

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

Проанализировано неожиданное затруднение при теоретическом описании экспериментальных данных глубокоподбарьерного слияния тяжелых ионов в реакциях $^{64}\text{Ni}+^{100}\text{Mo}$, $^{64}\text{Ni}+^{64}\text{Ni}$, $^{28}\text{Si}+^{64}\text{Ni}$. Анализ основан на улучшенном описании метода связанных каналов, реализованном с помощью метода конечных элементов. Получено замечательное согласие между экспериментальными данными относительно сечений слияния и S -фактора сталкивающихся ионов и результатами теоретического расчета, где в качестве эффективных межнуклонных взаимодействий использовались кулоновский потенциал и потенциал Вудса–Саксона. Показано, что учет недиагональных элементов матрицы эффективных потенциалов необходим для корректной формулировки граничных условий в перепутанных выходных каналах. Отметим, что данное рассмотрение отсутствовало в традиционных схемах метода связанных каналов. Кроме того, установлено, что положение минимума потенциальной ямы эффективного потенциала является критически важным при интерпретации экспериментальных данных. Было получено хорошее описание экспериментального характера изменения S -фактора с ростом энергии для ре-

акции $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$, причем ярко выраженный максимум отсутствует.

Wen P.W., Lin C.J., Nazmitdinov R.G., Vinitsky S.I., Chuluunbaatar O., Gusev A.A., Nasirov A.K., Jia H.M., Gózdź A. Potential Roots of the Deep Subbarrier Heavy-Ion Fusion Hindrance Phenomenon within the Sudden Approximation Approach // *Phys. Rev. C*. 2021. V. 103. P. 054601.

Выведена точная формула для центральной плотности войда для произвольной формы начального возмущения. Центральная плотность определяется исключительно амплитудой начального возмущения и не зависит от его формы. Результаты показывают, что компьютерное моделирование заметно переоценивает пустоту войдов: плотность материи в центре большинства из них все же превосходит 27% от средней плотности материи во Вселенной, а войды, центральная плотность материи в которых ниже 12% от средней, практически не встречаются. Центральная область войда ведет себя как часть открытой «вселенной» Фридмана, и ее эволюция кардинально отличается от эволюции нашей Вселенной: имеет место длительная стадия, когда во «вселенной» доминирует вклад кривизны, что подавляет образование массивных галактик и скоплений галактик внутри войдов. Профиль плотности в центре войда должен быть очень плоским.

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

We analyze the origin of the unexpected deep sub-barrier heavy-ion fusion hindrance in $^{64}\text{Ni}+^{100}\text{Mo}$, $^{64}\text{Ni}+^{64}\text{Ni}$, $^{28}\text{Si}+^{64}\text{Ni}$ reactions at theoretical description of experimental data. Our analysis is based on the improved coupled-channels description, implemented by means of the finite element method. With the aid of the Woods–Saxon potential the experimental cross sections and the S -factors of these reactions are remarkably well reproduced within the sudden approximation approach. We found that the account on the non-diagonal matrix elements of the coupling matrix, traditionally neglected in the conventional coupled-channels approaches in setting the left boundary conditions inside the potential pocket, and its minimal value are crucially important for the interpretation of experimental data. We found as well a good agreement with the general trend of the experimental data for S -factor of the fusion reaction $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$, which has no pronounced maximum for this system.

Wen P.W., Lin C.J., Nazmitdinov R.G., Vinitsky S.I., Chuluunbaatar O., Gusev A.A., Nasirov A.K., Jia H.M., Gózdź A. Potential Roots of the Deep Subbarrier Heavy-Ion Fu-

sion Hindrance Phenomenon within the Sudden Approximation Approach // *Phys. Rev. C*. 2021. V. 103. P. 054601.

We offer an exact analytical equation for the void central region. We show that the central density is solely determined by the amplitude of the initial perturbation. Our results suggest that N -body simulations somewhat overestimate the emptiness of voids: the majority of them should have the central underdensity $\delta_c > -73\%$, and there should be almost no voids with $\delta_c > -88\%$. The central region of a void is a part of an open Friedmann’s “universe”, and its evolution differs drastically from the Universe evolution: there is a long stage when the curvature term dominates, which prevents the formation of galaxy clusters and massive galaxies inside voids. The density profile in the void centre should be very flat. We discuss some void models obtained by N -body simulations and offer some ways to improve them. We also show that the dark energy makes the voids less underdense.

Baushev A.N. The Central Region of a Void: An Analytical Solution // *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* 2021. V. 504, No. 1. P. L56–L60.

Также показано, что темная энергия подавляет рост войдов, увеличивая в них плотность материи.

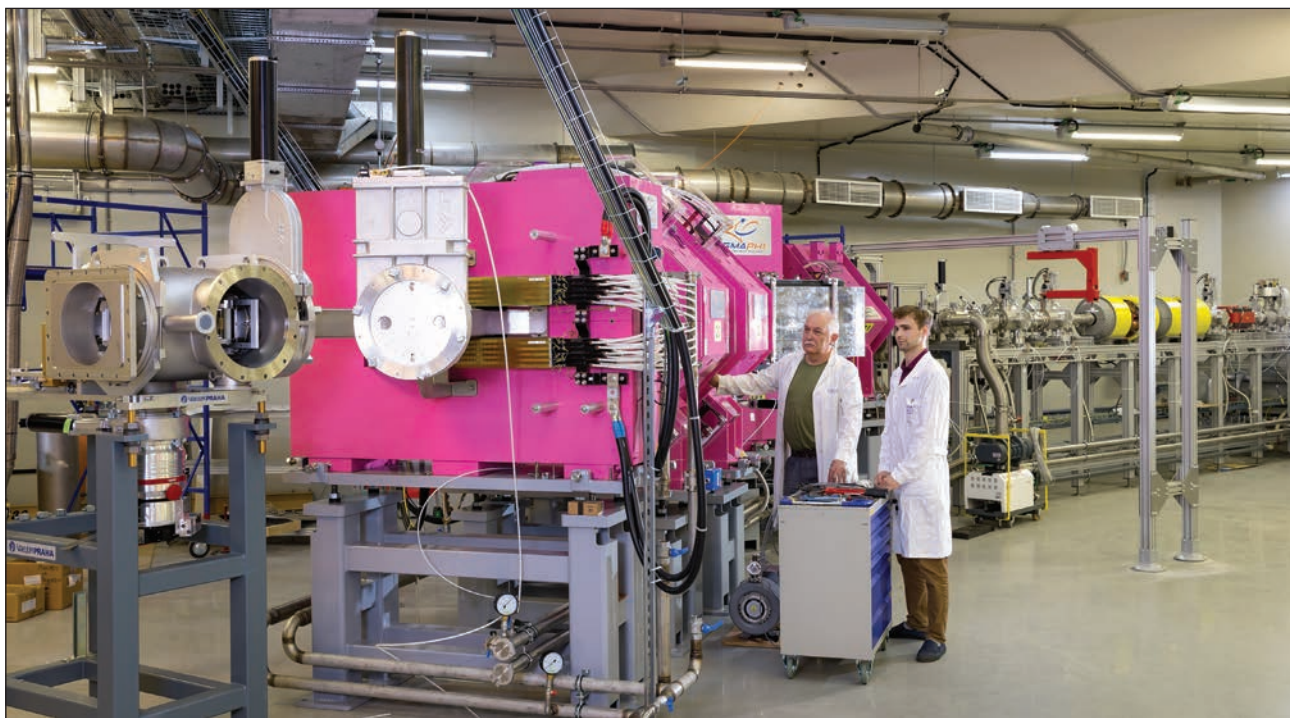
Baushev A.N. The Central Region of a Void: An Analytical Solution // Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 2021. V.504, No. 1. P.L56–L60.

В контексте соответствия AdS/CFT рассмотрена 5-мерная черная дыра Kerr-AdS как гравитационный двойник вращающейся кварк-глюонной плазмы. Показано, что вращение уменьшает температуру перехода Хокинга–Пейджа, соответствующего фазовому переходу первого рода в дуальном термальном ансамбле $N=4$ SYM на $R \times S^3$. Исследованы энергетические потери тяжелого кварка во вращающейся кварк-глюонной плазме. Согласно голографическому предписанию тяжелый кварк ассоциирован с концом струны, зафиксированным на границе Kerr-AdS₅, а сама струна провисает к горизонту. Вычислена термальная масса статического кварка, найдены вклады к ней по вращению. Для случая одного ненулевого и двух равных параметров вращения вычислены компоненты силы трения, действующей на кварк. Показано, что для случая с одним ненулевым параметром вращения результаты согласуются с предсказанием из 4-мерного случая (Kerr-AdS₄), полученным ранее в

работе [arXiv:1012.3800]. Для двух равных параметров вращения обнаружено исчезновение силы трения, что совпадает с гидродинамическими вычислениями на 4-мерном цилиндре $R \times S^3$.

Aref'eva I.Ya., Golubtsova A.A., Gourgoulhon E. Holographic Drag Force in 5d Kerr-AdS Black Hole // JHEP. 2021. V.04. P.169.

Получены точные плотности стягиваемых и нестягиваемых петель в модели $O(1)$ на полосе квадратной решетки, свернутой в бесконечный цилиндр с конечным четным периметром основания L . Они также равны плотностям критических перколяционных кластеров на повернутой на 45° квадратной решетке, свернутой в цилиндр, которые не охватывают и охватывают цилиндр соответственно. Результаты представлены как явные рациональные функции L , принимающие рациональные значения при любом четном L . Их асимптотические разложения в пределе больших L имеют иррациональные коэффициенты, воспроизводящие в ведущих порядках полученные ранее результаты. Решение основано на отображении на шестивершинную модель и использовании метода T-Q уравнения Бакстера.



Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова.
Окончательная наладка установки ГНС-3 на фабрике
сверхтяжелых элементов

The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. The final
adjusting of the setup DGFRS-III at the Factory of
Superheavy Elements

Povolotsky A. M. Exact Densities of Loops in $O(1)$ Dense Loop Model and of Clusters in Critical Percolation on a Cylinder // J. Phys. A: Math. Theor. 2021. V. 5422. P. LT01.

