD были рассмотрены подробные отчеты о текущем состоянии конструкции подсистем детектора, модели-

ровании и ожидаемых характеристиках установки, а также обсуждалась физическая программа эксперимента.

Многоцелевой детектор MPD создается для изучения свойств горячей и плотной ядерной материи, образованной при соударениях тяжелых ионов высоких энергий, в частности, для поиска эффектов, связанных с деконфайнментом. MPD предназначен для исследования свойств фазовых переходов и смешанной адронной и кварк-глюонной фазы.

В целом, по мнению участников совещания, создание детектора MPD продвигается, как и ожидалось. Моделирование отклика детекторов показало, что установка очень хорошо подходит для

Дубна, 16–17 апреля. Участники 3-го коллаборационного совещания по экспериментам MPD и BM@N на коллайдере NICA



Dubna, 16–17 April. The participants of the 3rd Collaboration Meeting of the MPD and BM@N Experiments at the NICA Collider

On 16–17 April, the 3rd Collaboration Meeting of the MPD and the BM@N Experiments at the NICA Facility was held in Dubna, where the issues of the international cooperation were discussed related to the process of creating experimental installations MPD and BM@N during the implementation of the NICA mega-science project. The meeting participants were scientists and specialists from many countries. They visited the construction site, went through the tunnel for the magnetic structure to the pavilion where the MPD detector will be located — at the collision point of the NICA collider beams.

At the meeting of the MPD experiment, the reports of the participants contained detailed accounts about the present state of the sub-systems construction, modeling and expected characteristics of the

detector, as well as discussed the physics programme of the experiment.

The multipurpose detector MPD is designed to study the properties of the hot and dense nuclear matter formed during collisions of the high-energy heavy ions, in particular, to search for effects associated with the deconfinement. The MPD is meant to study the properties of the phase transitions and the mixed hadronic and quark–gluon phases.

In general, according to the participants of the meeting, the creation of the MPD detector is progressing, as expected. The modeling of the response of the detectors has shown that the installation is very well suited for the measurements that are essential for the physical programme of the MPD experiment. The production of the light mesons and baryons with excellent particle identification will be

проведения измерений, являющихся основными для выполнения физической программы эксперимента MPD. Будет детально изучено рождение легких мезонов и барионов с отличной идентификацией частиц. Трековая система установки позволит провести исследование рождения странных барионов. Ожидается, что с помощью детекторов TPC и TOF в эксперименте будет зафиксировано рождение особенно большого количества гиперъядер. Электромагнитный калориметр обеспечит детальное изучение характеристик рождения дилептонов, а также тяжелых лептонов и частиц, содержащих тяжелые кварки. Адронный форвард-калориметр позволит изучить общие характеристики события, а также определить плоскость события, что важно для проведения исследований коллективного потока и измерения корреляций. В заключение участники совещания обсудили насыщенную физическую программу эксперимента MPD.

На заседании по эксперименту BM@N («Барионная материя на нуклотроне») были представлены последние результаты анализа экспериментальных данных, полученных с использованием релятивистских пучков ионов углерода, аргона и криптона. Зарегистрировано около 150 миллионов событий, анализ которых позволит полу-

чить информацию о продуктах взаимодействия пучков ионов «средней» тяжести с различными мишенями. Целью эксперимента BM@N является изучение взаимодействия пучков релятивистских тяжелых ионов с фиксированными мишенями. Много внимания было уделено обсуждению статуса работ, необходимых для подготовки детектора BM@N к экспериментальной программе с тяжелыми ионами. Немалый интерес вызвал доклад научных партнеров эксперимента BM@N о статусе проекта SRC. Исследования по поиску короткодействующих корреляций проходят с использованием детекторных подсистем установки BM@N.

Участниками совещания был отмечен явный прогресс как в области анализа экспериментальных данных, так и в подготовке установки BM@N к будущим сеансам.

22 апреля в Доме ученых ОИЯИ состоялась встреча научной делегации из Казахстана с молодыми специалистами, работающими в ОИЯИ. Делегацию возглавляли профессор К. К. Кадыржанов, директор филиала Института ядерной физики в городе Нур-Султан М. В. Здоровец и заведующий лабораторией прикладного и теоретического материаловедения Института ядерной

studied in detail. The track installation system will allow a research of the birth of strange baryons. It is expected that with the help of the TPC and the TOF detectors in the experiment, the birth of a particularly large number of hypernuclei will be detected. The electromagnetic calorimeter will provide a detailed study of the characteristics of the production of the di-leptons, as well as heavy leptons and particles containing heavy quarks. The hadron forward calorimeter will allow one to study the general characteristics of the event, as well as to determine the plane of the event, which is important for conducting the collective flow research and measuring correlations. In conclusion, the meeting participants discussed the rich physical programme of the MPD experiment.

At the meeting on the BM@N experiment (Baryonic Matter at the Nuclotron), the latest results of the analysis of the experimental data obtained using the relativistic beams of the carbon ions, argon and krypton were presented. About 150 million events have been recorded, the analysis of which will provide information about the products of the interaction of the "medium" ion beams with various targets.

The goal of the BM@N experiment is to study the interaction of the beams of the relativistic heavy ions with fixed targets. A lot of attention was paid to discussing the status of the work required to prepare the BM@N detector for the experimental programme with heavy ions. Considerable interest was shown to the report of the scientific partners of the BM@N experiment on the status of the SRC project. The studies on the search for the short-range correlations are performed using the BM@N detector subsystems.

The meeting participants noted clear progress, both in the analysis of the experimental data and in the preparation of the BM@N installation for future sessions.

On 22 April, the meeting of the scientific delegation of Kazakhstan with young scientists and specialists working at JINR was held in the JINR Scientists' Club. The delegation was headed by Professor K. Kadyrzhhanov, Director of the Institute of Nuclear Physics in Nur-Sultan M. Zdorovets, and Head of the Laboratory of Applied and Theoretical Material Science of the Institute of Nuclear Physics S. Kislitsyn. JINR Vice-Director M. Itkis and the

физики С. Б. Кислицин. Казахских коллег приветствовали вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткин и руководитель национальной группы сотрудников РК в ОИЯИ Д. Т. Азнабаев.

Встреча была посвящена результатам, полученным в 2018 г. казахстанскими сотрудниками в составе научных групп лабораторий ОИЯИ, в целях оценки перспективности данных исследований для развития науки в Республике Казахстан. Сегодня в ОИЯИ работает более 100 молодых ученых и специалистов из Казахстана, которые занимаются научными исследованиями в различных областях ядерной и нейтронной физики, ускорительной техники, радиационного материаловедения, информационных и облачных техно-

логий, принимают активное участие в крупных международных проектах и т. д.

21–22 июня в Доме международных совещаний ОИЯИ впервые в Дубне прошло 95-е заседание Европейского комитета по сотрудничеству в области ядерной физики (NuPECC), нацеленное на рассмотрение реализации европейского долгосрочного плана по ядерной физике и координацию деятельности ядерно-физических научных центров в Европе.

В состав комитета NuPECC, полноправным членом которого ОИЯИ является с 2014 г. и который собирается трижды в год, входят представители ведущих ядерно-физических лабораторий

Дубна, 22 апреля. Участники встречи научной делегации из Казахстана с молодыми специалистами, работающими в ОИЯИ



Dubna, 22 April. The participants of the meeting of the Kazakhstani scientific team with young scientists and specialists working at JINR

Head of the National Group of Kazakhstan in JINR D. Aznabaev welcomed the Kazakhstani colleagues.

The meeting was dedicated to the results obtained in 2018 by Kazakhstani staff members of the scientific groups of the JINR Laboratories in order to assess the viability of the research data for the development of science in the Republic of Kazakhstan. Today, more than 100 young scientists and specialists from Kazakhstan work at JINR who are involved in scientific research in various fields of nuclear and neutron physics, accelerator technology, radiation materials science, information and cloud technologies, actively participate in major international projects, etc.

On 21–22 June, the 95th meeting of the Nuclear Physics European Collaboration Committee (NuPECC) was held in the International Conference Hall in Dubna for the first time. It was aimed at implementation of the European long-standing plan in nuclear physics and coordination of activities of nuclear physics centres in Europe.

NuPECC includes representatives of leading nuclear physics laboratories of the majority of European countries, associated members from RSA and Japan and observers from South America, Canada, the USA and Asia. JINR has been full member of NuPECC since 2014. The Committee meets three times a year.

большинства европейских стран, ассоциированные члены из ЮАР и Японии, а также наблюдатели из Южной Америки, Канады, США и Азии. На заседаниях комитета рассматривается текущее состояние дел по различным проектам в области ядерной физики, что дает возможность членам комитета по несколько раз в год отслеживать их развитие. На заседании в Дубне были представлены доклады, посвященные ведущим научным проектам, таким как FAIR, GANIL-SPIRAL 2, а также другим проектам в области ядерной физики.

ОИЯИ в NuPECC представляет вице-директор Института академик Б. Ю. Шарков. Институт имеет высокую степень интегрированности в европейскую научную среду и обладает прочными связями со многими научными проектами Европы

в области ядерной физики. Два больших проекта ОИЯИ — NICA и фабрика сверхтяжелых элементов — включены в долгосрочный план NuPECC (NuPECC Long Range Plan 2017), определяющий стратегию развития ядерной физики в Европе на ближайшие десять лет.

Работу заседания комитета в Дубне открыло совместное рабочее совещание представителей NuPECC и руководства ОИЯИ, на котором участников приветствовал директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. Вице-директор ОИЯИ Б. Ю. Шарков выступил с обзорной презентацией, посвященной Объединенному институту. Научную деятельность ЛЯР в области синтеза сверхтяжелых элементов осветил в своем докладе научный руководитель ЛЯР академик Ю. Ц. Оганесян. О текущем ста-

Дубна, 21–22 июня. Участники 95-го заседания NuPECC на экскурсии в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова



Dubna, 21–22 June. The participants of the 95th meeting of NuPECC on an excursion to the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

Current status of various projects in nuclear physics is discussed at the meetings of the Committee that makes it possible for the members to follow their development several times a year. Reports on leading scientific projects, such as FAIR, GANIL-SPIRAL 2, and projects of other countries in nuclear physics, were presented at the meeting in Dubna.

JINR Vice-Director Academician B. Sharkov represents the Institute at NuPECC. JINR is well integrated in the European scientific community and possesses strong ties in nuclear physics with many scientific projects in Europe. Two big projects — JINR-

NICA and the Factory of Superheavy Elements — are included in the long-term plan of NuPECC (NuPECC Long Range Plan 2017) that determines the strategy of development of nuclear physics in Europe in the nearest decade.

The joint meeting of the NuPECC representatives and JINR leaders opened the work of the Committee in Dubna. JINR Director Academician V. Matveev greeted the participants; JINR Vice-Director B. Sharkov gave a review presentation on the Joint Institute. Scientific Leader of FLNR Academician Yu. Oganessian made a report about scientific activities at the Laboratory in

тусе работ по созданию коллайдера NICA доложил руководитель эксперимента MPD А. Кишель. Директор ЛНФ В. Н. Швецов рассказал об исследовательском реакторе ИБР-2 и перспективах исследований на нейтронных пучках. О задачах исследовательской программы ОИЯИ на пучках радиоактивных ядер проинформировал начальник сектора ЛЯР А. С. Фомичев, а о будущих исследованиях ЛЯР в области легких экзотических ядер рассказал главный научный сотрудник ЛЯР, член-корреспондент РАН Л. В. Григоренко.

В первый день заседания участники 95-го заседания NuPECC посетили фабрику сверхтяжелых элементов, осмотрели циклотрон ДЦ-280 и фрагмент-сепаратор ACCULINNA-2. На следующий день гости ознакомились со строящимся комплексом коллайдера NICA в Лаборатории физики высоких энергий.

27 июня в Берлине состоялась официальная церемония старта реализации российско-германской дорожной карты сотрудничества в области образования, науки, научных исследований и инноваций, подписанной 10 декабря 2018 г. в Москве и регулирующей научно-технологическое сотрудничество двух стран на ближайшее десятилетие.

В церемонии принимали участие представители научных организаций, университетов, фондов России и Германии. Объединенный институт ядерных исследований представляли директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев, вице-директор ОИЯИ, директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе и главный ученый секретарь ОИЯИ А. С. Сорин.