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова

В эксперименте νGeN на Калининской АЭС осуществлен важный набор данных при остановленном реакторе для поиска когерентного рассеяния нейтрино. Поиск когерентного рассеяния реакторных нейтрино на ядрах вещества вызывает большой интерес со стороны физического сообщества. Эксперимент νGeN выполняется силами ОИЯИ на Калининской АЭС в непосредственной близости от активной зоны энергетического реактора с тепловой мощностью в 3,1 ГВт. Это позволяет оперировать рекордным потоком антинейтрино (более $5 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$), при этом конструктивные материалы реактора позволяют значительно снизить фон, вызванный космическим излучением. Сигналы от когерентного рассеяния нейтрино регистрируются с помощью специально изготовленных низкороговых германиевых детекторов. С начала апреля до конца мая 2021 г. для планового ремонта была остановлена работа реактора №3, что позволи-

ло обеспечить важный набор данных для сравнения со спектром, набранным при работающем реакторе. Набранная статистика в режиме с остановленным реактором составила 75 кг·сут данных. В настоящее время проводится анализ всех полученных данных, после которого будут представлены результаты измерений и сравнение спектров, набранных при работающем и остановленном реакторе.

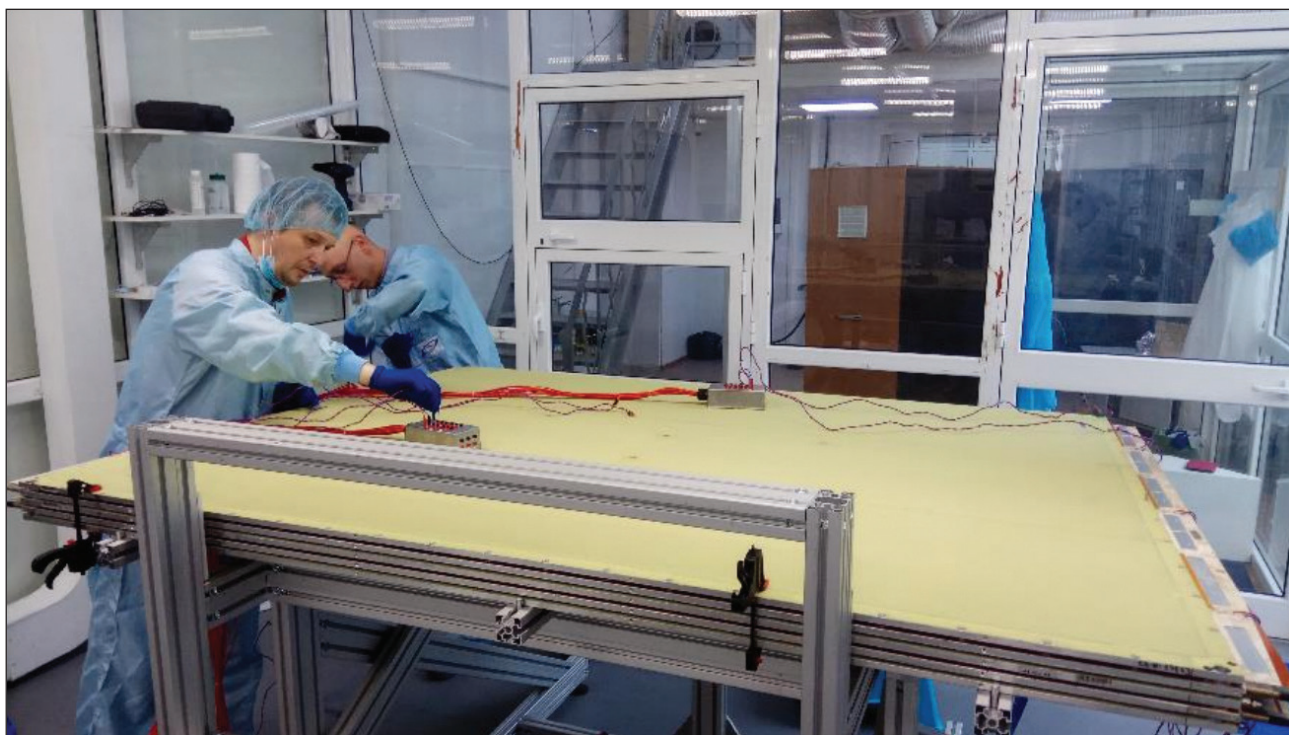
Значительным событием для ОИЯИ стало участие в производстве высокотехнологичных детекторов по технологии MicroMegas (ММ) для проекта обновления детектора ATLAS NewSmallWheel в ЦЕРН. В 2017 г. в ОИЯИ была создана площадка для сборки частей детектора (квадруплетов) и их транспортировки в ЦЕРН (см. фото на с. 4). На сегодня собраны и транспортированы в ЦЕРН все 32 квадруплета, таким образом, ОИЯИ полностью и в срок выполнил свои обязательства перед коллаборацией ATLAS, несмотря на пандемию. Об этом достижении доложил на общеинститутском семинаре руководитель проекта MicroMegas в ОИЯИ научный сотрудник НЭОВП ЛЯП А. Гонгадзе. Кроме того, активно ведутся работы по созданию участка полного цикла производства по технологии MicroMegas.

In the framework of the AdS/CFT correspondence we consider the 5-dimensional Kerr-AdS black hole as a gravity dual for a rotating quark–gluon plasma. We show that the rotation decreases the temperature of the Hawking–Page transition corresponding to the first-order phase transition in the dual thermal ensemble of $N=4$ SYM on $R \times S^3$. The energy loss of a heavy quark in the rotating quark–gluon plasma is investigated. Following up the holographic prescription, the heavy quark is associated with a string endpoint fixed on the boundary of the Kerr-AdS₅, while the string hangs down to the horizon. The thermal mass of a static quark is calculated, the contribution from the rotation is found. For the cases of one non-zero and two equal rotational parameters, the components of the drag force acting on a heavy quark are computed. We show that for the case of one non-zero rotational parameter the results are in good agreement with the prediction from the 4d case (Kerr-AdS₄), which was obtained earlier in [arXiv: 1012.3800]. For two equal rotational parameters it turns out that the drag force vanishes, which matches with calculations from the hydrodynamical approach on 4-dimensional cylinder $R \times S^3$.

Aref'eva I. Ya., Golubtsova A. A., Gourgoulhon E. Holographic Drag Force in 5d Kerr-AdS Black Hole // JHEP. 2021. V. 04. P. 169.

We obtain exact densities of contractible and non-contractible loops in the $O(1)$ model on a strip of the square lattice rolled into an infinite cylinder of finite even circumference L . They are also equal to the densities of critical percolation clusters on 45 degree rotated square lattice rolled into a cylinder, which do not or do wrap around the cylinder respectively. The results are presented as explicit rational functions of L taking rational values for any even L . Their asymptotic expansions in the large L limit have irrational coefficients reproducing the earlier results in the leading orders. The solution is based on a mapping to the six-vertex model and the use of technique of Baxter's T–Q equation.

Povolotsky A. M. Exact Densities of Loops in $O(1)$ Dense Loop Model and of Clusters in Critical Percolation on a Cylinder // J. Phys. A: Math. Theor. 2021. V. 5422. P. LT01.



Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова.
Сборка детекторов по технологии MicroMegas для проекта
обновления детектора ATLAS NewSmallWheel

The Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems. Assembly
of detectors based on the MicroMegas technology for the
NewSmallWheel ATLAS upgrade project

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

Important data for the search of neutrino coherent scattering with shutdown reactor has been taken at the vGeN experiment at Kalinin Nuclear Power Plant. A search for coherent (reactor) neutrino scattering at nuclei target is currently of great interest to the scientific community. The vGeN experiment is executed by JINR at Kalinin NPP at a close vicinity to the 3.1 GW reactor core. This allows operating the enormous antineutrino flux (more than $5 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$). At the same time, the materials of the reactor surrounding give a good overburden, allowing one to suppress background caused by cosmic radiation. Special low-threshold germanium detectors are produced to detect signals from coherent neutrino scattering. In April–May 2021, reactor #3 was shut down for a regular repair. That allowed us to take important data to compare them with those taken with the working reactor. The accumulated data in a regime with the reactor OFF are equivalent to 75 kg · day. Currently, the analysis of the taken data is ongoing, whereupon we plan to show the accumulated data together with a comparison of the spectra taken with the working and shutdown reactor.

A very significant achievement of the JINR group was the start of participation in production of the high-tech detectors based on the MicroMegas (MM) technol-

ogy for the NewSmallWheel (NSW) ATLAS upgrade project. In 2017 the construction of the workshop for the MicroMegas chambers production and the quadruplets assembly was done at JINR (photo). By now there have been assembled and transported to CERN all 32 quadruplets; therefore, JINR has successfully fulfilled its obligations to the ATLAS collaboration despite the pandemic situation. It was reported about this achievement at the Institute's seminar by the MicroMegas project leader at JINR, scientist of the DLNP Colliding Beams Department A. Gongadze. Also, the construction of the full cycle MicroMegas production workshop has started.

Frank Laboratory of Neutron Physics

The impact of cholesterol and/or melatonin on the static and dynamical properties of bilayers made of DPPC or DOPC phospholipids utilizing neutron scattering techniques, Raman spectroscopy and molecular dynamics simulations has been studied. As expected, based on the two-component systems of lipid/cholesterol or lipid/melatonin studied previously, we show the impact of cholesterol and melatonin being opposite and competitive in the case of three-component systems of lipid/cholesterol/melatonin. The effect of cholesterol appears to prevail over that of melatonin in the case of structural properties of

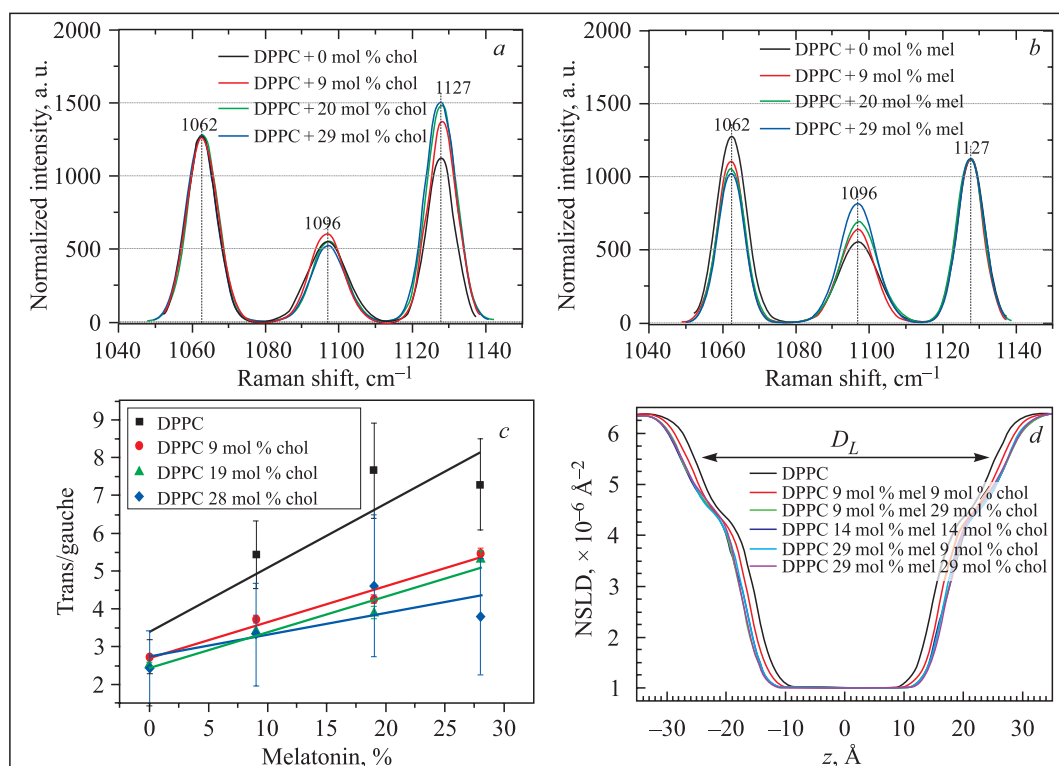
Лаборатория нейтронной физики
им. И. М. Франка

Изучено влияние холестерина и/или мелатонина на статические и динамические свойства фосфолипидных бислоев ДПФХ и ДОФХ с использованием методов рассеяния нейтронов, рамановской спектроскопии и моделирования молекулярной динамики. Как и ожидалось, на основе двухкомпонентных систем типа липид/холестерин или липид/мелатонин, изученных ранее, было показано, что влияние холестерина и мелатонина является противоположным и конкурентным в случае трехкомпонентных систем липид/холестерин/мелатонин. Выявлено, что влияние холестерина преобладает над действием мелатонина в случае структурных свойств бислоев на основе ДПФХ, что

можно объяснить его взаимодействиями, нацеленными в первую очередь на насыщенные липидные цепи. Динамика углеводородных цепей, представленная соотношением транс/гош конформеров, показывает, что конкурентный эффект холестерина и мелатонина несколько более сбалансирован. Совокупные, но при этом противоположные эффекты холестерина и мелатонина наблюдались также в случае структурных свойств бислоев на основе ДОФХ. Показано, что холестерин индуцировал увеличение толщины бислоя, в то время как мелатонин вызывал уменьшение его толщины в трехкомпонентных системах ДОФХ/холестерин/мелатонин. Некоторые ключевые результаты данного исследования показаны на рисунке.

Наиболее сильное влияние холестерина на увеличение толщины бислоев из ДПФХ, сопровождается

Нормализованный рамановский спектр: *a*) комплекса ДПФХ/холестерин; *b*) комплекса ДПФХ/мелатонин при различных концентрациях; *c*) значения транс/гош соотношений, рассчитанных методом моделирования молекулярной динамики; *d*) профили плотности длины рассеяния нейтронов для образцов однослойных везикул на основе ДПФХ, диспергированных в 100% D₂O



Normalized Raman spectra of *a*) DPPC/cholesterol and *b*) DPPC/melatonin complexes at different concentrations; *c*) values of trans/gauche relation calculated by MD simulation; *d*) Neutron Scattering Length Density (NSLD) profiles for DPPC-based unilamellar vesicle samples dispersed in 100% D₂O

DPPC-based bilayers, which can be explained by its interactions targeting primarily the saturated lipid chains. The dynamics of hydrocarbon chains represented by the ratio of trans/gauche conformers reveals the competitive effect of cholesterol and melatonin being somewhat more balanced. The additive yet opposing effects of cholesterol

and melatonin have been observed also in the case of structural properties of DOPC-based bilayers. We report that cholesterol induced an increase in bilayer thickness, while melatonin induced a decrease in bilayer thickness in the DOPC/cholesterol/melatonin three-component system. Some key results of this study are illustrated in the figure.

мое также вызванным им увеличением соотношения транс/гош конформеров, приводит к выводу, что область углеводородных цепей является основной мишенью взаимодействий холестерина и его расположения. Эти взаимодействия модулируются дополнительным присутствием мелатонина, хотя в исследованных диапазонах концентраций он влияет почти исключительно на динамику углеводородных цепей, но не на статическую бислойную структуру.

Kondela T., Dushanov E., Vorobyeva M., Mamatkulov K., Drolle E., Soloviov D., Hrubovčák P., Kholmurodov Kh., Arzumanyan G., Leonenko Z., Kučerka N. Investigating the Competitive Effects of Cholesterol and Melatonin in Model Lipid Membranes // BBA; <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2021.183651>.

Металлы являются одним из самых опасных загрязнителей окружающей среды, и их удаление из сточных вод — важная задача. Была протестирована способность минерально-органического гибридно-

го адсорбента, состоящего из биопленки бактерии *Shewanella xiamenensis* и цеолита, извлекать ионы металлов из никель- и цинксодержащих сточных вод. Изучено влияние нескольких параметров, таких как кислотность (pH) и масса биосорбента, на эффективность извлечения ионов никеля и цинка из стоков, содержащих 125 мг/л ионов никеля и 52,8 мг/л ионов цинка, наряду с ионами других металлов. Оптимальная кислотность для удаления Ni (II) составила 5,0–6,0, а увеличение массы сорбента с 0,5 до 2,0 г приводило к увеличению эффективности удаления ионов никеля с 17 до 27%. При двукратном разбавлении стока максимальное удаление ионов никеля, 26%, было достигнуто при pH 6,0 и массе сорбента 1,0 г. В то время как 12-кратное разбавление стока привело к сорбции 72% ионов никеля при тех же значениях pH и массы сорбента. Максимальная эффективность сорбции ионов цинка, 85%, была достигнута при pH 6,0 при применении двухступенчатой системы очистки (с добавлением нового биосорбента). Полученный гибридный биосорбент может быть использован для удаления металлов из промышленных стоков с низкими концентрациями ионов металлов или для доочистки сточных вод.

Metals are one of the most dangerous environmental pollutants, and their removal from wastewater is an important task. The capacity of a mineral–organic hybrid adsorbent, consisting of *Shewanella xiamenensis* biofilm and zeolite, to remove metal ions from nickel- and zinc-containing effluents was tested.

The effects of several parameters (pH and biosorbent dosage) on nickel and zinc ions removal from real effluent, containing nickel at a concentration of 125 mg/L and zinc — 52.8 mg/L, along with other metal ions, were investigated. The optimal pH for nickel ions removal was 5.0–6.0 and an increase of sorbent dosage from 0.5 to 2.0 g led to an increase of nickel ions removal from 17% to 27%. At effluent 2 times dilution, maximum nickel ions removal of 26% was attained at pH 6.0 and sorbent dosage of 1.0 g. A 12-fold effluent dilution resulted in the removal of 72% of nickel ions at the same pH and sorbent dosage values. Maximum zinc ions (85%) removal was achieved at pH 6.0 applying a two-stage treatment system (with the addition of a new dose of biosorbent). The obtained hybrid biosorbent can be used for metal re-

The strongest impact of cholesterol on the thickness increase of bilayers made of DPPC, accompanied also by its induced increase of the ratio of trans/gauche conformers, prompts us to conclude the region of hydrocarbon chains being a primary target of cholesterol interactions and its location. These interactions were observed to be modulated by the additional presence of melatonin, though on the concentration ranges studied it influenced almost solely the dynamics of hydrocarbon chains while not the bilayer static structure.

Kondela T., Dushanov E., Vorobyeva M., Mamatkulov K., Drolle E., Soloviov D., Hrubovčák P., Kholmurodov Kh., Arzumanyan G., Leonenko Z., Kučerka N. Investigating the Competitive Effects of Cholesterol and Melatonin in Model Lipid Membranes // BBA; <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2021.183651>.



Данная работа была удостоена золотой медали на Европейской выставке творчества и инноваций, которая проходила в Яссах (Румыния) 20–22 мая 2021 г.

Zinicovscaia I., Yushin N., Grozdov D., Safonov A., Rodlovskaya E. Metal Removal from Zinc-Containing Effluents Using *Shewanella xiamenensis* Biofilm Formed on Zeolite // *Materials*. 2021. V. 14. P. 1760; <https://doi.org/10.3390/ma14071760>.

Zinicovscaia I., Yushin N., Grozdov D., Vergel K., Popova N., Artemiev G., Safonov A. Metal Removal from Nickel-Containing Effluents Using Mineral–Organic Hybrid Adsorbent // *Materials*. 2020. V. 13(19). P. 4462; <https://doi.org/10.3390/ma13194462>.

Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова

Разработана система метаданных событий для экспериментов проекта NICA. Такие системы активно используются в современных экспериментах по столкновению частиц и представляют собой базу данных (каталог событий), содержащую сводные данные о событиях столкновения частиц и ссылки на место их хранения в распределенном хранилище, обеспечивая быстрый поиск и отбор требуемого набора событий по хранимым метаданным для их дальнейшей обработки и физического анализа.

На основе опыта других экспериментов (ATLAS, CMS и BESIII) разработана общая архитектура системы метаданных событий для экспериментов на NICA. Она включает в себя базу метаданных событий, веб-сервис для просмотра метаданных и отбора событий, программный интерфейс для автоматизированной записи новых метаданных во время обработки событий и запроса требуемых событий согласно заданным критериям для физического анализа в программном обеспечении эксперимента. Для реализации каталога событий была выбрана СУБД PostgreSQL, так как она обеспечивает приемлемое время обработки метаданных, легко конфигурируется и является универсальной с точки зрения запросов пользователей.

Alexandrov E. I. et al. Design of the Event Metadata System for the Experiment at NICA // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2021. V. 18, No. 5.

В сотрудничестве с ЛТФ и Каирским университетом рассчитаны сечения упругого рассеяния заряженных пи-мезонов на ядрах ^{28}Si , ^{40}Ca , ^{58}Ni , ^{208}Pb в диапазоне значений энергии от 130 до 290 МэВ и проведено их сравнение с имеющимися экспериментальными данными. Расчеты проводились в рамках двух моделей микроскопического оптического потенциала

removal from industrial effluents with low metal concentrations or for wastewater post-treatment.

This research was awarded the Gold medal at the European Exhibition of Creativity and Innovation held in Iasi, Romania, May 20–22, 2021.

Zinicovscaia I., Yushin N., Grozdov D., Safonov A., Rodlovskaya E. Metal Removal from Zinc-Containing Effluents Using *Shewanella xiamenensis* Biofilm Formed on Zeolite // *Materials*. 2021. V. 14. P. 1760; <https://doi.org/10.3390/ma14071760>.