На открытии церемонии собравшихся приветствовали первый заместитель министра науки и высшего образования РФ Г. В. Трубников и статс-секретарь Федерального министерства образования и научных исследований Германии (BMBWF) Г. Шютте. В ходе церемонии молодые ученые двух стран представили работы, выполняемые по следующим направлениям дорожной карты: «Крупная исследовательская инфраструктура», «Приоритеты», «Молодые таланты», «Инновации, наука и общество».

В рамках мероприятия была организована выставка, на которой посетители смогли ознакомиться с успешными примерами научно-технического сотрудничества российских, германских и международных организаций. Значительная часть выставки была посвящена Объединенному институту ядерных исследований, чью деятельность ос-

the synthesis of superheavy elements. The MPD experiment Spokesman A. Kisiel reported on the current status of the NICA collider construction. FNLP Director V. Shvetsov spoke about the research reactor IBR-2 and prospects of research at neutron beams. Head of FLNR sector A. Fomichev informed the participants about the tasks of the JINR research programme at radioactive nuclei beams. Chief Researcher of FLNR RAS Corresponding Member L. Grigorenko discussed future studies in the field of light exotic nuclei at the Laboratory.

On the first day of the 95th meeting of NuPECC, the participants visited the Factory of Superheavy Elements, the DC-280 cyclotron and the fragment-separator ACCULINNA-2. The next day the guests were shown the NICA collider complex under construction at VBLHEP.

The official launch ceremony of the implementation of the Russian–German cooperation Road Map in the fields of education, science, research and innovation, signed on 10 December 2018 in Moscow and regulating the scientific and technological cooperation between the two countries for the next decade,

was held on 27 June in Berlin. The representatives of the scientific organizations, universities, assets of Russia and Germany took part in the ceremony. The Joint Institute for Nuclear Research was represented by JINR Director Academician V. Matveev, Vice-Director of JINR, Director of VBLHEP V. Kekelidze, and JINR Chief Scientific Secretary A. Sorin.

At the opening of the ceremony, the audience was welcomed by the First Deputy Minister of Science and Higher Education of the Russian Federation G. Trubnikov and the State Secretary of the Federal Ministry of Education and Research of Germany (BMBWF) G. Schütte. During the ceremony, the young scientists of the two countries represented the reports performed in the following areas of the Road Map: “The large research infrastructure”, “The priorities”, “The young abilities”, “Innovations, science and society”.

During the event, the exhibition was organized where visitors could become acquainted with the successful examples of scientific and technical cooperation between Russian, German and international organizations. The significant part of the exhibition was devoted to the Joint Institute for Nuclear

вещали пять информационных стендов, а также сопроводительные буклеты.

На следующий день, 28 июня, в Берлине прошло очередное заседание смешанной российско-германской комиссии по научно-техническому сотрудничеству, созданной 10 лет назад в рамках подписанного Соглашения о научно-техническом сотрудничестве двух стран. Сопредседателями заседания, собравшего более 70 экспертов из России и Германии, выступили Г. В. Трубников и Г. Шютте. В ходе заседания стороны обсудили состояние дел и наметили планы по дальнейшей реализации дорожной карты сотрудничества России и Германии в области образования, науки, научных исследова-

ний и инноваций. Ход реализации дорожной карты будет оперативно координировать специально созданная рабочая группа Минобрнауки и ВМБФ.

По итогам заседания Г. В. Трубников и Г. Шютте подписали «Берлинскую министерскую декларацию о намерениях» — документ, определяющий взаимный интерес сторон к развитию сотрудничества в рамках проектов ПИК и NICA, в частности, в создании международной организации по использованию нейтронов в научных исследованиях.

Дубна, 17 мая. Торжественное открытие выставки Болгарского культурного института «Болгария — родина кириллицы» в Доме культуры «Мир»



Dubna, 17 May. The festive opening of the exhibition of the Bulgarian Cultural Institute “Bulgaria — the Birthplace of the Cyrillic Alphabet” in the JINR Cultural Centre “Mir”

Research, whose activities were covered by five information stands as well as relevant booklets.

The next day, on 28 June, the regular meeting of the mixed Russian–German commission on scientific and technical cooperation was held in Berlin. The commission was established 10 years ago under of the Agreement signed on scientific and technical cooperation of two countries. Co-chairmen of the meeting, which gathered more than 70 experts from Russia and Germany, were G. Trubnikov and G. Schütte. During the meeting, the parties discussed the progress in and plans for further implementation of the Road Map for the Russian–German cooperation in the fields of

education, science, research, and innovations. A specially established working group of Minobrnauki and BMBF will constantly coordinate the progress of the implementation of the Road Map.

Following the results of the meeting, G. Trubnikov and G. Schütte signed the “Berlin Ministerial Declaration of Intent”. It is the Document which fixes the mutual interest of both parties to develop cooperation under the PIC and NICA projects, in particular, in creation of the international organization for the use of neutrons in research.

С 15 по 19 апреля в Лаборатории информационных технологий проходила **23-я Международная научная конференция молодых ученых и специалистов ОИЯИ (AYSS-2019)**. В ней приняли участие более 200 человек: 140 — из ОИЯИ и 68 — из 33 университетов и научных центров Армении, Белоруссии, Германии, Индии, Ирана, Казахстана, Польши, России, Румынии, Сербии, Словакии, Чехии и Чили.

В программу конференции вошли 9 лекций по актуальным проблемам современной науки. Лекции читали старший научный сотрудник ЛНФ И. Зиньковская, директор ЛТФ Д. И. Казаков, ученый секретарь ЛЯР А. В. Карпов, руководитель коллаборации МРД А. Кишель, старший научный сотрудник ЛЯР В. Худоба, директор ЛНФ В. Н. Швецов, академик В. А. Рубаков (ИЯИ РАН), старший научный сотрудник Самарского

университета Р. А. Еремин, представитель FAIR (Германия) Е. Лаврик.

При поддержке ЛИТ ведущий специалист по анализу данных компании SAP SE (Германия) А. И. Стрельцов провел учебный курс «Методы глубокого и машинного обучения для задач кластеризации и классификации документов», в котором приняли участие более 80 молодых ученых и специалистов. Лекции доступны на сайте stream.jinr.ru.

Участники конференции представили 126 устных докладов в восьми секциях. В Доме ученых ОИЯИ была проведена постерная сессия. Из 40 представленных на ней докладов членами программного и организационного комитетов были отмечены доклады Е. Адамской (Варшавский университет) и А. Назаровой (ЛНФ ОИЯИ).

Дубна, 15–19 апреля. 23-я Международная научная конференция молодых ученых и специалистов ОИЯИ (AYSS-2019)



Dubna, 15–19 April. The 23rd International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists of JINR (AYSS-2019)

On 15–19 April, *the 23rd International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists of JINR (AYSS-2019)* was held at the Laboratory of Information Technologies. More than 200 attendants took part in it: 140 participants from JINR and 68 persons from 33 universities and scientific centres of Armenia, Belarus, Chile, the Czech Republic, Germany, India, Iran, Kazakhstan, Poland, Romania, Russia, Serbia, and Slovakia.

The programme of the conference included 9 lectures on urgent problems in modern science. They were given by FLNP Senior Researcher I. Zinkovskaya, BLTP Director D. Kazakov, FLNR Scientific Secretary A. Karpov, Head of the MPD collaboration A. Kisiel, FLNR Senior Researcher V. Chudoba, FLNP Director V. Shvetsov, Academician

V. Rubakov (INR RAS), Senior Researcher of Samara University R. Eremin, representative of FAIR (Germany) E. Lavrik.

Under the support of LIT, the leading specialist in the analysis of data of the SAP SE company (Germany) A. Streltsov gave a training course “Deep and Machine Learning Methods for Document Clustering and Classification” that was attended by over 80 young scientists and specialists. The lectures are available on the website stream.jinr.ru.

The participants of the conference presented 126 oral reports in eight sections. A poster session was held at the JINR Scientists’ Club. From 40 poster reports, members of the programme and organizing committees singled out re-

Для участников AYSS-2019 были организованы экскурсии на базовые установки ОИЯИ: создаваемый ускорительный комплекс NICA в Лаборатории физики высоких энергий, новый ускоритель ДЦ-280 в Лаборатории ядерных реакций, реактор ИБР-2 в Лаборатории нейтронной физики.

23–24 мая в ЛИТ ОИЯИ проходило традиционное *рабочее совещание по компьютерной алгебре*. В нем приняли участие более 25 ученых из университетов и научных центров Софии (Болгария), Тбилиси (Грузия), Москвы, Санкт-Петербурга, Королева и Дубны. Было представлено 20 докладов.

Это рабочее совещание — 21-е из серии совместных совещаний, проводимых с 1997 г. ОИЯИ, факультетом ВМК МГУ и НИИЯФ им. Д.В. Скобельцына МГУ (а в настоящее время — ОИЯИ, ВЦ РАН и ВМК МГУ). Основная цель совещаний — обеспечить форум для обсуждения современных методов, алгоритмов и систем компьютерной алгебры как специалистами в области информатики, так и математиками и физиками, успешно применяющими компьютерно-алгебраические методы в своих исследованиях. В этом году на совещании был представлен ряд новых многообещающих результатов по развитию алгоритмов исследова-

ния и решения систем алгебраических и дифференциальных уравнений, алгоритмов символьного интегрирования специальных функций, моделированию многочастичных квантовых систем, а также по другим приложениям компьютерной алгебры в физике и математике.

Наибольший интерес вызвали доклады Д. А. Яновича (ЛИТ ОИЯИ) — о вычислении инволютивных базисов и базисов Грёбнера с использованием табличного представления полиномов, Г. К. Гиоргадзе (ИПМ им. И. Веква, Тбилиси, Грузия) и Г. Гулагашвили (ТГУ, Тбилиси) — о проблеме вычислений частных индексов матриц функций, В. П. Гердта (ЛИТ ОИЯИ) и Ю. А. Блинкова (СГТУ, Саратов) — о линейных системах дифференциальных уравнений в частных производных, разностных схемах, сильной согласованности и первом дифференциальном приближении, С. Порязова, Е. Сарановой, В. Андонова (ИМИ БАН, София) — о масштабируемых моделях нагрузки антропокибернетических систем.

30 мая в Доме культуры «Мир» ОИЯИ состоялось открытие международного симпозиума *«Настоящее и будущее Периодической таблицы химических элементов»*, организованного в рамках объявленного

ports by E. Adamska (Warsaw University) and A. Nazarova (JINR FLNP).

Excursions were organized for the conference participants to the JINR basic facilities: the accelerator complex NICA under construction at VBLHEP, the new accelerator DC-280 at FLNR, and the IBR-2 reactor at FLNP.

A traditional *Workshop on Computer Algebra* was held at the Laboratory of Information Technologies (JINR) on 23–24 May. More than 25 scientists from universities and scientific institutes of Sofia (Bulgaria), Tbilisi (Georgia), Moscow, St. Petersburg, Korolev, and Dubna took part in this Workshop. 20 reports were presented.

This Workshop was the 21st in a series of workshops, which were started in 1997 by the Joint Institute for Nuclear Research, the Faculty of Computational Mathematics and Cybernetics and Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Lomonosov Moscow State University (nowadays JINR, CC RAS and CMC MSU). The main goal of these workshops is to provide a forum to discuss modern methods, algorithms and systems of computer algebra for specialists in informatics, mathematicians and physicists who successfully use computer algebra methods in their research.

This year a number of new promising results on the development of algorithms for investigating and solving systems of algebraic and differential equations, the algorithms of the symbolic integration of special functions, the modeling of many-particle quantum systems, and on various computer algebra applications to physics and mathematics were presented.

The greatest interest was attracted to the talks given by D. Yanovich (JINR LIT) — on the computing involutive and Gröbner bases using the table polynomial representation; G. Giorgadze (I. Vekua Institute of Applied Mathematics, Tbilisi), G. Gulagashvili (Tbilisi State University) — on the problem of computing partial indices of matrix functions; V. Gerdt (JINR LIT) and Yu. Blinkov (SSTU, Saratov) — on linear PDE systems, difference schemes, strong consistency and modified equations; S. Poryazov, E. Saranova, V. Andonov (IMI BAS, Sofia) — on scalable traffic models of human-cyber-physical systems.

On 30 May, the international symposium *“The Present and the Future of the Periodic Table of Chemical Elements”* was opened at the JINR Culture Centre “Mir” in Dubna in the framework of celebrations



Дубна, 30–31 мая.
Международный симпозиум
«Настоящее и будущее
Периодической таблицы
химических элементов»

Dubna, 30–31 May.
The international symposium
“The Present and the Future of
the Periodic Table of Chemical
Elements”





ЮНЕСКО Международного года Периодической таблицы. В симпозиуме приняли участие крупные ученые мировых лабораторий, ведущих исследования по синтезу и изучению новых элементов Периодической системы Д. И. Менделеева.

Совещание открыл директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. В церемонии открытия приняли участие заместитель генерального директора ЮНЕСКО Ш. Наир-Бедуэль, экс-президент Международного союза теоретической и прикладной химии (IUPAC) Н. П. Тарасова, президент Международного союза теоретической и прикладной физики (IUPAP) М. Спиро, директор Санкт-Петербургского музея и архивного фонда Д. И. Менделеева И. С. Дмитриев, вице-президент Лондонского королевского общества, профессор химии в Ноттингемском университете сэра М. Полякофф.

На открытии симпозиума были вручены премии им. Г. Н. Флерова, учрежденные ОИЯИ для награждения ученых, которые добились значительных успехов в изучении свойств экзотических ядер, а также специальные премии для школьников Дубны — победителей олимпиад по физике и химии. Лауреатами премий стали член-корреспондент РАН Н. П. Тарасова — за выдающиеся достижения в химии и активную дея-

тельность по привлечению молодых ученых к химическим исследованиям и профессор Ноттингемского университета сэра М. Полякофф — за выдающиеся заслуги в популяризации химических знаний. Премии им. Г. Н. Флерова для школьников получили двое выпускников лицея №6 им. Г. Н. Флерова: Александра Суркова и Григор Адамян — за достижения в учебе и победы в региональных и всероссийских олимпиадах. Первый день симпозиума завершил концерт Русского национального оркестра под управлением народного артиста России М. Плетнева.

31 мая симпозиум продолжил работу в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. Научную часть форума открыл научный руководитель ЛЯР академик Ю. Ц. Оганесян. С докладами об исследованиях по синтезу и изучению сверхтяжелых элементов, проводимых в лабораториях мира, и перспективах этих работ выступили ведущие ученые, руководители всемирно известных научных центров. В сопровождении главного инженера ЛЯР Г. Г. Гульбекяна и начальника сектора ЛЯР В. К. Утенкова участники посетили фабрику сверхтяжелых элементов.

14-е Международное совещание «*Корреляции частиц и фемтоскопия*» продолжает традицию пре-

of the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements. Outstanding scientists from world laboratories that conduct research on the synthesis and study of new elements of the Mendeleev Periodic System took part in the event.

The symposium was opened by JINR Director Academician V. Matveev. UNESCO Assistant Director General, Head of the Sector of Natural Sciences Dr. Sh. Nair-Bedouelle, ex-President of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) N. Tarasova, President of the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) M. Spiro, Director of the D. I. Mendeleev Museum and Archives I. Dmitriev, Vice-President of London Royal Society, Professor of Chemistry at Nottingham University Sir Martyn Poliakoff took part in the opening ceremony.

During the event, awarding of the Flerov Prize to laureates was held for their significant contribution to the study of the properties of exotic nuclei, as well as awarding of the special Flerov prize for high-school students, winners of the olympiads in physics and chemistry. The laureates of the Prize were RAS Corresponding Member N. Tarasova — for outstanding achievements in chemistry and activities in attracting young scientists to chemical

research and Professor Sir M. Poliakoff from Nottingham University — for outstanding achievements in popularization of knowledge in chemistry. The Flerov Prize for school students was presented to two graduates of Lyceum 6 named after G. Flerov A. Surkova and G. Adamyan — for achievements in studies and success in regional and all-Russian olympiads. The first day of the Symposium finished with a concert of the Russian National Orchestra guided by the Honoured Artist of Russia M. Pletnev.

On 31 May, the Symposium continued its work in FLNR. FLNR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian opened the scientific part of the forum. Leading scientists, directors of world-known scientific centres made reports about the research on the synthesis and studies of superheavy elements at laboratories of the world and prospects of these studies. Participants of the event visited the Superheavy Element Factory accompanied by FLNR Chief Engineer G. Gulbekian and Head of sector V. Utenkov.

The 14th International Workshop on Particle Correlations and Femtoscopy (WPCF) is a serial workshop, which follows the tradition of previous editions by bringing together experts and other interested researchers in the

дыдущих совещаний, собирающих вместе экспертов и заинтересованных исследователей в области корреляций частиц и фемтоскопии в ядерной физике и физике элементарных частиц. Впервые это совещание было проведено в 2005 г. в городе Кромержиж (Чешская Республика) с целью основания серии регулярных рабочих совещаний, проводящих в научной и дружественной атмосфере критический и тщательный анализ последних результатов по корреляциям частиц и фемтоскопии в процессах множественного рождения частиц.

Совещание 2019 г. проводилось в Доме международных совещаний ОИЯИ с 3 по 7 июня (<http://theor.jinr.ru/~wpcf2019>). Оно было посвящено столетию со дня рождения М. И. Подгорецкого, который вместе с Г. И. Копыловым заложил основы корреляционной техники, позволяющей измерять пространственно-временные характеристики образования частиц на фемтометровом масштабе с помощью импульсных корреляций идентичных невзаимодействующих частиц. Позднее их коллеги из Дубны расширили эту технику для любых частиц, включая неидентичные частицы, и она получила название корреляционной фемтоскопии.

В дубненском совещании приняли участие около 80 ученых из 13 стран и ОИЯИ. Большинство участ-

ников были из России, Германии, Венгрии, Польши и ОИЯИ. Программа совещания включала 14 сессий и 53 презентации.

Обсуждались динамические и термодинамические свойства излучающих источников, возникающих при столкновении тяжелых ионов, включая фазовые переходы, уравнение состояния и критические явления, причем последние являются основной целью программы BES на RHIC и экспериментов на будущих ускорительных комплексах NICA и FAIR. Более того, измерения двух- и многочастичных корреляций предоставляют инструменты для поиска новых резонансов (как при высоких, так и при низких энергиях), а также таких явлений, как ядерные кластеры и молекулы, и изучения спектроскопических свойств несвязанных состояний. Тематика совещания также охватывала исследования корреляций, флуктуаций и фемтоскопии в широкой энергетической области от LHC до GSI, развитие новых методов и исследовательского оборудования.

Экспериментальные программы больших коллабораций LHC: ALICE, ATLAS, CMS и LHCb — обсуждались в специальных и обзорных докладах, обобщивших многие интересные результаты, полученные из анализа данных 1-го и 2-го сеансов LHC. Многие

field of particle correlations and femtoscopy in nuclear and particle physics. It started in 2005 in Kromeriz (Czech Republic) with the aim to create a series of regular workshops to advance critical and thorough analysis of the latest results on particle correlations and femtoscopy in multiparticle production processes, in a scientifically dedicated and inspiring but in nevertheless friendly atmosphere.

The Workshop-2019 took place on 3–7 June at JINR, Dubna (<https://theor.jinr.ru/~wpcf2019/>). It was devoted to the 100th anniversary of M. Podgoretsky's birth, who, together with G. Kopylov, settled the basics of a correlation technique, allowing one to measure space-time characteristics of particle production on a femtometer scale with the help of momentum correlations of identical noninteracting particles. Later on, their Dubna colleagues extended this technique to any particles, including the nonidentical ones, and it got the name "correlation femtoscopy".

The Dubna Workshop was attended by 80 participants from 13 countries and JINR. Most Workshop participants were from Russia, Germany, Hungary, Poland and JINR. The program of the Workshop included 14 sessions with 53 presentations.

The topics covered by WPCF concern dynamical and thermo-dynamical properties of emitting sources produced in heavy-ion collisions, including links to phase transitions, equation of state and critical phenomena, the latter representing the main goal of the Beam Energy Scan at RHIC and of the experiments at future facilities NICA and FAIR. Moreover, two- and multi-particle correlation measurements provide tools to reveal the existence of new resonances (both at high and low energies) and phenomena such as nuclear clusters and molecules and spectroscopic properties of unbound states. The scope of the meeting included correlation, fluctuation and femtoscopy research in the energy range from LHC down to GSI energies, as well as development of new methods and facilities.

The experimental programs of the large LHC Collaborations — ALICE, ATLAS, CMS and LHCb — were discussed in dedicated and review talks, summarizing a broad number of exciting results derived from the analysis of data taken in Run 1 and Run 2 of the LHC. Many talks at this conference presented also the latest results from the different experiments carried out at RHIC, SPS and GSI.

Special attention at the Workshop was paid to correlation measurements of the strong interaction between

доклады содержали последние результаты различных экспериментов, реализованных на RHIC, SPS и в GSI.

Особое внимание было уделено корреляционным измерениям сильного взаимодействия между специфическими частицами, которое трудно или практически невозможно измерить другим способом. Важный астрофизический аспект этих измерений связан с изучением нейтронных звезд, требующим, в частности, знания взаимодействий каонов и гиперонов с нуклонами.

В ОИЯИ ведется строительство нового ускорительного комплекса NICA, обеспечивающего различные виды пучков (от поляризованных протонов до золота) и позволяющего изучать столкновения на фиксированной мишени (BM@N) и в будущем на встречных пучках (MPD и SPD). Участники совещания посетили нуклотрон и место строительства коллайдера.

На заседании международного экспертного комитета по проекту NICA его члены отметили хорошую организацию и большой успех дубненского совещания и согласовали проведение следующего, 15-го рабочего совещания «Корреляции частиц и фемтоскопия» на Ямайке в июне 2020 г.

Р. Ледницки, Е. А. Колганова

Международное рабочее совещание «*SPD на NICA*» проходило с 4 по 8 июня в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина. Оно продолжило серию совещаний по проблемам поляризационных явлений в физике частиц, ядерной физике и астрофизике, связанных со спином частиц и спиновой структурой нуклонов.

В этом году совещание было посвящено тематике проекта SPD (Spin Physics Detector) на коллайдере NICA. Одна из основных целей совещания — создание международной коллаборации для проектирования и строительства детектора SPD, а также для подготовки и проведения физических экспериментов на установке SPD.

В работе совещания приняли участие более 120 человек из ведущих ускорительных центров Армении, Белоруссии, Болгарии, Германии, Италии, Китая, Кубы, Польши, Словакии, Украины, Франции, Чехии, Швейцарии, а также из российских научно-исследовательских центров.

В ходе совещания было представлено порядка полусотни научных докладов, состоялись дискуссии и обсуждения в формате круглого стола. Участники посетили с обзорными экскурсиями строящийся ускорительный комплекс.

specific particles, hardly accessible by other means. The important astrophysical aspect of these measurements is connected with the understanding of neutron stars, requiring, in particular, the knowledge of kaon and hyperon interactions.

The new accelerator facility NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility) is under construction at JINR, providing a variety of beam species (from polarized protons up to gold), utilizing both the future collider (MultiPurpose Detector — MPD and Spin Physics Detector — SPD) and existing fixed target (Baryonic Matter at Nuclotron — BM@N) collision modes. Participants of the Workshop visited the construction site of NICA and the Nuclotron Hall with the excursion.

At a meeting of the International Advisory Committee, its members noted a good organization and great success of the Dubna Workshop, and decided to organize the following 15th Workshop on Particle Correlations and Femtoscopy in Jamaica in June 2020.

R. Lednický and E. A. Kolganova

The international workshop “*SPD at NICA*” was held at the Veksler and Baladin Laboratory of High Energy Physics on 4–8 June. The event continued the series of meetings on problems of polarized phenomena in particle physics, nuclear physics and astrophysics connected to particle spin and the nucleon spin structure.

This year the Workshop was dedicated to the topic of the SPD project (Spin Physics Detector) at the NICA collider. One of the main aims of the Workshop was to establish an international collaboration for design and construction of the SPD detector and for preparation and holding physics experiments at the SPD facility.

More than 120 participants from leading accelerator centres of Armenia, Belarus, Bulgaria, China, Cuba, the Czech Republic, France, Germany, Italy, Poland, Slovakia, Switzerland, Ukraine, and Russian scientific research centres joined the Workshop.