Zinicovscaia I., Yushin N., Grozdov D., Vergel K., Popova N., Artemiev G., Safonov A. Metal Removal from Nickel-Containing Effluents Using Mineral–Organic Hybrid Adsorbent // *Materials*. 2020. V. 13(19). P. 4462; <https://doi.org/10.3390/ma13194462>.

Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies

The work is devoted to the development of the Event Metadata System for the experiments of the NICA project. Such systems are actively used in modern particle collision experiments and provide a database (Event Catalogue) that contains summary data on particle collision events and references to their distributed storage lo-

cation, ensuring a quick search and selection of a required set of events based on the stored metadata for their further processing and physics analysis. Based on the experience of other experiments (ATLAS, CMS and BESIII), a common architecture of the Event Metadata System for the experiments at NICA has been developed. It encompasses an event database, a web service for viewing metadata and selecting events, an application programming interface for automatically recording new metadata during event processing and requesting events according to specified criteria for physics analysis in the experiment software. The PostgreSQL DBMS has been chosen to implement the Event Catalogue, since it ensures acceptable metadata processing time, is easily configurable and universal with regard to user requests.

Alexandrov E. I. et al. Design of the Event Metadata System for the Experiment at NICA // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2021. V. 18, No. 5.

In collaboration with BLTP and Cairo University, the cross sections for elastic scattering of charged pi-mesons by ^{28}Si , ^{40}Ca , ^{58}Ni , ^{208}Pb nuclei in the energy range from 130 to 290 MeV were calculated and compared with the

(ОП): фолдинговой модели ОП и модели локального модифицированного ОП Кисслингера. Сечения пион-нуклонного рассеяния получены на основе численного решения уравнения Клейна–Гордона. Для обеих моделей ОП получено хорошее согласие с экспериментальными данными, к тому же форма потенциалов совпадает в области поверхности. На основе фитирования параметров элементарной $\pi^\pm N$ -амплитуды в фолдинговом ОП к экспериментальным данным $\pi^\pm A$ -рассеяния исследовано влияние ядерной среды на механизм пион-нуклонного рассеяния.

Lukyanov V.K. et al. Analysis of the Pion-Nucleus Scattering within the Folding and the Kisslinger Type Potentials // Nucl. Phys. A. 2021. V. 1010. P. 122190.

Расчеты в теории поля обычно выполняются с использованием некоторых вариантов теории возмущений, например с использованием петлевых разложений. Эти расчеты приводят к асимптотическим рядам по степеням малых параметров связи, которые, как правило, расходятся при конечных значениях параметров. В работе описывается метод, позволяющий осуществить экстраполяцию таких асимптотических рядов на конечные значения параметров связи, а также на их бесконечные пределы. Метод основан на теории

автомодельных приближений, разработанной авторами. Эта теория хорошо работает на широком классе функций: рациональных, иррациональных и трансцендентных. Метод основан на применении автомодельных фактор-аппроксимаций, позволяющих экстраполировать значения функций на произвольные значения параметров связи, если знать только разложения этих функций по малым параметрам связи. Эффективность метода проиллюстрирована несколькими задачами квантовой теории поля.

Yukalov V.I., Yukalova E.P. Self-Similar Extrapolation in Quantum Field Theory // Phys. Rev. D. 2021. V. 103. P. 076019.

Одной из важных задач при создании вычислительной системы комплекса NICA является прогнозное моделирование центров хранения и обработки как поступающих с экспериментальных установок комплекса данных, так и смоделированных событий столкновения частиц. Моделирование позволяет определить оптимальную конфигурацию необходимого оборудования на стадии проектирования центров обработки данных.

В ЛИТ им. М.Г.Мещерякова разработан программный комплекс для моделирования систем сбора, хранения и обработки данных эксперимента BM@N.

available experimental data. The calculations were carried out within two models of microscopic optical potential (OP), namely, the folding model and the local modified Kisslinger type OP. The cross sections of pion-nucleon scattering were obtained by numerically solving the Klein–Gordon equation. For both OP models, good agreement with the experimental data was obtained, and the shapes of the potentials coincide in the region of their surfaces. By fitting the elementary $\pi^\pm N$ amplitude parameters in the folding OP to the $\pi^\pm A$ scattering experimental data, the effect of the nuclear medium on the mechanism of pion-nucleon scattering was investigated.

Lukyanov V.K. et al. Analysis of the Pion-Nucleus Scattering within the Folding and the Kisslinger Type Potentials // Nucl. Phys. A. 2021. V. 1010. P. 122190.

Calculations in field theory are usually performed by employing some variants of perturbation theory, for instance, using loop expansions. These calculations result in asymptotic series in powers of small coupling parameters, which as a rule are divergent for finite values of the parameters. The paper describes a method that enables the extrapolation of such asymptotic series to finite

values of the coupling parameters, and even to their infinite limits. The method relies on self-similar approximation theory elaborated by the authors. This theory approximates well a large class of functions, rational, irrational, and transcendental. A method is based on the use of self-similar factor approximants, which allow for the extrapolation of functions to arbitrary values of coupling parameters, knowing only the expansions in powers of small coupling parameters. The efficiency of the method is illustrated with several problems of quantum field theory.

Yukalov V.I., Yukalova E.P. Self-Similar Extrapolation in Quantum Field Theory // Phys. Rev. D. 2021. V. 103. P. 076019.

One of the uppermost tasks in creating a computing system of the NICA complex is predictive modeling of centres for storing and processing data from experimental setups of the complex and simulated events of particle collision. Modeling allows one to determine the optimal configuration of the necessary equipment during the design stage of data centres.

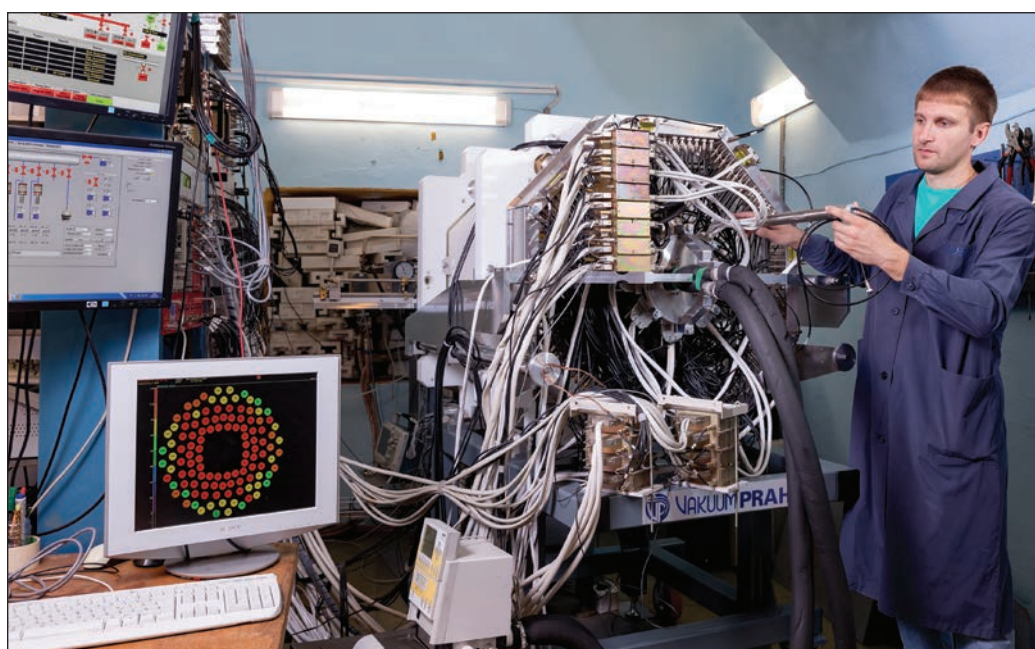
A software complex for simulating data acquisition, storage and processing systems of the BM@N experiment was developed at the Meshcheryakov Laboratory of

Целью моделирования было оптимальное распределение потоков задач первичной обработки данных эксперимента BM@N на вычислительные узлы для минимизации простоев оборудования в процессе выполнения заданий. Для моделирования был выбран вероятностный подход, основанный на представлении информационных процессов как потоков байтов и использовании вероятностных распределений значимых процессов получения данных. Вероятностный подход означает, в частности, что должны быть определены вероятности потерь поступающей информации для их минимизации, чтобы не допустить роста стоимости различных конфигураций используемого оборудова-

ния центров обработки данных. На основании результатов проведенного моделирования можно предсказать загрузку каналов связи, по которым передаются данные эксперимента BM@N, затраты вычислительных ресурсов на выполнение задач преобразования бинарных экспериментальных данных в реконструированные данные, необходимый объем хранилищ данных и многое другое.

Priakhina D. et al. Data Centre Simulation for the BM@N Experiment of the NICA Project // AIP Conf. Proc. 2021.

Моделирование рассеивания загрязняющих веществ в воздухе является стандартным инструментом



Лаборатория ядерных реакций им. Г.Н. Флерова. Детектирующая система SFiNX сепаратора SHELS для изучения свойств спонтанно делящихся короткоживущих ядер, получаемых в реакциях с тяжелыми ионами

The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. The SFiNX detector system of the SHELS separator for studies of the properties of the spontaneously splitting short-lived nuclei obtained in reactions with heavy ions

Information Technologies of JINR. The goal of simulation was to optimally distribute the flows of primary data processing jobs of the BM@N experiment to compute nodes in order to minimize hardware downtime during the job execution. A probabilistic approach based on the representation of information processes as byte streams and the use of probabilistic distributions of significant data acquisition processes was chosen for modeling. The probabilistic approach means, in particular, that the probability of incoming information loss must be defined in order to minimize it, since it is essential to prevent an increase in the cost of various configurations of the equipment used in data centres. Based on the simulation results, it is possible to predict the load of communication links that transmit data,

the cost of computing resources to perform jobs of converting binary experimental data to reconstructed data, the required amount of data storage, and much more.

Priakhina D. et al. Data Centre Simulation for the BM@N Experiment of the NICA Project // AIP Conf. Proc. 2021.

Air pollution dispersion modeling is a common tool used for air quality assessment. Standard dispersion models are data-intensive and computational power-demanding processes. Land Use Regression (LUR) modeling is an alternative approach to dispersion modeling, which assumes that pollution concentration is determined by local factors obtained via spatial analysis. The LUR model is constructed of factors attempting to describe the maximum

для оценки качества воздуха. Традиционные модели дисперсии требуют большого количества данных и значительных вычислительных мощностей. В качестве альтернативы моделированию рассеивания применяется моделирование регрессии землепользования (LUR), предполагающее, что концентрация загрязнения определяется локальными факторами, полученными путем пространственного анализа. Регрессионная модель землепользования строится на факторах, описывающих максимальную вариативность результатов мониторинга загрязнения воздуха с использованием регрессии, и в ней обычно учитываются факторы источников загрязнения и растительного покрова. С помощью подхода LUR можно фиксировать любые явления, которые считаются важными, и проверять их значимость.