About 50 scientific reports were delivered, discussions were held at a round table meeting. The participants had observation excursions to the accelerator complex NICA under construction and the factory of superconducting magnets.

тельный комплекс NISA и фабрику сверхпроводящих магнитов.

27–28 июня в Дубне состоялась конференция «*Современные вопросы радиационной генетики*», организованная Научным советом РАН по радиобиологии и Лабораторией радиационной биологии ОИЯИ. Учредителями конференции были ОИЯИ, Отделение физиологических наук РАН и Российское радиобиологическое общество. Оргкомитет возглавляли член-корреспондент РАН Е. А. Красавин и доктор биологических наук А. В. Рубанович. К открытию был опубликован сборник материалов конференции (Дубна: ОИЯИ, 2019).

В работе конференции приняли участие около 70 ученых из России, Армении и Монголии. Были представлены в очной и заочной форме научно-исследовательские центры и институты, лечебно-диагностические и научно-практические центры РАН и НАН Армении, Минздрава России, ФМБА России, университеты России и Армении. Активное участие принимали молодые ученые. Были заслушаны и обсуждены 22 доклада, рассмотрены 8 стендовых сообщений, проведена общая дискуссия.

В программу конференции входили различные аспекты радиационной генетики. Обсуждались результаты исследований закономерностей возникновения и репарации двойных разрывов ДНК (ДР ДНК) при действии ионизирующих излучений с различными характеристиками. Доклад Р. М. Арутюняна и др. (Ереванский государственный университет, Армения) был посвящен результатам изучения активации путей репарации ДНК (BER, HRR и NHEJ) и эпигенетических изменений, индуцированных сверхкороткими импульсами ускоренных электронов в клетках человека. При нелетальном, сублетальном и летальном уровнях повреждений ДНК активизируются все перечисленные пути репарации, в зависимости от уровня повреждений их соотношение изменяется.

В работе Е. Ю. Москалевой и др. (НИЦ КИ, Москва) изучены индивидуальные различия в эффективности репарации ДР ДНК, оцениваемые по уровню остаточных фокусов γ H2AX, в лимфоцитах здоровых добровольцев и пациентов с мягким когнитивным снижением амнестического типа (МКСА) и болезнью Альцгеймера (БА) через 24 часа после γ -облучения клеток *in vitro* в дозе 2 Гр. При МКСА и БА обнаружено более высокое количество остаточных фокусов γ H2AX по сравнению со здоровыми добровольцами

On 27–28 June, JINR hosted a conference entitled “*Current Problems in Radiation Genetics*”. The conference was initiated by the Department of Physiological Sciences of the Russian Academy of Sciences (RAS), the Russian Radiobiological Society, and JINR; it was organized by the RAS Scientific Council on Radiobiology and JINR Laboratory of Radiation Biology (LRB). The Organizing Committee was headed by RAS Corresponding Member E. Krasavin and Doctor of Biological Sciences A. Rubanovich. By the beginning of the conference, a book of its proceedings had been published (Dubna: JINR, 2019).

The conference was participated by about 70 scientists from Russia, Armenia, and Mongolia. Represented were scientific research centers and institutes; diagnostics and treatment centers and applied research centers of RAS, the National Academy of Sciences of Armenia, the Russian Ministry of Health, and the Russian Federal Biomedical Agency; and Russian and Armenian universities. Young scientists were active participants of the event. 22 talks and 8 poster reports were presented and discussed; a general debate was held.

The conference focused on different aspects of radiation genetics. Results of research on the regularities in the formation and repair of DNA double-strand breaks (DSBs) induced by ionizing radiation with different characteristics were discussed. The talk by R. Arutyunyan et al. (Yerevan State University, Armenia) was concerned with the results of studies of the activation of the DNA repair pathways (BER, HRR, and NHEJ) and epigenetic changes caused by ultrashort accelerated electron pulses in human cells. At the nonlethal, sublethal, and lethal levels of DNA damage, all mentioned repair pathways are activated, their proportion depending on the damage level.

In the work by E. Moskaleva et al. (NRC “Kurchatov Institute”, Moscow), individual differences in DNA DSB repair efficiency were studied, evaluated by the residual γ H2AX foci yield in lymphocytes of healthy volunteers and patients with amnesic mild cognitive impairment (aMCI) and Alzheimer’s disease (AD) 24 h after the γ exposure of cells *in vitro* at a dose of 2 Gy. Compared with the healthy volunteers, higher numbers of residual γ H2AX foci and lymphocytes with foci, as well as a correlation between the residual γ H2AX foci yield and the number of CD4 lymphocytes, were observed for aMCI and AD.

и выявлена корреляция остаточных фокусов с количеством CD4-лимфоцитов. В докладе К.Ю.Иванова и др. (РФЯЦ ВНИИЭФ, Саров) представлены результаты изучения влияния конформационного состояния хроматина и его реактивности на индивидуальные особенности радиационно-индуцированных изменений структуры хроматина с использованием метода аномальной временной зависимости вязкости (АВЗВ). Для клеток крови белых беспородных крыс и человека была получена статистически значимая положительная корреляция между исходной реактивностью хроматина и количеством радиационно-индуцированных повреждений ДНК, что указывает на возможности применения метода АВЗВ для прогнозирования индивидуальной клеточной радиочувствительности.

С.А.Васильев, Р.Р.Савченко и др. (НИИ медицинской генетики Томского национального исследовательского медицинского центра, Томск) изучали роль белков межклеточного матрикса в формировании радиационно-индуцированного ответа соматических клеток человека на повреждение ДНК. Было показано, что нокаут генов ADAMTS1 и THBS1 приводит к снижению выживаемости и повышению частоты клеток с микроядрами, но не влияет на уровень фокусов белков репарации γ H2AX и 53BP1.

А.А.Иванов и соавторы (ЛРБ ОИЯИ, ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА РФ, Москва) изучали цитогенетические эффекты радиации (рентгеновское излучение) у мышей в условиях пищевого ограничения. Было обнаружено, что недостаток питания приводит к

Дубна, 27–28 июня. Участники конференции «Современные вопросы радиационной генетики»



Dubna, 27–28 June. The participants of the conference “Current Problems in Radiation Genetics”

In the talk by K. Ivanov et al. (Institute of Experimental Physics, Sarov), results were presented of a study of the influence of chromatin’s conformation and reactivity on the individual specifics of the radiation-induced changes in the chromatin structure using the method of anomalous viscosity time dependence (AVTD). For outbred white rat and human blood cells, a statistically significant positive correlation was observed between chromatin’s initial reactivity and the amount of radiation-induced DNA damage, which points to the possibility of using the AVTD method to predict individual cell radiosensitivity.

S. Vasilyev, R. Savchenko et al. (Institute of Medical Genetics, Tomsk National Medical Research Center) studied the role of the intercellular matrix proteins in the formation of the radiation-induced response of human somatic cells to DNA damage. It was shown that the ADAMTS1 and THBS1 gene knockout causes micronuclei survival rate decrease and frequency increase, but does not affect the foci yield of the repair proteins γ H2AX and 53BP1.

A. Ivanov et al. (JINR LRB; Burnazian Federal Medical and Biophysical Center, Moscow) studied the cytogenetic effects of X-rays on mice under the conditions

цитогенетическим изменениям в костном мозге, а умеренное ограничение питания животных — к увеличению радиорезистентности иммунокомпетентных органов и снижению цитогенетических нарушений в клетках костного мозга при сублетальном облучении, что открывает принципиально новый путь повышения радиорезистентности млекопитающих.

Внимание исследователей в настоящее время привлекает выяснение роли эпигенетических процессов, в частности метилирования, ДНК в образовании радиационно-индуцированных повреждений. Н. С. Кузьмина и др. (ИОГен РАН, Москва) провели изучение метилирования промоторов восьми генов в лейкоцитах крови работников ПО «Маяк». Показано дозозависимое гиперметилование CpG — островков промоторов ряда генов, которое выявляется в лейкоцитах крови спустя годы и десятилетия после перенесенного радиационного воздействия.

В работе Э. В. Евдокимовского и др. (ИТЭБ РАН, Пушкино) при облучении крыс протонами в дозах 3 и 5 Гр было обнаружено снижение экспрессии митохондриальных генов в мозжечке, гиппокампе и коре головного мозга, при этом снижения экспрессии ядерных генов, ответственных за функционирование митохондрий, не наблюдалось. Полученные результаты

говорят о большей уязвимости митохондриальной ДНК по сравнению с ядерной ДНК при воздействии ионизирующего излучения, а также о происходящих эпигенетических изменениях в мтДНК в отдаленные сроки после облучения.

В ряде докладов представлены результаты изучения отдаленных генетических последствий действия радиации. О. В. Высоцкая и др. (НИЦ КИ, Москва) изучали активность теломеразы в МСК из костного мозга мышей. В работе Л. В. Шулевиной и др. (ФМБЦ им. А. И. Бурназяна, Москва) проведен анализ экспрессии некоторых видов РНК методом ПЦР (полимеразной цепной реакции) в реальном времени в двух типах культивируемых клеток крови человека — лимфоцитах здоровых доноров и клетках линии Jurkat, после рентгеновского облучения разными дозами. Полученные результаты свидетельствуют о том, что экспрессия miR и lncRNA представляет собой динамический и вариабельный процесс, зависящий от типа клеток и дозы радиационного воздействия. miR и lncRNA могут быть перспективны для использования в качестве биомаркеров некоторых заболеваний и медиаторов ответа клеток на действие радиации.

В сообщении И. В. Мильто и др. (Северский биофизический научный центр, Северск) представлены

of limited nutrition. It was found that undernourishment leads to cytogenetic changes in bone marrow. In the case of sublethal exposure, a moderate restriction of animals' nutrition causes an increase in the radioresistance of the immunocompetent organs and a decrease in the cytogenetic disorders in bone marrow cells, which opens a fundamentally new way to increasing mammalian radioresistance.

One of the subjects drawing researchers' attention is the role of epigenetic processes — in particular, DNA methylation — in the formation of radiation-induced damage. N. Kuzmina et al. (Vavilov Institute of General Genetics of RAS, Moscow) studied the methylation of eight genes' promoters in blood leukocytes of the Mayak Production Association's staff. It was found that the dose-dependent methylation of CpG island promoters takes place in a number of genes, which is identified in blood leukocytes years and decades after radiation exposure.

E. Evdokimovsky et al. (Institute of Theoretical and Experimental Biophysics, Pushchino) found that after the irradiation of rats with accelerated protons at the doses of 3 and 5 Gy, the expression of mitochondrial genes in the cerebellum, hippocampus, and cortex decreases, while

no decrease was observed in the expression of the nuclear genes responsible for mitochondrial functioning. The obtained results indicate that mitochondrial DNA is less resistant to ionizing radiation than nuclear DNA, and epigenetic changes take place in mtDNA at long times after exposure.

A number of talks focused on the long-term genetic consequences of radiation exposure. O. Vysotskaya et al. (NRC "Kurchatov Institute", Moscow) studied the telomerase activity (TA) of mesenchymal stem cells (MSC) of mouse bone marrow.

In the work by L. Shulenina et al. (Burnazian Federal Medical and Biophysical Center, Moscow), a real-time PCR analysis of the expression of some types of RNA was performed in two types of cultivated human blood cells: healthy donors' lymphocytes and Jurkat line cells — after X-ray exposure at different doses. The results indicate that miR and lncRNA expression is a dynamic and variable process, which depends on the cell type and radiation exposure dose. miR and lncRNA can be promising for use as biomarkers of some diseases and mediators of cell response to radiation exposure.

результаты исследования изменения частоты и длительности сохранения нестабильных хромосомных aberrаций, CNA и LOH лейкоцитов крови работников Сибирского химического комбината, подвергавшихся хроническому радиационному облучению, у которых в 2014 г. обнаружены мозаичные делеции и амплификации. Результаты свидетельствуют о формировании у лиц, подвергшихся радиационному облучению, костно-мозговых самоподдерживаемых клонов, потомки которых дают популяцию aberrантных клеток в крови.

В стендовом сообщении Е. А. Нейфаха и В. В. Петушковой (ИХФ РАН, Москва) «Радиогенный гипермутационный и тератогенный эффекты детей Чернобыля: биохимико-физические механизмы» рассматривались рациональные способы диагностики, предотвращения и терапии выявленных радиогенных патологий, исходя из исследованных механизмов их развития, а также результаты их внедрения.

В стендовом докладе М. Батмунха и др. (ЛРБ ОИЯИ) представлена информация о разработанном подходе к компьютерному моделированию процессов образования тяжелых повреждений молекулярной структуры ДНК, которые влекут за собой нарушения генетических структур. Рассчитана временная динамика формирования и репарации ключевых типов

повреждений ДНК. На основе полученных данных предложена модель оценки выживаемости нервных клеток после действия ускоренных ионов в широком диапазоне значений ЛПЭ. Результаты дают основание полагать, что ускоренные тяжелые ионы могут вызвать необратимое подавление нейрогенеза.

Отдельное заседание было посвящено радиационной генетике растений. С. А. Гераськин (ВНИИРАЭ, Обнинск) в докладе «Генетические эффекты хронического облучения в популяциях растений: закономерности и механизмы» представил результаты многолетних (2003–2016 гг.) наблюдений за популяциями сосны обыкновенной с контрастных по уровню и спектру радиоактивного загрязнения участков. Результаты исследования свидетельствуют о высокой чувствительности популяций сосны к внешним воздействиям. Поскольку изменения эпигенетического статуса и генетической структуры популяций видов-эдикаторов, к которым относится сосна обыкновенная, играют важную роль в формировании ответной реакции экосистемы в целом на радиационное воздействие, эти процессы необходимо учитывать при разработке программ, направленных на сохранение биоразнообразия в условиях хронического радиационного воздействия.

I. Milto et al. (Seversk Biophysical Research Center) presented results of their research on changes in the frequency and retention duration of unstable copy number aberrations and loss of heterozygosity events in blood leukocytes of the Siberian Chemical Factory's staff who had been chronically exposed to radiation and in whom mosaic deletions and amplifications were found in 2014. The results indicate that in radiation-exposed people self-sustaining bone marrow clones are produced, whose progeny form an aberrant cell population in blood.

In a poster by E. Neufach and V. Petushkova (Semenov Institute of Chemical Physics of RAS, Moscow), entitled "Biochemicophysical mechanisms of radiation-induced hypermutagenesis and teratogenesis in Chernobyl children", practical methods of the diagnostics, prevention, and therapy of the identified radiation-induced pathologies were considered based on the studied mechanisms of their development, as well as effects of the methods' introduction.

In a poster by M. Batmunkh et al. (JINR LRB), an approach was presented to the computer modeling of the formation of the heavy damage of the DNA molecular structure, which leads to genetic structure disorders. The

time dynamics of the formation and repair of the key DNA damage types was calculated. On the basis of the obtained data, a model was proposed of the evaluation of the survival rate of nerve cells after exposure to accelerated ions in a wide LET range. The results suggest that accelerated heavy ions can cause an irreversible suppression of neurogenesis.

A separate session was concerned with the radiation genetics of plants. S. Geraskin (Institute of Radiology and Agroecology, Obninsk) gave a talk entitled "Genetic effects of chronic exposure in plant populations: regularities and mechanisms", which presented the results of the observations of Scots pine (*Pinus sylvestris*) populations performed in 2003–2016 on territories contrasting in radiation contamination levels and spectra. It was established that pine populations are highly sensitive to external influence. As changes in the epigenetic status and genetic structure of edifier species populations, to which the pine belongs, play an important role in the formation of the whole ecosystem's response to radiation exposure, these processes have to be taken into account when developing the programs of biodiversity preservation under chronic radiation exposure.

Участники конференции, обсудив представленные сообщения, отметили, что знание механизмов действия ионизирующих излучений на генетический аппарат клетки может лежать в основе создания методов предотвращения или минимизации радиационно-индуцированных генетических повреждений. Это особенно важно для решения проблем лучевой терапии злокачественных опухолей, а также радиационной безопасности дальних космических полетов. Отмечено, что благодаря существующей технической базе ОИЯИ успешно развиваются исследования механизмов и закономерностей действия на генетический аппарат ускоренных протонов и тяжелых частиц с разной ЛПЭ.

*В. И. Найдич, ученый секретарь
Научного совета РАН по радиобиологии*

С 1 по 5 июля в Дубне под эгидой ОИЯИ и РАН проходила традиционная, 69-я по счету Международная конференция по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра «**Фундаментальные проблемы ядерной физики, ядра у границ нуклонной стабильности, высокие технологии**» («Ядро-2019»). Соучредителями конференции выступили также Санкт-Петербургский и Московский государственные университеты. Председателем оргкомитета являлся

директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев, заместителями председателя — профессора В. Б. Бруданин и Ю. Э. Пенионжкевич.

Это регулярная ежегодная конференция, собирающая физиков-ядерщиков из большинства научных центров СССР (до 2000 г.) и Российской Федерации. Конференция имеет большое значение для аспирантов, преподавателей вузов и сотрудников университетов, где есть кафедры ядерной физики. На ней практически всем участникам предоставляется возможность выступить с устными или постерными докладами, что важно для молодых ученых. В конференции «Ядро-2019» участвовало около 300 человек: 120 — из ОИЯИ, около 100 — из институтов и вузов России и около 80 — из других стран, в том числе США, Франции, Индии, ЮАР, Китая, Японии и др.

Этот год — особый для физиков, он объявлен ЮНЕСКО юбилейным: исполнилось 150 лет со дня открытия Д. И. Менделеевым Периодической системы элементов. ОИЯИ внес большой вклад в открытие новых элементов. Поэтому первый день работы конференции был посвящен этому событию, а первое пленарное заседание — синтезу новых сверхтяжелых элементов. С докладом на эту тему выступил научный руководитель ЛЯР ОИЯИ академик Ю. Ц. Оганесян.

The conference participants noted that knowledge of the mechanisms of ionizing radiation action on the cell's genetic apparatus can underlie the development of methods of the prevention or minimization of radiation-induced genetic damage. It is especially important, in particular, for solving problems of the radiation therapy of malignant tumors and providing the radiation safety of deep space flights. It was noted that at JINR's existing facilities research is successfully developing on the mechanisms of and regularities in the action of high-LET accelerated heavy charged particles and protons on the genetic apparatus.

*V. Naydich, Scientific Secretary,
RAS Scientific Council on Radiobiology*

From 1 to 5 July, under aegis of JINR and RAS the traditional 69th international conference on nuclear spectroscopy and nuclear structure “**Fundamental Problems of Nuclear Physics, Nuclei at Borders of Nucleon Stability, High Technologies**” (“Nucleus-2019”) was held in Dubna. Co-organizers of the conference were also St. Petersburg and Moscow Universities. The Chairman of the Organizing Committee was JINR Director Academician

V. Matveev, Deputy Chairmen were Professors V. Brudanin and Yu. Penionzhkevich.

It is a regular annual conference that gathers nuclear physicists from the majority of scientific centres of the USSR (before 2000) and the Russian Federation. The conference is significant for postgraduates, teachers and staff members of universities where there are chairs of nuclear physics. Practically all participants can make oral and poster reports which is important for young scientists. Over 300 scientists took part in the conference — 120 from JINR, about 100 from institutes and universities of Russia and about 80 persons from other countries, including the USA, France, India, RSA, China, Japan and others.

This year is a special one for physicists, it is announced by UNESCO as the jubilee year — 150 years since the discovery of the Periodic System of Elements by D. I. Mendeleev. JINR made a great contribution to the discovery of new elements. That is why the first day of the conference was devoted to this event, and the first plenary meeting of the conference — to the synthesis of new superheavy elements. Scientific Leader of JINR FLNR Academician Yu. Oganessian made a report on

Вице-директор ОИЯИ М.Г.Иткис рассказал о перспективах развития ОИЯИ, о мегапроекте NICA доложил вице-директор ОИЯИ, руководитель проекта В.Д.Кекелидзе, об исследованиях ЛЯР ОИЯИ — ученый секретарь лаборатории А.В.Карпов. Участники конференции обсудили и другие актуальные проблемы ядерной физики — синтез и свойства новых экзотических ядер, ядерные реакции со стабильными и радиоактивными пучками; были рассмотрены теоретические подходы к различным аспектам ядерной физики, а также использование методов ядерной физики в смежных областях науки и техники (ядерной медицине, нанотехнологиях, радиационных технологиях, при

изучении радиационной стойкости изделий микроэлектроники и систем космических аппаратов).

На конференции были проведены пленарные заседания с приглашенными и обзорными докладами, секционные параллельные заседания с оригинальными сообщениями, а также представлены стендовые доклады. Материалы конференции будут опубликованы в журналах «Известия РАН. Серия физическая», «Ядерная физика» и «Ядерная физика и инжиниринг».

Дубна, 1–5 июля. 69-я Международная конференция по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра «Ядро-2019»



Dubna, 1–5 July. The 69th international conference on nuclear spectroscopy and nuclear structure “Nucleus-2019”

this topic, JINR Vice-Director M. Itkis spoke about prospects of JINR development, JINR Vice-Director, head of the project V. Kekelidze spoke about the megaproject NICA, and FLNR Scientific Secretary A. Karpov about the studies at JINR FLNR. Participants of the conference discussed other urgent problems in nuclear physics — the synthesis and properties of new exotic nuclei, nuclear reactions with stable and radioactive beams, considered theoretical approaches to various aspects of nuclear physics and application of nuclear physics methods in related fields of science and technology (nuclear medicine, nano-

technology, radiation technology, radiation stability of products of microelectronics and systems of spaceships).

Plenary meetings were held at the conference with invited and review talks, parallel section meetings with interesting information and poster reports. The Proceedings of the conference will be published in the journal “Izvestiya RAN. Seriya fizicheskaya”, “Nuclear Physics” and “Nuclear Physics and Engineering”.

Возобновилась серия Баксанских международных школ «Частицы и космология»

10–18 апреля в Приэльбрусье состоялась 16-я Баксанская международная школа «Частицы и космология» для аспирантов, дипломников и молодых ученых, специализирующихся в междисциплинарной области на стыке физики элементарных частиц и астрономии — астрофизике частиц. Школа была проведена совместно Институтом ядерных исследований (ИЯИ) РАН и Объединенным институтом ядерных исследований (ОИЯИ) — лидерами в области нейтрино и астрофизики частиц, при участии Европейского консорциума по астрофизике частиц (APPEC) и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). Всемирно известная серия школ, проводимых рядом с Баксанской нейтринной обсерваторией (БНО) ИЯИ РАН, возобновлена после 15-летнего перерыва.

Предыдущие школы серии «Частицы и космология» проводились каждые два года, однако эта традиция прервалась в начале 2000-х гг. Возобновление серии школ стало важным событием как для БНО, так и для всей российской астрофизики частиц.

Обновленная школа сильно изменила свой формат — теперь она ориентирована на глубокое изуче-

ние ее слушателями определенных научных направлений, которые будут меняться каждые два года. Приглашенные ученые — ведущие мировые специалисты — прочитали три курса лекций («Методы детектирования нейтрино» — А.Блондель из Женевского университета, Швейцария; «Машинное обучение в астрофизике частиц» — О.Калашев из ИЯИ РАН, Москва; «Мультимессенджерная астрофизика» — М.Кахельрис из Университета Трондейма, Норвегия). Каждый курс состоял из шести лекций и сопровождался отдельными дискуссионными сессиями и практическими занятиями. Кроме того, в программу вошли четыре отдельные лекции по наиболее актуальным проблемам астрофизики частиц, также прочитанные ведущими специалистами.

Экскурсия на экспериментальные установки БНО, в ходе которой слушатели и преподаватели школы увидели и всемирно известный подземный сцинтилляционный телескоп, зарегистрировавший в 1987 г. нейтринный сигнал от вспышки сверхновой в Большом Магеллановом Облаке, и новые, интенсивно развивающиеся установки — галлиевую установку по поиску стерильных нейтрино BEST, гамма-обсерваторию «Ковер-3» и многие другие, предварялась специальной сессией, на которой ведущие ученые БНО рассказали о научной программе обсерватории.

Series of Baksan International Schools “Particles and Cosmology” Revived

On 10–18 April, the 16th Baksan international school “Particles and Cosmology” for postgraduates, diploma students, and young scientists specializing in the interdisciplinary fields at the junction of particle physics and astronomy, i.e., astroparticle physics, was held at the foot of Mount Elbrus. The School was organized jointly by the Institute for Nuclear Research (INR) of RAS and the Joint Institute for Nuclear Research (JINR) with the participation of the Astroparticle Physics European Consortium (APPEC) and the Russian Foundation for Basic Research (RFBR). After a 15-year break, the world-famous series of schools held near the Baksan Neutrino Observatory (BNO) of the INR RAS was revived.