Целью исследования были реализация регрессионной модели землепользования в регионе EGTC TRITIA (Европейская группа территориального сотрудничества (EGTC) — это форма транснационального сотрудничества на уровне Европейского Союза между странами и местными властями), тестирование двух наборов факторов загрязнения — данных о выбросах и результатов модели дисперсии, а также сравнение регрессии на основе нейронных сетей с

линейной регрессией. При использовании стандартной линейной регрессии оба набора входных данных обеспечили одинаковое качество результатов: коэффициент детерминации (R^2) моделей составил 0,639 и 0,652. Регрессия на основе нейронной сети показала значительно более высокие результаты: R^2 достиг 0,937 и 0,938 для факторов, базирующихся на данных о выбросах и результатах модели дисперсии соответственно. Было доказано, что регрессия на основе нейронных сетей оказывает положительное влияние на качество моделей LUR, поскольку лучше отражает общий нелинейный характер рассеивания загрязняющих веществ.

Bitta J., Svozilik V., Svoziliková Krakovská A. The Neural Network Assisted Land Use Regression // Atmosphere. 2021. V. 12, No. 4. P. 452.

Учебно-научный центр

4-я волна программы INTEREST. С 24 мая по 2 июля 46 студентов из Боснии и Герцеговины, Ботсваны, Египта, Индии, Индонезии, Италии, Кубы, Мексики, Монголии, Польши, Румынии, РФ, Украины и Японии стали участниками 4-й волны онлайн-программы INTEREST. Сотрудники ЛЯР, ЛНФ, ЛИТ, ЛЯП, ЛФВЭ и ЛТФ подготовили для них 21 проект.

variability of air pollution monitoring results using regression and usually counts with factors of pollution sources and land cover. LUR can capture any phenomena that are considered important and test their significance.

The goal of the study was to perform the LUR model in the EGTC TRITIA region (the first grouping of its kind at the area of Poland, Slovakia and the Czech Republic with regional governments as its members), to test two sets of pollution data factors, i.e., emission data and dispersion model results, as well as to compare neural network-based regression with linear regression. Both input datasets provided a similar quality of results in the case when standard linear regression was used: the coefficient of determination (R^2) of the models was 0.639 and 0.652. Neural network regression ensured a significantly higher quality of the models: their R^2 was 0.937 and 0.938 for the factors based on emission data and dispersion model results, respectively. Neural network-based regression has proven to have a positive impact on the quality of LUR models, since it better reflects the overall non-linear behavior of pollution dispersion.

Bitta J., Svozilik V., Svoziliková Krakovská A. The Neural Network Assisted Land Use Regression // Atmosphere. 2021. V. 12, No. 4. P. 52.

University Centre

INTEREST, Wave 4. On 24 May–2 July, 46 students from Bosnia and Herzegovina, Botswana, Cuba, Egypt, India, Indonesia, Italy, Japan, Mexico, Mongolia, Poland, Romania, Russia, and Ukraine took part in Wave 4 of the INTEREST programme. Twenty-one online research projects were developed for the participants by the staff members of FLNR, FLNP, MLIT, DLNP, VBLHEP, and BLTP.

Cooperation between JINR and Kamchatka State University. The Heads of the Kamchatka State University named after V. Bering (KamsU) and the representatives of the JINR Directorate and University Centre discussed the development of cooperation within the framework of the agreement signed in 2018, in particular, the participation of KamsU teachers and students in JINR internships, including in the INTEREST online programme, and the participation of school students in the JINR outreach programmes.

Physics Students at JINR. On 22 April, an introductory visit to the JINR laboratories was organized for the participants in the educational physics forum held at

Сотрудничество между ОИЯИ и Камчатским государственным университетом. Руководители Камчатского государственного университета им. В. Беринга (КамГУ) обсудили с представителями дирекции Института и УНЦ развитие сотрудничества в рамках подписанного в 2018 г. соглашения, в частности, участие преподавателей и студентов КамГУ в стажировках ОИЯИ, в том числе в онлайн-программе INTEREST, а также участие школьников в популяризаторских программах ОИЯИ.

Студенты-физики на экскурсии в ОИЯИ. 22 апреля для участников образовательного форума по физике, который проходил в МФТИ в рамках

Всероссийской студенческой олимпиады «Я — профессионал», организована ознакомительная экскурсия в лаборатории ОИЯИ. Директор УНЦ познакомил студентов с Институтом, его историей, лабораториями и направлениями деятельности, а также со студенческими программами, проводимыми УНЦ. С базовыми установками Института помогла познакомиться интерактивная выставка, подготовленная сотрудниками отдела разработки и создания образовательных программ УНЦ. В ЛЯР участникам экскурсии рассказали об исследованиях ядерно-физических и химических свойств новых сверхтяжелых элементов, о достижениях в области открытия новых химических элементов. Сотрудники ЛФВЭ провели экскурсию по фабрике



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 22 апреля. Студенты — участники образовательного форума по физике — на ознакомительной экскурсии

The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 22 April. Students who are participants of the educational forum on physics at the introductory excursion

MIPT as part of the All-Russian Student Olympiad “I Am a Professional”. The Director of the JINR UC told the students about the Institute, its history, laboratories and fields of research, as well as student programmes run by the University Centre. An interactive exhibition made by the staff members of the UC Department of the Development of Educational Programmes introduced the guests to the basic facilities of the Institute. At FLNR, the excursion participants were informed about the research on nuclear physical and chemical properties of new superheavy elements and about the achievements in the field of the dis-

covery of new chemical elements. The VBLHEP specialists gave the guests a tour of the superconducting magnets assembly hall and introduced them to the JINR flagship project NICA.

JINR Lectorium at the Virtual Science Camp. On 9 January–13 April, VBLHEP, DLNP, LRB, and MLIT scientists involved in the activities of the UC Lectorium took part in the Virtual Science Camp organized for school students and teachers from any country in the world by a French physics teacher. All events of the Virtual Science

сверхпроводящих магнитов и познакомили с флагманским проектом ОИЯИ NICA.

Лекторий УНЦ на Virtual science camp. С 9 января по 13 апреля сотрудники ЛФВЭ, ЛЯП, ЛРБ, ЛИТ, оказывающие поддержку лекторию УНЦ, принимали участие в Virtual science camp, организованном для школьников и преподавателей любой страны мира французским учителем физики. Все мероприятия виртуального научного лагеря — проходившие два раза в месяц лекции и круглый стол — посетили десятки слушателей из Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Ирана, Испании, Италии, Мексики, России, Румынии, США, Турции, Франции, Чехии, Шри-Ланки. Рабочий язык — английский.

Фестиваль новых компетенций STEAM FEST. Фестиваль новых знаний для школьников STEAM FEST состоялся в этом году в онлайн-формате. В течение двух недель участники погружались в атмосферу науки, технологий, инженерии, искусства и математики. Название фестиваля составляют заглавные буквы тематических блоков: S — наука; T — технологии; E — инженерия; A — искусство; M — математика. Основными участниками фестиваля STEAM FEST в 2021 г. были школьники из городов Нижневартовска,

Муравленко, Благовещенска (Республика Башкортостан). Программа включала интерактивные занятия, лекции, мастер-классы, викторины и тренинги для детей, родителей и учителей. В трех тематических блоках фестиваля выступили физики ОИЯИ, которые познакомили школьников с проектом NICA, системой анализа данных, провели мастер-класс по разработке электроники.

Международный конкурс рисунков к 65-летию ОИЯИ. 9 апреля состоялось торжественное награждение победителей и участников международного конкурса рисунков, посвященного 65-летию ОИЯИ, который стартовал 1 февраля 2021 г. Основной целью конкурса являлась популяризация достижений ОИЯИ. Около 150 человек из Казахстана, Польши, России, Румынии, Чехии прислали на конкурс более 100 индивидуальных и коллективных работ. Членами жюри являлись сотрудники УНОРиМС, ЛИТ, УНЦ, универсальной библиотеки ОИЯИ, представители землячеств и ОМУС ОИЯИ. Победители были награждены дипломами и памятными призами ОИЯИ.

29-я Открытая олимпиада по физике и математике. 21 мая межшкольный физико-математический факультатив Дубны проводил 29-ю Открытую олим-

Camp — lectures and a round table held twice a month — were attended by dozens of listeners from Austria, Belgium, the Czech Republic, France, Germany, Great Britain, Iran, Italy, Mexico, Romania, Russia, Spain, Sri Lanka, Turkey, the USA, etc. The working language of the Camp was English.

STEAM FEST Science Festival. In 2021, the festival teaching school students new applied skills and competencies — STEAM FEST — was held in the online format. For two weeks, participants were immersed in the atmosphere of science, technology, engineering, art, and mathematics. The name of the Festival is made up of the capital letters of its main themes: S — Science; T — Technology; E — Engineering; A — Art; M — Mathematics. Participants of the STEAM FEST in 2021 were representatives of three cities: Nizhnevartovsk, Muravlenko and Blagoveshchensk (Republic of Bashkortostan). The programme included interactive classes, lectures, master classes, quizzes, and training for children, parents, and teachers. In three thematic blocks of the festival, JINR representatives introduced the school students to the NICA project, data analysis system, and gave a master class on electronics development.

International Drawing Competition Dedicated to the 65th Anniversary of JINR. On 9 April, a solemn ceremony of awarding the winners and participants of the International Drawing Competition dedicated to the 65th anniversary of JINR, which started on 1 February 2021, was held. The main goal of the Competition was to popularize the achievements of the Institute. About 150 people from different countries (the Czech Republic, Kazakhstan, Poland, Romania, and Russia) sent more than 100 individual and team works to the Competition. The members of the board were representatives of the JINR Science Organization and International Cooperation Office, MLIT, UC, JINR Library, JINR national groups and AYSS. The winners were awarded with diplomas and memorable prizes from the Institute.

XXIX Open Physics and Mathematics Olympiad. On 21 May, the Dubna Interschool Physics and Mathematics Open Classroom held XXIX Open Olympiad in Physics and Mathematics. Thirty-nine students from grades 4–7 took part in the event. The students of Dubna Schools No. 1, 3, 6, 9, 11 and Zaprudnya Gymnasium became the winners and prize-winners of the Olympiad.