Previous schools of the series “Particles and Cosmology” were held once every two years. However, this tradition was broken at the beginning of the 2000s. This year, the School was held after a 15-year hiatus, and the revival of the series became a significant event for both BNO and Russian astroparticle physics at large.

The format of the renewed School has changed greatly: now, it is aimed at the deep study of particular scientific fields that will be changed every two years. Invited scientists, all world-leading specialists, presented three lecture courses (“Neutrino detecting methods” by A. Blondel from Geneva University, Switzerland; “Machine learning in astroparticle physics” by O. Kalashev from INR RAS, Moscow; “Multi-messenger astrophysics” by M. Kachelries from Trondheim University, Norway). Each course included six lectures and was accompanied by the separate discussion sessions and practical training. Furthermore, the programme of the School included four separate lectures on topical issues of astroparticle physics, also delivered by leading specialists.

The excursion to the experimental facilities of BNO was preceded by a special session at which leading scientists told visitors about the scientific programme of the Observatory. During the excursion, the participants and teachers of the School attended the world-known underground scintillation telescope that registered a neutrino signal in 1987 caused by a flash at the supernova in the Large Magellanic Cloud. The visitors also saw new, actively developing facilities, such as the gallium facility for

Слушателями школы были 58 аспирантов, студентов старших курсов и молодых ученых из девяти стран, расположенных в трех частях света. Участники школы отметили очень высокий уровень ряда представленных слушателями докладов о научных исследованиях, а также ораторское мастерство, с которым они были представлены. Участие европейских студентов стало возможным благодаря поддержке АРПЕС, многие российские слушатели получили поддержку ОИЯИ и ИЯИ РАН, а грант РФФИ дал возможность частично оплатить командировочные расходы приглашенным лекторам.

Организаторы и участники школы сошлись во мнении, что школа прошла успешно и должна регулярно повторяться в том же формате, с ротацией курсов.

Приэльбрусье, 10–18 апреля.

Участники 16-й Баксанской международной школы «Частицы и космология» (фото А. Юдина, Г. Рубцова)



On the slopes of Mount Elbrus, 10–18 April. The participants of the 16th Baksan international school “Particles and Cosmology” (photo by A. Yudin, G. Rubtsov)

the search for sterile neutrinos BEST, the gamma-observatory Carpet-3, and many others.

Among the participants of the School, there were 58 postgraduates, senior students, and young scientists from nine countries of three parts of the world. Participants of the School noted a very high level of the presented re-

ports; many of them were delivered with a high oratorical prowess. The participation of European students became possible thanks to APPEC support; many Russian listeners were supported by JINR and INR RAS, and the RFBR grant gave an opportunity to cover the business trip expenses of invited lecturers.



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 24 апреля. Мемориальный семинар, посвященный 100-летию со дня рождения выдающегося ученого Михаила Исааковича Подгорецкого



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 24 April. The Memorial Seminar dedicated to the 100th anniversary of the birth of an outstanding scientist Mikhail Isaakovich Podgoretsky

The organizers and participants of the School agree that the School was successful and should be regularly held in the same format with rotation of the courses.

On 10–14 June, Dubna hosted the annual *International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei ISINN-27* that “returned to its homeland” after last year’s “visit” to Xi’an, the ancient capital of China. It was organized by the Frank Laboratory of Neutron Physics of JINR together with the colleagues from Chinese institutes and universities. The scientific programme of the Seminar traditionally covered a wide range of topics in neutron physics varying from fundamental properties of the neutron and fundamental interactions in reactions with neutrons, nuclear fission, ultracold neutrons (UCN) to analytical methods in materials science and life sciences. The Seminar brought together over 100 participants from physics research centers of Azerbaijan, Bulgaria, China, the Czech Republic, Egypt, France, Germany, Moldova, Romania, Serbia, South Africa, and Vietnam, as well as from the Institute of Physics and Power Engineering (IPPE) and the Medical Radiological Research Center (MRRC) (Obninsk), the National Research Center “Kurchatov Institute” (NRC KI) and the Institute for Theoretical and Experimental Physics (ITEP) of NRC KI (Moscow), Petersburg Nuclear Physics Institute (PNPI) of NRC KI (Gatchina), Institute for Nuclear Research of RAS (Troitsk), L. D. Landau Institute for Theoretical Physics of RAS (Chernogolovka), INP MSU (Moscow), VNIIA (Moscow). The staff members of JINR FLNP and FLNR also attended the Seminar. A total of 49 oral and 41 poster reports were presented (for more details, see the Seminar webpage <http://isinn.jinr.ru/past-isinns/isinn-27/program.html>).

According to the long-standing tradition, the first plenary session of the Seminar was opened by P. Geltenbort (ILL, France) with a review report on the current status of the investigation of the beta decay of the free neutron, which is important for refining the Standard Model. Today, a paradoxical situation has emerged: two methods of measurement (beam measurement technique and method based on the storage of UCN in a “bottle”) produce the results that differ by four standard errors, while the measurement errors have been brought to the level of 0.05%. In this regard, many laboratories in Europe and the United States are developing and constructing new high-precision and expensive facilities to resolve the existing contradiction. The speaker noted the original proposal made by researchers from JINR FLNP on the measurement of the neutron lifetime at the IBR-2 reactor. This method is fundamentally different from the two already existing and therefore can help to solve the problem.

The session continued with a review report of A. Frank (JINR FLNP) devoted to the equivalence principle applied to the neutron and the interaction of the neutron wave with an object moving with great acceleration. In recent years, the speaker together with his young colleagues have made significant progress in the study of the problems under discussion, which was reflected in the three reports complementing the review report. M. Zakharov (JINR FLNP) presented very interesting results of the solution of the time-dependent Schrödinger equation describing the interaction of the UCN with an oscillating neutron filter. G. Kulin and S. Goryunov (both from JINR FLNP) reported on the recent experiments on the interaction of neutrons with surface acoustic waves.

Their colleague A. Nezvanov (JINR FLNP) spoke about an effective new method of transporting very cold

Чехии и ЮАР, а также из Физико-энергетического института (ФЭИ) и Медицинского радиологического центра (МРЦ) (Обнинск), НИЦ «Курчатовский институт» (НИЦ КИ) и Института теоретической и экспериментальной физики им. А. И. Алиханова (Москва), Петербургского института ядерной физики (ПИЯФ) (Гатчина), Института ядерных исследований (ИЯИ) РАН (Троицк), Института теоретической физики (ИТФ) им. Л. Д. Ландау (Черноголовка), НИИЯФ МГУ (Москва), ВНИИА им. Н. Л. Духова (Москва). В работе семинара участвовали сотрудники лабораторий нейтронной физики и ядерных реакций ОИЯИ. Было представлено 49 устных и 41 стендовый доклад (подробнее на сайте <http://isinn.jinr.ru/past-isinns/isinn-27/program.html>).

По многолетней традиции первую сессию семинара открыл обзорный доклад П. Гельтенборта (ILL, Франция). Он подробно рассмотрел современное состояние дел по исследованию бета-распада свободного нейтрона, важного для уточнения Стандартной модели. К настоящему времени сложилась парадоксальная ситуация: два метода измерений (пучковый и основанный на хранении УХН в «бутылке») дают результаты, отличающиеся на четыре стандартных погрешности, причем сами погрешности измерений доведены до

уровня 0,05%. С целью разрешения сложившегося противоречия во многих лабораториях Европы и США создаются новые прецизионные и дорогостоящие установки. Докладчик отметил оригинальное предложение ЛНФ ОИЯИ по измерению времени жизни нейтрона на реакторе ИБР-2. Этот метод принципиально отличается от двух уже существующих и поэтому может помочь в решении возникшей проблемы.

Сессия продолжилась обзорным докладом А. И. Франка (ЛНФ ОИЯИ), посвященным принципу эквивалентности в приложении к нейтрону и взаимодействию нейтронной волны с объектом, движущимся с большим ускорением. За последние годы докладчик вместе с его молодыми коллегами достигли значительного прогресса в исследовании обсуждаемых вопросов, что было отражено в трех сообщениях, дополнивших обзорный доклад. М. А. Захаров (ЛНФ ОИЯИ) представил очень интересные результаты решения временного уравнения Шредингера, описывающего взаимодействие УХН с осциллирующим нейтронным фильтром. Г. В. Кулин и С. В. Горюнов (оба из ЛНФ ОИЯИ) рассказали о последних экспериментах по взаимодействию нейтронов с поверхностными акустическими волнами.

neutrons through channels with walls containing nanodiamonds. P. Grigoriev (L. D. Landau Institute for Theoretical Physics) presented the results of the investigation of the inelastic neutron scattering in liquid helium, which predict the existence of a new type of surface excitations.

The first day of the meeting ended with a session devoted to applied aspects of neutron physics. The first and very promising results of the application of tagged neutrons for online analysis of the composition of apatite ores were reviewed in the report delivered by Yu. Rogov (Diamant LLC, Dubna). N. Simbirtseva (JINR FLNP) spoke about the investigation of the elemental composition of the Old Russian medallion (XII–XIII centuries) using neutron resonance capture analysis at the IREN facility (JINR).

The second day of the Seminar was opened with a session dedicated to new promising sources of neutrons and neutrinos. Two reports presented by Jingyu Tang from the Institute of High Energy Physics, CAS (Beijing) provided an overview of the programme and the first results of experimental studies at the newly commissioned China Spallation Neutron Source (CSNS) and CSNS Back-n White Neutron facility. This facility even now makes it possible to obtain the most intense resonance neutron flux-

es in the world, and in the next three years it is planned to increase its beam power even more (by a factor of five). The speaker emphasized the interest of his Institute in maximally expanding the international cooperation in the use of this unique neutron source and invited colleagues from JINR and the JINR Member States to take an active part in the development of new experimental instruments on CSNS beamlines.

V. Shvetsov (JINR FLNP) spoke about the plans to construct a new neutron source at JINR, which should replace the IBR-2 reactor after its service life expires. The parameters of this source should be higher than those of the European Spallation Source (ESS) in Sweden, since it is expected to start operating after 2030. At present, two alternative concepts of this source are being considered and intensively studied in close cooperation with the JINR's long-standing partner NIKIET, the chief designer of the IBR-2 reactor.

V. Lyashuk (INR RAS) reported on the scheme and possible parameters of an intense antineutrino source based on a nuclear reactor designed to detect sterile neutrinos.

Их коллега из ЛНФ А.Ю.Незванов доложил о новом эффективном методе транспортировки очень холодных нейтронов по каналу со стенками из наноалмазов. П. Григорьев (ИТФ им. Л. Д. Ландау) представил результаты исследования неупругого рассеяния нейтронов в жидком гелии, которые предсказывают существование нового типа поверхностных возбуждений.

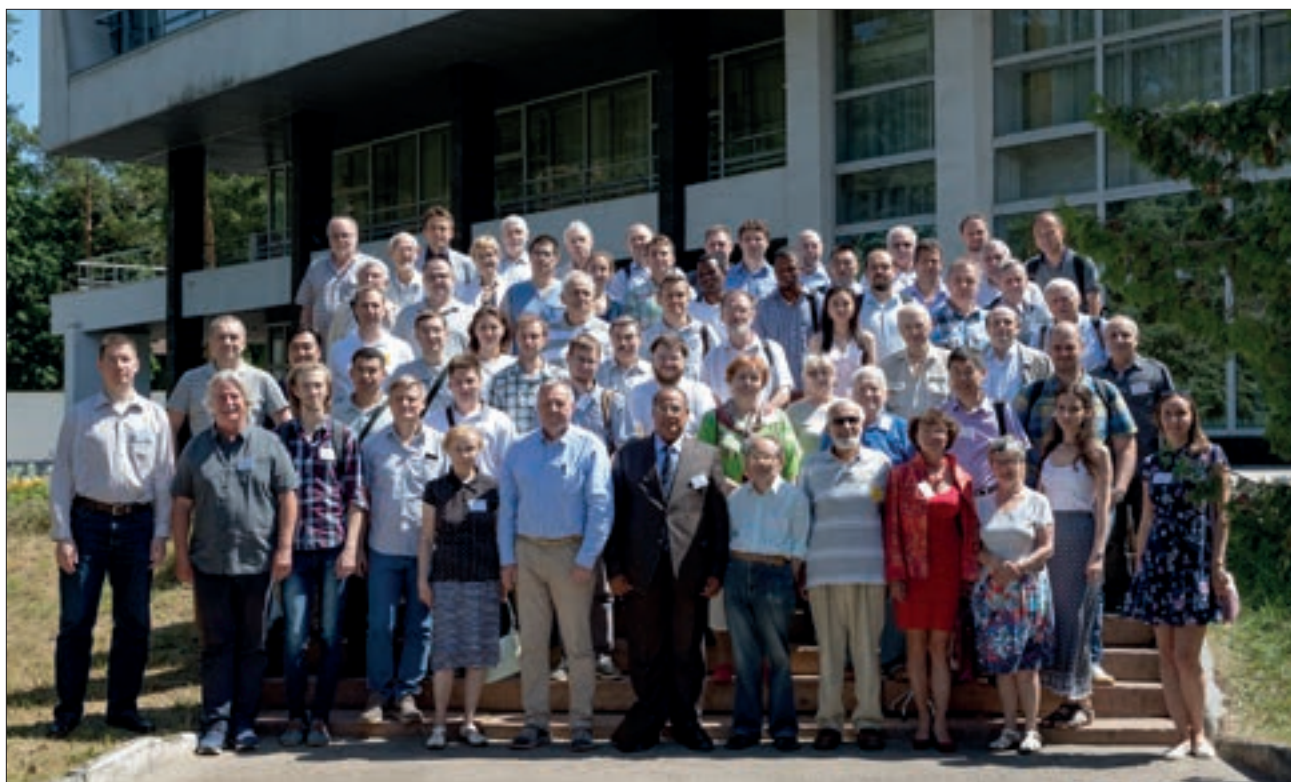
Завершила первый день семинара сессия, посвященная прикладным аспектам нейтронной физики. Первые и очень обещающие результаты применения меченых нейтронов для онлайн-анализа состава апатитовых руд были рассмотрены в сообщении Ю.Рогова (ООО «Диамант», Дубна). Н.В.Симбирцева (ЛНФ ОИЯИ) рассказала о проведенном исследовании элементного состава древнерусского медальона (XII–XIII вв.) с помощью радиационного захвата резонансных нейтронов на источнике ИРЕН.

Второй день семинара открывала сессия, посвященная новым перспективным источникам нейтронов и нейтрино. В двух докладах, представленных Джин Ю Таном (Институт физики высоких энергий, Пекин), был дан обзор программы и первых результатов экспериментальных исследований на недавно введенном в строй китайском испарительном нейтронном источнике CSNS и установке «Back-n White Neutrons».

Эта установка уже сейчас позволяет получать самые интенсивные в мире потоки резонансных нейтронов, причем в ближайшие три года планируется увеличить ее мощность еще в пять раз. Докладчик подчеркнул заинтересованность его института в максимальном расширении международного сотрудничества в использовании этого уникального источника нейтронов и пригласил коллег из ОИЯИ и его стран-участниц принять активное участие в создании новых экспериментальных установок на пучках CSNS.

В.Н.Швецов (ЛНФ ОИЯИ) рассказал о планах создания нового нейтронного источника ОИЯИ, который должен прийти на смену реактору ИБР-2 после истощения его ресурса. Параметры этого источника должны быть выше создаваемого в Швеции европейского испарительного источника ESS, поскольку он должен начать работать после 2030 г. В настоящее время рассматриваются две альтернативные концепции такого источника, которые интенсивно изучаются в тесном сотрудничестве ОИЯИ и его давнего партнера НИКИЭТ — главного конструктора реактора ИБР-2.

В.И.Ляшук (ИЯИ РАН) доложил о схеме и возможных параметрах интенсивного источника антинейтрино на базе ядерного реактора, предназначенного для обнаружения стерильных нейтрино.



Дубна, 10–14 июня. Участники 27-го Международного семинара по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-27)

Dubna, 10–14 June. The participants of the 27th International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-27)

На следующей сессии обсуждались вопросы, связанные с изучением фотонной силовой функции (ФСФ) с помощью радиационного захвата нейтронов. Новые результаты, полученные в исследовании $(n_{th}, 2\gamma)$ -реакции на ядрах ^{56}Mn и ^{94}Nb , были доложены А. М. Суховым (ЛНФ ОИЯИ). Н. В. Симбирцева (ЛНФ ОИЯИ) рассказала об анализе экспериментальных спектров множественности γ -квантов, полученных на мультidetекторной установке DANCE в Лос-Аламосе, в реакции $^{195}\text{Pt}(n, x\gamma)^{196}\text{Pt}$. Анализ позволил существенно уточнить характеристики ФСФ для компанд-ядра ^{196}Pt , важного для теории нуклеосинтеза.

Д. В. Хлюстин (ИЯИ РАН) представил измерения полных сечений и сечений радиационного захвата нейтронов на установке INES Московской мезонной фабрики. Активное обсуждение вызвал доклад Д. М. Родкина (ВНИИА им. Н. Л. Духова) о расчетах структуры и ширины распада легких ($A \leq 9$) ядер исходя из первых принципов (*ab initio*).

Популярное среди стран-участниц ОИЯИ направление исследований «Ядерно-физические аналитические методы в науках о жизни и материаловедении» было предметом вечерней сессии второго дня семинара. В обзорном докладе О. Дулиу (ЛНФ ОИЯИ) обсуждались итоговые результаты многолетних исследова-

ний донных отложений западной части Черного моря, которые дают важную информацию о выносе загрязнений реками. В. Зайчик (МРЦ, Обнинск) представил очень важные результаты о новом методе ранней диагностики заболеваний простаты человека, которые вызвали активное обсуждение.

В. Бадави (ЛНФ ОИЯИ) доложил о совместных работах в рамках многолетней программы сотрудничества между ОИЯИ и Арабской Республикой Египет (АРЕ) по биомониторингу загрязнений тяжелыми металлами бассейна реки Нил и района Большого Каира. Присутствовавший на сессии координатор программы сотрудничества АРЕ–ОИЯИ Х.эль Самман выразил удовлетворение результатами совместной работы.

Третий день совещания открыло обсуждение взаимодействия быстрых нейтронов с ядрами. И. Бондаренко (ФЭИ, Обнинск) рассказал об измерениях функции возбуждения (n, α) -реакции на изотопах цинка, выполненных на новом ускорителе ФЭИ — тандетроне. В докладах сотрудников ЛНФ И. Рускова, Д. Грозданова и Н. А. Федорова были рассмотрены методические усовершенствования установки TANGRA, использующей меченые 14-МэВ нейтроны для исследования неупругого рассеяния в комбинации с угловым распределением γ -квантов, а также результаты последних измерений.

The next session was devoted to the discussion of problems related to the investigation of the photon strength function (PSF) using radiative neutron capture. New results obtained in the study of the $(n_{th}, 2\gamma)$ reaction on ^{56}Mn and ^{94}Nb nuclei were reported by A. Sukhovej (JINR FLNP). The report of N. Simbirtseva (JINR FLNP) was focused on the analysis of experimental γ -ray multiplicity spectra obtained in the $^{195}\text{Pt}(n, x\gamma)^{196}\text{Pt}$ reaction using the DANCE detector at the Los Alamos Neutron Science Center. The analysis made it possible to significantly clarify the PSF characteristics for the ^{196}Pt compound nucleus, which is important for the theory of nucleosynthesis.

D. Khliustin (INR RAS) presented the results of the measurements of the total cross sections and cross sections for radiative neutron capture carried out at the INES facility of the Moscow Meson Factory. A lively discussion was triggered by the report delivered by D. Rodkin (VNIIA) on the *ab initio* first-principles calculations of the structure and decay widths of light ($A \leq 9$) nuclei.

The research field “Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences and Materials Science”, popular among the JINR Member States, was the subject of the evening session of the second day of the Seminar. In the review report

by O. Duliu (JINR FLNP), the conclusive results of years-long studies of sediments in the western part of the Black Sea were discussed, which provide important information on the pollutant transport by rivers. V. Zaichick (MRRC, Obninsk) presented very important results about a new method for the early diagnosis of human prostate diseases, which inspired an active discussion.

W. Badawy (JINR FLNP) reported on the joint investigations in the framework of the long-term cooperation program between JINR and the Arab Republic of Egypt (ARE) on the biomonitoring of heavy metal contamination of the Nile River basin and the Greater Cairo region. The coordinator of the JINR–ARE cooperation program, Dr. H. El Samman, who attended the session, expressed satisfaction with the results of the joint work.

The third day of the meeting began with a discussion of the interaction of fast neutrons with nuclei. I. Bondarenko (IPPE, Obninsk) reported on the measurements of the (n, α) reaction excitation function for zinc isotopes performed on the new Tandetron accelerator in IPPE. The reports presented by FLNP researchers I. Ruskov, D. Grozdanov and N. Fedorov reviewed the methodological improvements of the TANGRA setup that employs 14-MeV tagged neutrons

На второй утренней сессии рассматривались методические аспекты использования нейтронно-индуцированных реакций. Н. Иованчевич (ИЯФ, Орсе) доложил о создании нового уникального гибридного спектрометра ν -ball, состоящего из 34 высокочистых германиевых детекторов, дополненных 20 LaBr_3 -кристаллами, а также о результатах первых экспериментов. З. И. Горяйнова (ЛЯР ОИЯИ) представила новый метод анализа времяпролетной спектрометрии тяжелых ионов, развитый для изучения кластерного коллинеарного распада тяжелых ядер. Доклад вызвал активное и продолжительное обсуждение. К. Митрофанов рассказал о формировании необходимого для метрологических измерений пучка тепловых нейтронов на ускорителе ФЭИ тандетроне.

На постерной сессии были представлены работы молодых ученых из Азербайджана, Болгарии, Вьетнама, Египта, Китая, ОИЯИ и России: по биомониторингу территорий, испытывающих сильную антропогенную нагрузку, по методике экспериментов с нейтронами, а также по фундаментальным проблемам ядерной физики.

Последний день семинара был целиком посвящен широкому кругу вопросов физики ядерного деления. Открывал сессию доклад И. С. Гусевой (ПИЯФ,

Гатчина) об энергетической зависимости ROT-эффекта в тройном делении ^{235}U , индуцированного тепловыми поляризованными нейтронами. Д. Б. Бериков (ЛНФ ОИЯИ) доложил о первом измерении ROT-эффекта в бинарном делении ядра $^{235}\text{U}(n, f)$ при энергии поляризованных нейтронов, отличной от тепловой (60 МэВ). Впервые была продемонстрирована сильная зависимость эффекта от энергии нейтрона, что указывает на интерференционную природу наблюдаемого явления. А. С. Воробьев (ПИЯФ, Гатчина) рассказал о результатах исследования угловой анизотропии фрагментов деления для широкого круга тяжелых ядер от свинца до ^{237}Np в интервале энергий нейтронов 1–200 МэВ. Для многих из изученных ядер такие результаты получены впервые. В сообщении А. Л. Барабанова (НИЦ КИ, Москва) был представлен теоретический анализ этих результатов, сделанный на основе модернизированного автором подхода Хаузера–Фешбаха: показана важность корректного учета роли квантового числа K — проекции полного спина системы на ось разлета осколков.

Ф. Геннейвайн (Университет Тюбингена, Германия) доложил о работе, выполненной совместно с коллегами из ЛЯР ОИЯИ и посвященной сравнению суперасимметричного деления и квазиделения.

to study the inelastic scattering in combination with the angular distribution of γ rays, as well as covered the results of recent measurements.

At the second morning session, methodological aspects of using neutron-induced reactions were considered. N. Jovancevic (IPN, Orsay) reported on the construction of a new unique ν -ball hybrid spectrometer comprising 34 HP germanium and 20 LaBr_3 detectors, as well as on the results of the first experiments. Z. Goryainova (JINR FLNR) presented a new method for analyzing time-of-flight mass-spectrometry of heavy ions, which had been developed to study collinear cluster decay of heavy nuclei. Her report sparked a lively and lengthy discussion. K. Mitrofanov talked about the formation of a thermal neutron beam at the Tandetron accelerator in IPPE, which is necessary for metrological measurements.