пиаду по физике и математике. В олимпиаде приняли участие 39 учеников с 4-го по 7-й класс. Победителями и призерами олимпиады стали учащиеся школ № 1, 3, 6, 9, 11 (Дубна) и гимназии Запрудни.

Марафон «ОИЯИ в школах Дубны». В рамках 65-летия ОИЯИ и года науки и технологий УНЦ организовал марафон для учащихся дубненских школ. В течение текущего года команда ОИЯИ планирует посетить все общеобразовательные школы Дубны с программой, рассчитанной на разные возрастные группы. Младшие школьники увидят физические и химические опыты, а старшеклассники познакомятся с деятельностью лабораторий ОИЯИ, узнают о коллайдере NICA, о нейробиологии и о реализации дальних космических

полетов, о других проектах Института. 14 апреля марафон стартовал в школе № 1 для 540 учащихся.

Повышение квалификации. Для совершенствования процедур аттестации работников поднадзорных Ростехнадзору организаций Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору создан единый портал тестирования в области промышленной безопасности, безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики. В компьютерном классе УНЦ в соответствии с новыми требованиями организовано тестирование лиц, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию техники.

Дубна, 9 апреля. Группа победителей и участников международного конкурса рисунков, посвященного 65-летию ОИЯИ



Dubna, 9 April. A group of winners and participants of the International Drawing Competition devoted to the 65th anniversary of JINR

JINR Marathon in Dubna Schools. Within the framework of the 65th anniversary of JINR and the Year of Science and Technology, the University Centre organized a Marathon for students of Dubna schools. During the current year, the JINR team plans to visit all secondary schools in the city of Dubna with a programme adjusted for different age groups. Younger school students will see physical and chemical experiments, and senior school students will get acquainted with the activities of the JINR laboratories, learn about the NICA collider, neurobiology and implementation of long-distance space flights, as well as other projects of the Institute. On 14 April, the Marathon started at School No. 1 for 540 students.

Skills Improvement. To improve the procedure of certification for employees of the organizations subordinate to Rostekhnadzor, the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision has created a Unified Testing Portal to test competencies in the field of industrial safety, safety of hydraulic structures, and safety in the electric power industry. In the UC Computer Classroom, in accordance with the new requirements, the testing of individuals responsible for the operating efficiency and operational safety of equipment has been organized.

Н. Э. Емельянов, Н. Д. Топилин

Статус работ с магнитом MPD

В ноябре 2020 г. сверхпроводящий соленоид MPD в транспортном саркофаге был морским путем доставлен в Дубну из Италии. 10 апреля 2021 г. саркофаг, размещенный в экспериментальном зале, был открыт специалистами ЛФВЭ в преддверии визита представителей ASG Superconductors — компании-производителя соленоида. Детальный осмотр показал отсутствие видимых дефектов изделия, что подтвердило высокое качество логистически сложной и длительной транспортировки.

20 апреля под руководством представителей ASG Superconductors, ответственных за контроль качества, был выполнен слаботочный электрический тест соленоида с целью проверки внутренних датчиков системы управления. Тест прошел успешно, замыкания отсутствовали. В будущем эти датчики будут снимать показания всех параметров магнита при его работе: температуры, электрического напряжения, уровня нагрузки на систему подвески холодной массы и др.

21 апреля также в присутствии представителей компании-производителя магнита были проведены

измерения позиции холодной массы относительно криостата при помощи лазерного трекера. Такие измерения необходимы для правильного позиционирования сверхпроводящего соленоида в магнитопроводе. К точности выполнения этой операции предъявляются очень высокие требования, поскольку от положения соленоида в магнитопроводе будет зависеть однородность магнитного поля и рабочие токи. Результаты проведенных измерений будут интегрированы в математическую модель магнитного поля для расчета финального положения криостата в магнитопроводе.

Следующими операциями по сборке и подготовке магнита к запуску будут: пуско-наладка вакуумной системы, тесты герметичности, установка соленоида в магнитопровод, а также подключение криогенной и электрической систем.

В информационном бюллетене «Новости ОИЯИ» (№1, 2021 г.) сообщалось о завершении контрольной сборки магнитопровода MPD в ЛФВЭ ОИЯИ. Финальные измерения геометрии магнитопровода показали исключительно высокие точности сборки.

N. E. Emelyanov, N. D. Topilin

Status of Work on the MPD Magnet

Last November, the sarcophagus with the superconducting solenoid MPD was delivered to Dubna from Italy by water and remained untouched in the experimental hall until 10 April 2021. It was opened on that day. The operation was performed by the VBLHEP specialists on the eve of the visit of representatives of the ASG Superconductors company, the manufacturer of the solenoid. A thorough inspection showed the absence of visible defects of the magnet, which confirmed the high quality of logistically complex and long transportation.

On 20 April, a low-current electrical test of the solenoid was carried out under the supervision of the ASG Superconductors representatives responsible for quality control to check the internal sensors of the control system. The test was a success and there were no short circuits. In the future, these sensors will take readings of all the parameters of the magnet during its operation: tempera-

ture, electrical voltage, the level of load on the suspension system of the cold mass, etc.

On 21 April, the position of the cold mass relative to the cryostat was measured using a laser tracker, also in front of the representatives of the solenoid manufacturer. Such measurements are critical for the correct positioning of the superconducting solenoid in the magnetic circuit. The accuracy of this operation is very high, since the position of the solenoid in the magnetic circuit will depend on the uniformity of the magnetic field and the operating currents. The results of the measurements will be integrated into the mathematical model of the magnetic field to calculate the final position of the cryostat in the magnetic circuit.

The next operations for assembling and preparing the magnet for the launch will be: commissioning of the vacuum system, leak tests, installing the solenoid into the

В начале февраля 2021 г. работы, связанные с созданием магнитопровода, продолжились. Совместно со специалистами ООО «Пелком–Дубна машиностроительный завод» была смонтирована система перемещения MPD. По окончании монтажа и проведения наладочных работ на управляющей аппаратуре были выполнены перемещения магнитопровода массой 610 т, а затем, после установки полюсов, перемещаемая масса составила порядка 700 т. Перемещение магнитопровода MPD осуществлялось плавно, без рывков, с помощью двух электромеханических штоков с рабочим усилием до 70 т каждый. Аппаратура управления системы перемещения позволяет изменять скорость перемещения от 0 до 3 мм в секунду и останавливать в заданной точке с точностью 0,01 мм, что в разы точнее необходимой и достаточной точности. Во время перемещения измерялся прогиб фундамента при нахождении магнитопровода в трех положениях: в рабочей зоне, затем через 6 м в зоне установки полюсов и еще че-

рез 6 м в штатном положении на пучке. Усредненные значения прогибов фундамента составили 0,2–0,4 мм в пределах рабочей длины 19 м. Следовательно, нагрузка на транспортные тележки распределялась практически равномерно, снижая локальные нагрузки на фундамент.

Была отработана технология установки полюсов массой 44 т в опорные кольца и последующего их извлечения. При штатном положении полюсов в опорных кольцах их несоосность относительно друг друга составила 0,21–0,22 мм при допуске 0,25 мм. Данная операция выполнялась впервые, на заводе-изготовителе в Витковице (Чехия) подобной операции не проводилось, поскольку траверса для подъема полюсов была изготовлена позже на предприятии «Атом» (Дубна) по чертежам, разработанным в конструкторском отделе ЛФВЭ.

По окончании полной сборки, наладки и испытаний систем перемещения центральной части магни-

Рис. 1. Подготовка и проведение слаботочного электрического теста



Fig. 1. Preparing and performing a low-current electrical test

magnetic circuit, as well as connecting the cryogenic and electrical systems.

In the previous issue (No. 1, 2021) of “JINR News” bulletin it was reported on the completion of the test assembly of the MPD magnetic circuit at JINR VBLHEP. The final measurements of the magnetic circuit geometry showed extremely high accuracy of the assembly.

At the beginning of February 2021, the work continued on the construction of the MPD magnetic circuit. Together with the specialists of LLC Pelkom Dubna Machine-Building Plant, the MPD transport system was installed. Upon completion of the installation and adjustment of the control equipment, the process of moving the magnetic circuit with a mass of 610 t was performed. And after the poles were installed, the mass to be moved was

about 700 t. The process of moving the MPD magnetic circuit was carried out smoothly and without jerks using two rods with an operating force of up to 70 t each. The control equipment of the transport system allows changing the speed of movement from 0 to 3 mm/s and stopping it at a given point with 0.01 mm accuracy, which is much more accurate than that regarded as necessary and sufficient. During the moving process, the bending of the foundation was measured when the magnetic circuit was located in three positions: in the operating area, then after 6 m in the pole installation area and again after 6 m in the standard position on the beam. The average values of the foundation bending were 0.2–0.4 mm within the operating length of 19 m. Consequently, the load on the transport trolleys

топровода и транспортных опор полюсов была начата подготовка магнитопровода к установке в него магнита, привезенного из Генуи. Были демонтированы верхние 15 плит и оба опорных кольца. Для расчета толщины технологических прокладок под опоры магнита (криостата) проведены дополнительные контрольные измерения положения опорных площадок. Все полученные результаты измерений направлены в ASG Superconductors (Генуя).

Следующий важный этап — установка магнита в магнитопровод — начнется после того, как коллеги из Италии рассчитают положение холодной массы после

охлаждения, учтут реальное положение посадочных опор магнита и опорных узлов на магнитопроводе и выдадут для изготовления чертежи опорных технологических прокладок.

Работа продолжается. Уже изготовлена и испытана траверса для подъема и установки в полюса теплых катушек. Ведутся работы по комплектации криогенного оборудования для испытания криостата.

Рис. 2. Монтаж системы перемещения магнитопровода. Слева: основные штоки с рабочим усилием до 70 т. Справа: штоки с рабочим усилием до 5 т для перемещения транспортной опоры полюсов

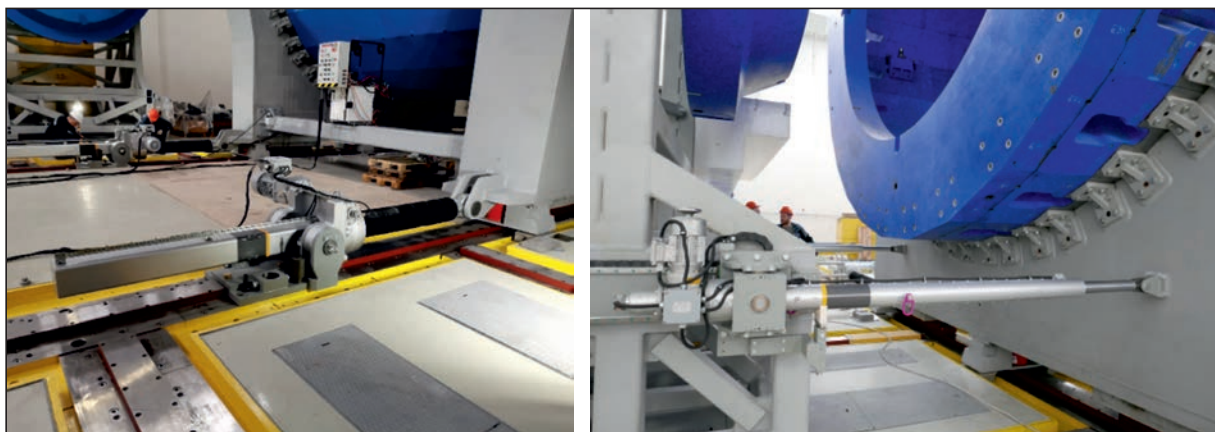


Fig. 2. Installation of the magnetic circuit transport system. Left: main rods with an operating force of up to 70 t. Right: rods with an operating force of up to 5 t for moving the transport rails of the poles

is distributed almost evenly, which reduces the local loads on the foundation.

The technology of installing the poles with a mass of 44 t each into the support rings and their subsequent extraction was perfected. At the standard position of the poles in the support rings, their misalignment relative to each other was 0.21 mm on one side and 0.22 mm on the other with 0.25 mm tolerance allowed. It was the first time this operation had been performed. Such an operation had not been carried out at the manufacturing plant in Vitkovice (Czech Republic), since the traverse for lifting the poles was produced later at NPO Atom (Dubna) according to the drawings developed by the VBLHEP design department.

Upon completion of the assembly, adjustment and testing of the transport systems of the central part of the magnetic circuit and the transport rails of the poles, the preparation of the magnetic circuit for the installation of the magnet delivered from Genoa began. Fifteen top plates and both support rings were removed. To calculate the thickness of the insertions for the supports of the

magnet (cryostat), additional control measurements of the position of the support platforms were performed. All the obtained measurement results were sent to the ASG Superconductors company (Genoa).

The next important step is to install the magnet into the magnetic circuit. To move ahead, our colleagues from Italy should calculate the position of the cold mass after cooling, take into account the actual position of the magnet supports and nodes on the magnetic circuit, and prepare drawings of the insertions for production.

However, our work continues. A traverse for lifting and installing trim coils into the poles has been produced and tested. Work is underway to complete the cryogenic equipment for testing the cryostat.

А. А. Зайцев, П. И. Зарубин

Наблюдение усиления в образовании ядер ${}^8\text{Be}$

В множественной фрагментации релятивистских ядер в ядерной эмульсии (ЯЭ) могут исследоваться внутренне нерелятивистские ансамбли ядер H и He [1, 2]. Наряду с уникальным по полноте и разрешению обзором событий метод ЯЭ позволяет реконструировать по инвариантной массе распады нестабильных α -частичных ядер ${}^8\text{Be} \rightarrow 2\alpha$, ${}^9\text{B} \rightarrow {}^8\text{Be}p$ и состояния Хойла $\text{HS} \rightarrow {}^8\text{Be}\alpha$. Такие распады происходят за время, на много порядков большее времени возникновения других фрагментов. Современный интерес к ${}^8\text{Be}$ и HS вызван успехом их описания как α -конденсата Бозе–Эйнштейна, в котором расстояние между составляющими α -частицами, находящимися в S -состоянии, сравнимо с диаметром тяжелого ядра. В качестве 4α -аналога HS рассматривается возбужденное состояние 0_6^+ ядра ${}^{16}\text{O}$ при 660 кэВ над 4α -порогом. Предполагается возможность возникновения конденсатов вплоть до 10α -частичного. Все эти соображения придают ${}^8\text{Be}$ роль сигнатуры при поиске более сложных ядерно-молекулярных структур. Экзотическая

структура HS и ${}^9\text{B}$ еще более расширяет возможности. Однако их статистическая обеспеченность заведомо ниже, чем ${}^8\text{Be}$. Поэтому ядро ${}^8\text{Be}$ — отправной пункт исследования механизмов возникновения α -частичных состояний.

Возможно, что нестабильные состояния, и прежде всего ${}^8\text{Be}$, присутствуют в структуре ядер или как-то возникают на их периферии, что и отражается в релятивистской фрагментации. Альтернатива состоит в образовании ${}^8\text{Be}$ при взаимодействии рожденных α -частиц и последующем подхвате сопровождающих α -частиц и нуклонов с испусканием необходимых γ -квантов или частиц отдачи. Ее следствием стало бы возрастание выхода ${}^8\text{Be}$ с множественностью α -частиц в событии, а возможно ${}^9\text{B}$ и HS, распадающихся через ${}^8\text{Be}$. Поэтому особый интерес представляет установление связи между образованием нестабильных состояний и множественностью сопровождающих α -частиц. На рис. 1 демонстрируется такой сценарий в системе отсчета фрагментирующего ядра: сближение ядер (a),

A. A. Zaitsev, P. I. Zarubin

Observation of Enhancement in ${}^8\text{Be}$ Nucleus Production

In the multiple fragmentation of relativistic nuclei in the nuclear track emulsion (NTE), internally non-relativistic ensembles of H and He nuclei can be studied [1, 2]. Along with a review of events that is unique in terms of completeness and resolution, the NTE method makes it possible to reconstruct the decays of unstable α -particle nuclei ${}^8\text{Be} \rightarrow 2\alpha$, ${}^9\text{B} \rightarrow {}^8\text{Be}p$ and the Hoyle state $\text{HS} \rightarrow {}^8\text{Be}\alpha$ from the invariant mass. Such decays occur over times many orders of magnitude longer than the occurrence of other fragments. The current interest in ${}^8\text{Be}$ and HS is due to the success of their description as a Bose–Einstein α condensate, in which the distance between the constituent α particles in the S state is comparable to the diameter of a heavy nucleus. The excited state 0_6^+ of the ${}^{16}\text{O}$ nucleus at 660 keV above the 4α threshold is considered as

the HS 4α analogue. The possibility of condensates up to 10α -particle is assumed. All these considerations give ${}^8\text{Be}$ the role of a signature in the search for more complex nuclear-molecular structures. The exotic structure of HS and ${}^9\text{B}$ further enhances capabilities. However, their statistical security is deliberately lower than that of ${}^8\text{Be}$. Therefore, the ${}^8\text{Be}$ nucleus is the starting point for studying the mechanisms of the appearance of α -particle states.

It is possible that the unstable states, and first of all ${}^8\text{Be}$, are present in the structure of nuclei or somehow arise at their periphery, which is reflected in relativistic fragmentation. An alternative consists in the formation of ${}^8\text{Be}$ during the interaction of produced α particles and the subsequent pickup of accompanying α particles and nucleons with the emission of the necessary γ quanta or recoil par-

передача возбуждения исследуемому ядру (b), переход в систему, содержащую реальные легчайшие ядра и нуклоны (c), ее распад (d), слипание и подхват части фрагментов в нестабильные состояния (e).

Недавно опубликованные результаты обзорного анализа взаимодействий релятивистских ядер ^{16}O , ^{22}Ne , ^{28}Si и ^{197}Au [3] указывают на быстрый рост вероятности присутствия распада ^8Be с ростом числа

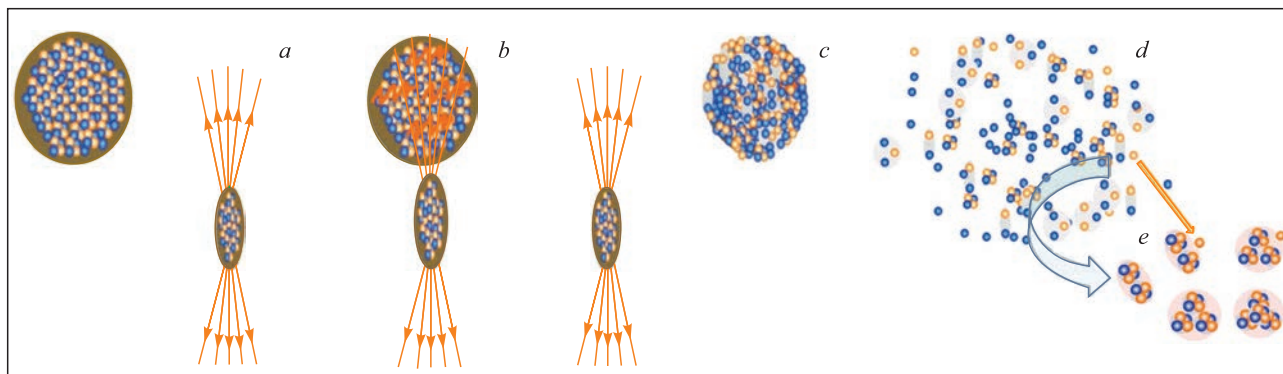


Рис. 1. Сценарий образования фрагментов и нестабильных состояний

Fig. 1. Scenario of fragment and unstable state formation

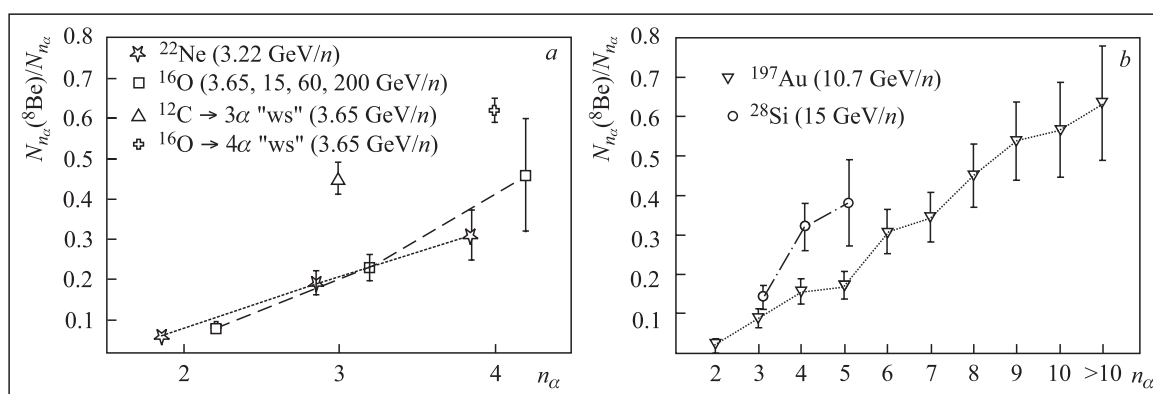


Рис. 2. Зависимость относительного вклада распадов $N_{n_\alpha}(^8\text{Be})$ в статистику N_{n_α} событий с множественностью α -частиц n_α в релятивистской фрагментации ядер C, O, Ne (a), Si и Au (b); отмечены «белые» звезды $^{12}\text{C} \rightarrow 3\alpha$ и $^{16}\text{O} \rightarrow 4\alpha$ (ws); для удобства точки несколько смещены от значений n_α и соединены пунктирной линией

Fig. 2. Dependence of relative contribution of $N_{n_\alpha}(^8\text{Be})$ decays to statistics of N_{n_α} events with a multiplicity of α particles n_α in the relativistic fragmentation of nuclei C, O, Ne (a), Si and Au (b); “white” stars $^{12}\text{C} \rightarrow 3\alpha$ and $^{16}\text{O} \rightarrow 4\alpha$ are marked (ws); for convenience, the points are slightly shifted from the values of n_α and are connected by a dotted line

ticles. Its consequence would be an increase in the yield of ^8Be with a multiplicity of α particles in the event, and possibly ^9B and HS decaying through ^8Be . Therefore, it is of particular interest to establish a connection between the formation of the unstable states and the multiplicity of accompanying α particles. Figure 1 demonstrates such a scenario in the reference frame of a fragmenting nucleus: the approach of nuclei (a), transfer of excitation to the nucleus under study (b), transition to a system containing real lightest nuclei and nucleons (c), its decay (d), adhesion and pickup of some of the fragments into unstable states (e).