The poster session featured studies of young scientists from Azerbaijan, Bulgaria, Vietnam, Egypt, China, JINR and Russia on the biomonitring of territories with a strong anthropogenic load, methods of experiments with neutrons, as well as on the fundamental problems in nuclear physics.

The last day of the Seminar was entirely devoted to the discussion of a wide range of problems in the physics of nuclear fission. The session was opened by a report of I. Guseva (NRC KI PNPI, Gatchina) on the energy dependence of the ROT effect in the ^{235}U ternary fission induced by thermal polarized neutrons. D. Berikov (JINR FLNP) reported on the first measurement of the ROT effect in the $^{235}\text{U}(n, f)$ binary fission induced by polarized neutrons with a nonthermal energy (60 MeV). For the first time, a strong dependence of the effect on the neutron energy was demonstrated, which suggests the interference nature of the observed phenomenon. A. Vorobyev (NRC KI PNPI, Gatchina) presented the results of the study of the angular anisotropy of fission fragments for a wide variety of heavy nuclei from Pb to ^{237}Np in the neutron energy range of 1–200 MeV. For many of the studied nuclei, these results were obtained for the first time. The theoretical analysis of these results was carried out in the report of A. Barabanov (NRC KI, Moscow) performed on the basis of the Hauser–Feshbach approach modernized by the author. The importance of the correct account of the role of the quantum number K — projection of the total spin of the system on the fission-fragment separation axis — was demonstrated.

Сравнительный анализ экспериментальных данных позволил выявить новые черты исследуемых явлений. В. Хрячков (ФЭИ, Обнинск) рассказал о новых, более точных измерениях холодного компактного деления ядра ^{235}U , которые показали сильную зависимость величины эффекта от массы осколков. Доклад Н. Каржана (IFIN-НН, Бухарест), долгое время работавшего в ЛЯР ОИЯИ, о множественности нейтронов, вылетающих в момент разрыва делящегося ядра, вы-

звал жаркую дискуссию необычной трактовкой рассматриваемого явления, основанной на развиваемой автором динамической модели ядерного деления.

Заключительная сессия семинара была посвящена обсуждению обнаруженного в ЛЯР ОИЯИ так называемого коллинеарного кластерного ядерного деления. Как отметил в своем докладе Д. В. Каманин (ЛЯР ОИЯИ), это явление обсуждалось на ISINN на протяжении более 10 лет и каждый раз оно вызыва-

Дубна, 19 июня. Семинар, посвященный памяти профессора Г. В. Ефимова (1934–2015)



Dubna, 19 June. The Seminar dedicated to the memory of Professor G. Efimov (1934–2015)

F. Gönnewein (University of Tübingen, Germany) reported on the study carried out in cooperation with his colleagues from JINR FLNR, devoted to the comparison of super-asymmetric fission with quasi-fission. A comparative analysis of experimental data made it possible to reveal new features of the phenomena under study. V. Khryachkov (IPPE, Obninsk) talked about new, more accurate measurements of cold compact fission of ^{235}U , which showed a strong dependence of the magnitude of the effect on the mass of fragments. The report of N. Carjan (IFIN-НН, Bucharest) who had worked at JINR FLNR for a long time, on the multiplicity of neutrons released at scis-

sion, caused a heated discussion by the unusual interpretation of the phenomenon under consideration, which is based on the dynamical scission model developed by the author.

The final session of the Seminar was focused on the discussion of the so-called collinear cluster tri-partition discovered in JINR FLNR. As D. Kamanin (JINR FLNR) noted in his report, this phenomenon has been discussed at the ISINN conferences for more than 10 years, and each time it sparked a lively discussion. This time, he reported on the first observation of the true quaternary fission in the $^{235}\text{U}(n_{\text{th}}, f)$ reaction. The report of Yu. Pyatkov (MEPHI

ло активную дискуссию. В этот раз речь шла о первом наблюдении истинного четверного деления в реакции $^{235}\text{U}(n_{\text{th}}, f)$. Сообщение Ю. В. Пяткова (МИФИ и ЛЯР ОИЯИ) содержало результаты первого полного измерения характеристик продуктов коллинеарного кластерного ядерного деления. Докладчик сообщил о первом успешном эксперименте, в котором была реализована транспортировка тяжелого осколка деления по специальному каналу на расстояние 4 м. Ю. М. Чувильский (НИИЯФ МГУ) представил теоретические ограничения на наблюдаемый процесс, вытекающие из общих принципов квантовой механики. Теперь опять слово за экспериментаторами.

Итоги работы ISINN-27 подтвердили полезность избранного более четверти века назад формата ежегодного совещания по широкому кругу вопросов нейтронной физики, а также привлекательность и эффективность нейтронных методов для решения фундаментальных и прикладных проблем науки. Растущее количество молодых участников показывает, что у семинара есть будущее.

and JINR FLNR) contained the results of the first full measurement of characteristics of the products of the collinear cluster tri-partition. In addition, he reported on the first successful experiment in which a heavy fission fragment was transported through a special channel over a distance of 4 m. The report of Yu. Tchuvilsky (INP MSU) poured “cold water” on the interpretation of the phenomenon under study. The speaker presented theoretical limitations on the observed process, which follow from the general principles of quantum mechanics. Yet again, the ball is in the court of experimenters.

The success of ISINN-27 has confirmed the usefulness and attractiveness of the format of annual meetings on a wide range of issues in neutron physics that had been chosen for this conference a little more than a quarter of a century ago. The feasibility and effectiveness of neutron methods for solving fundamental and applied problems of science have been proved as well. The growing number of young participants attending the Seminar shows that it has a future.

□ Andrzej Hryniewicz. 1925–2016. — Dubna: JINR, 2019. — 52 p.: ill.

□ *Зельдович Я. Б., Яглом И. М.* Высшая математика для начинающих физиков и техников / Предисл.: С. П. Новиков. — 2-е изд. — М.: URSS, 2019. — 510 с.: ил.

Zeldovich Ya. B., Yaglom I. M. Advanced Mathematics for Physicists and Technicians Beginners / Preface: S. P. Novikov. — 2nd ed. — M.: URSS, 2019. — 510 p.: ill.

□ New Trends in High-Energy Physics: Proceedings of the Conference, Budva, Bečići, Montenegro, 24–30 September 2018. — Dubna: JINR, 2019. — 321 p.: ill. — (JINR; E1,2-2019-13). — Bibliogr.: end of papers.

□ *Франк И. М.* Научные труды: в двух книгах. — М.: Наука, 2018.

Кн. 2: Илья Михайлович Франк / Сост.: А. И. Франк. — 2018. — 670 с.: ил. — Библиогр. в конце глав; Библиогр. список работ И. М. Франка: с. 627–653.

Frank I. M. Scientific Works: in two books. — M.: Nauka, 2018.

Book 2: Iliya Mikhailovich Frank / Comp.: A. I. Frank. — 2018. — 670 p.: ill. — Bibliogr.: end of chapters; Bibliogr. list of works by I. M. Frank: p. 627–653.

□ *Ярба В. А.* Здесь и там, или Там и здесь: воспоминания физика. — Дубна: ОИЯИ, 2019. — 229, [1] с.: цв. ил. — (ОИЯИ; 2018-60).

Yarba V. A. Here and There, or There and Here: Memoirs of a Physicist. — Dubna: JINR, 2019. — 229, [1] p.: col. ill. — (JINR; 2018-60).

□ Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics: XXVII International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-27), Dubna, Russia, June 10–14, 2019: Abstracts. — Dubna: JINR, 2019. — 90 p.: ill. — (JINR; E3-2019-30). — Bibliogr.: end of papers.

□ Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics: XXVI International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-26), Xi’an, China, May 28–June 1, 2018: Proceedings of the Seminar. — Dubna: JINR, 2019. — 316 p.: ill. — (JINR; E3-2019-18). — Bibliogr.: end of papers.

□ *Исаев А. П., Рубаков В. А.* Теория групп и симметрий. Представления групп Ли и алгебр Ли. Приложения. — Дубна: ОИЯИ, 2019. — 482 с. — (ОИЯИ; 2019-38). — Библиогр.: с. 475–478.

Isaev A. P., Rubakov V. A. Theory of Groups and Symmetries. Lie Groups and Algebras Presentations. Supplements. — Dubna: JINR, 2019. — 482 p. — (JINR; 2019-38). — Bibliogr.: p. 475–478.

- International Conference “Nucleus-2019” (69; 2019; Dubna). LXIX International Conference “Nucleus-2019” on Nuclear Spectroscopy and Nuclear Structure. Fundamental Problems of Nuclear Physics, Nuclei at Borders of Nucleon Stability, High Technologies: Dedicated to the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, Dubna, Russia, 1–5 July 2019: Book of Abstracts / Eds.: V. V. Samarin, M. A. Naumenko. — Dubna: JINR, 2019. — 388 p.: ill. — (JINR; E4,7,15-2019-36). — Bibliogr.: end of papers.
- Современные вопросы радиационной генетики: Российская конференция с международным участием, Дубна, 27–28 июня 2019 г.: материалы конференции. — Дубна: ОИЯИ, 2019. — 110 с. — (ОИЯИ; 2019-37). — Библиогр. в конце статей.

Modern Issues of Radiation Genetics: Russian Conference with International Participation, Dubna,

27–28 June 2019: Proceedings of the conference. — Dubna: JINR, 2019. — 110 p. — (JINR; 2019-37). — Bibliogr.: end of papers.

- The Nanoradian Precision Laser Inclinometer / Eds.: J. Budagov, B. Di Girolamo, M. Lyablin. — Dubna: JINR, 2019.
V. 1: Eds.: J. Budagov, B. Di Girolamo, M. Lyablin. — Dubna: JINR, 2019. — 178 p.: ill. — (JINR; 2019-32). — Bibliogr.: end of papers.
- Методы, алгоритмы и программное обеспечение для моделирования физических систем, математической обработки и анализа экспериментальных данных. Избранные результаты / Объединенный институт ядерных исследований. Лаборатория информационных технологий. — Дубна: ОИЯИ, 2019. — 43 с.: ил. — Библиогр. в конце статей.

Methods, Algorithms and Software for Modeling of Physical Systems, Mathematical Processing and Analysis of Experimental Data. Selected Results / Joint Institute for Nuclear Research. Laboratory of Information Technologies. — Dubna: JINR, 2019. — 43 p.: ill. — Bibliogr.: end of papers.

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

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

- Выпуск 2 (2019. Т. 50) включает следующие статьи:
Погосян Г. С., Яхно А. Разделение переменных и аналитические контракции на двухмерных гиперболоидах
Юкалов В. И. Взаимосвязь между теорией приближений и ренормализационной группой
Бугай А. Н. Терагерцовые солитоны в конденсированных средах
- Выпуск 3 (2019. Т. 50) содержит обзоры:
Боос Э., Дудко Л., Мандрик П., Слабоспицкий С. Топ-кварк. Итоги и перспективы
Шиллер К. О возможности вывода общей теории относительности и Стандартной модели с их основными константами из целочисленной запутанности нитей
Кожевников С. В. Плоские нейтронные волноводы
Перепелкин Е. Е., Коваленко А. Д., Тарелкин А. А., Полякова Р. В., Садовников Б. И., Иноземцева Н. Г., Сысоев П. Н., Садовникова М. Б. Моделирование магнитных систем в области с углом

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

- Issue 2 (2019. V. 50) includes the following reviews:
Pogosyan G. S., Yakhno A. Separations of Variables and Analytic Contractions on Two-Dimensional Hyperboloids
Yukalov V. I. Interplay between Approximation Theory and Renormalization Group
Bugay A. N. Terahertz Solitons in Condensed Media
- Issue 3 (2019. V. 50) includes the following reviews:
Boos E., Dudko L., Mandrik P., Slabospitskii S. Top Quark. Results and Prospects
Schiller C. A Conjecture on Deducing General Relativity and the Standard Model with Its Fundamental Constants from Rational Tangles of Strands
Kozhevnikov S. V. Neutron Planar Waveguides
Perepelkin E. E., Kovalenko A. D., Tarelkin A. A., Polyakova R. V., Sadovnikov B. I., Inozemtseva N. G., Sysoev P. N., Sadovnikova M. B. Magnetic System Simulation in the Corner Domain