The recently published results of a survey analysis of the interactions of relativistic nuclei ^{16}O , ^{22}Ne , ^{28}Si , and ^{197}Au [3] indicate a rapid increase in the probability of the

presence of ^8Be decay with an increase in the number of relativistic α particles in an event (Fig. 2). In the case of the ^{197}Au nucleus, the growth trend was traced to at least 10 α particles. The ^9B and Hoyle state contributions also grow, remaining proportional to ^8Be . An explanation of these observations requires taking into account the interactions of the produced α particles of the relativistic fragmentation of nuclei. They point to the intriguing possibility of reactions of synthesis of unstable states between α particles inside the relativistic jets of nuclear fragmentation. In the BECQUEREL experiment, the search and measurement of interactions of ^{84}Kr nuclei at 950 MeV per nucleon with a high multiplicity of α particles are continued, which allows us to hope for new findings.

релятивистских α -частиц в событии (рис. 2). В случае ядра ^{197}Au тенденция роста прослежена не менее чем до 10 α -частиц. Вклады ^9B и состояния Хойла также растут, оставаясь пропорциональными ^8Be . Объяснение этих наблюдений требует учета взаимодействий рожденных α -частиц в релятивистской фрагментации ядер. Они указывают на интригующую возможность протекания реакций синтеза нестабильных состояний между α -частицами внутри релятивистских струй фрагментации ядер. В эксперименте BECQUEREL продолжен поиск и измерения взаимодействий ядер ^{84}Kr при энергии 950 МэВ на нуклон с высокой множественностью α -частиц, что позволяет нам надеяться на новые находки.

Список литературы / References

1. Zarubin P. I. // Lect. Notes Phys. 2013. V. 875. P. 51. Springer Int. Publ.; arXiv: 1309.4881.
2. Artemenkov D.A., Bradnova V., Chernyavsky M.M., Firu E., Haiduc M., Kornegrutsa N.K., Malakhov A.I., Mitsova E., Neagu A., Peresadko N.G., Rusakova V.V., Stanoeva R., Zaitsev A.A., Zarubin P.I., Zarubina I.G. // Eur. Phys. J. A. 2020. V. 56. P. 250; arXiv: 2004.10277.
3. Zaitsev A.A., Artemenkov D.A., Glagolev V.V., Chernyavsky M.M., Peresadko N.G., Rusakova V.V., Zarubin P.I. // Phys. Lett. B. 2021. V. 820. P. 136260; arXiv: 2102.09541.

55-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 21–22 июня в формате видеоконференции под председательством профессора И. Церруи.

Директор ОИЯИ Г.В. Трубников и председатель ПКК отдали дань уважения профессору Ж. Клеймансу (ЮАР), члену ПКК с 2010 г., трагически погибшему 22 февраля 2021 г. Участники сессии почтили память Ж. Клейманса минутой молчания.

Председатель ПКК представил обзор выполнения рекомендаций, принятых на предыдущей сессии, а также проинформировал членов ПКК о резолюции 129-й сессии Ученого совета ОИЯИ.

ПКК с интересом заслушал доклад вице-директора ОИЯИ В.Д. Кекелидзе о текущей деятельности Института, решениях сессии Ученого совета и КПП и о создании новых управленческих структур, направленных на консолидацию интеллектуальных, материальных и кадровых ресурсов в соответствии с приоритетами Семилетнего плана.

ПКК принял к сведению отчет о ходе реализации проекта нуклотрон–NICA, представленный А.О. Сидориным, одобрил завершение сооружения канала транспортировки пучка от бустера к нуклотрону и планы на второй сеанс работы бустера в 2021 г., а также с удовлетворением отметил, что задержка с завершением строительных работ в здании № 17 не влияет на запланированное время запуска коллайдера NICA.

Заслушав отчет Н.Н. Агапова о развитии инфраструктуры ЛФВЭ, включая установку нуклотрон, ПКК оценил значительный прогресс, достигнутый при вводе в эксплуатацию электрических подстанций, подготовке центральной криогенной установки, размещении оборудования в новом компрессорном здании и вводе в эксплуатацию основных новых зданий.

The 55th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics took place on 21–22 June via videoconference. It was chaired by Professor I. Tseruya.

At the opening of the meeting, the JINR Director, G. Trubnikov, and the Chair of the PAC for Particle Physics, payed tribute to the memory of Prof. Jean Cleymans, member of the PAC since 2010, who passed away in a tragic accident on 22 February 2021. A minute of silence was observed by all meeting participants.

The Chair of the PAC presented an overview of the recommendations taken at the previous meeting and highlighted the Resolution of the 129th session of the JINR Scientific Council relevant to the PAC for Particle Physics.

The PAC heard with interest the report presented by the JINR Vice-Director, V. Kekelidze, on the ongoing activities in the Institute, the Resolution of the Scientific Council, the decisions of the Committee of Plenipotentiaries, and the development of new managerial structures aimed at the consolidation of intellectual, material and human resources in accordance with the priorities of the Seven-Year Plan.

The progress report on the realization of the Nuclotron–NICA project was presented by A. Sidorin. The PAC noted with satisfaction the confirmation of the completion of the installation of the beam transport channel from the Booster to the Nuclotron and the plans for the second Booster run in 2021. The PAC was pleased to note that, in spite of the delay in completing the civil work in the collider building 17, the target time for launching the NICA collider is unaffected.

ПКК высоко оценил отчет о реализации проекта MPD, представленный А. Кищелем, одобрил рост числа участников коллаборации MPD в связи с недавним присоединением трех новых институтов и готовность к первым физическим измерениям в начале работы NICA, а также подчеркнул важность дальнейшей работы по моделированию, направленной на оптимизацию характеристик детектора и методики анализа.

Оценка новых, а также текущих проектов по трем категориям (А, В и С) проводилась по схеме, принятой на предыдущих совместных заседаниях с ПКК по ядерной физике в 2019 и 2021 гг. Рейтинг основан в первую очередь на научных достоинствах проекта, эффективности и результатах работы группы ОИЯИ. По указанию дирекции ОИЯИ проекты были продлены до конца текущего Семилетнего плана, т.е. до конца 2023 г. Проекты, включенные в следующий семилетний план, будут автоматически продлены до конца запрошенного периода.

ПКК принял к сведению доклад В.В.Глаголева об участии ОИЯИ в экспериментах T2K-II и Hyper-Kamiokande. ПКК приветствовал план команды ОИЯИ по участию в модернизации ближнего детектора T2K-II. Однако роль, стратегия и перспективы группы вызвали опасения качественного и количественного характера. Поэтому ПКК рекомендовал участие ОИЯИ во второй фазе эксперимента T2K с рейтингом В до конца 2023 г. с представлением отчета о проделанной работе в течение

одного года. Решение о возможном участии группы в будущем крупномасштабном эксперименте Hyper-Kamiokande должно приниматься руководством ОИЯИ при разработке следующего семилетнего плана развития ОИЯИ.

В. Ю. Каржавин представил отчет по новому проекту «Модернизация детектора CMS». Цель проекта — подготовить детектор CMS к эффективной работе в условиях HL-LHC. Команда ОИЯИ будет участвовать в проектировании и создании калориметра высокой granularity HGCal и модернизации передней мюонной станции ME1/1. ПКК рекомендовал одобрить участие группы ОИЯИ во втором этапе модернизации детектора CMS с рейтингом А до конца 2023 г.

ПКК высоко оценил успехи в реализации проекта VM@N, представленные М.Н.Капишиным. Команда сосредоточена на подготовке детекторов, дальнейшем развитии методов анализа данных и моделировании для предстоящих сеансов установки VM@N с ионными пучками, запланированных на 2022 г. ПКК вновь выразил озабоченность по поводу нехватки кадров для анализа данных и моделирования. ПКК признал высокую важность успешной работы детектора VM@N при первом запуске ускорительного комплекса, включая бустер, и рекомендовал продолжить проект VM@N с рейтингом А до конца 2023 г.

ПКК принял к сведению отчет об участии ОИЯИ в проекте COMET на J-PARC, представленный

N. Agapov gave the progress report on the infrastructure developments at VBLHEP, including the Nuclotron facility. The PAC acknowledged with satisfaction significant progress achieved in commissioning of power substations, preparations of the central cryogenic plant, installation of equipment in the new compressor building, and commissioning of the main new buildings.

The PAC appreciated the report on the realization of the MPD project presented by A. Kisiel. The PAC noted with satisfaction the growth of the MPD collaboration with the recent affiliation of three new institutions and the readiness for the first physics measurements at the start of NICA operations. The PAC underlined the importance of further simulation work aimed at optimization of the detector performance and the analysis methodology.

The evaluation of new projects, as well as those seeking continuation, was conducted aiming at classifying the projects into three categories (A, B and C), using the scheme adopted at the previous joint meetings with the PAC for Nuclear Physics in 2019 and 2021. The ranking is primarily based on the scientific merit of the project, and the performance, impact and visibility of the JINR group. Following the directives of the JINR Directorate, the projects were approved till the end of the current Seven-Year Plan, i.e., till the end of 2023, with the understanding that

for those projects that will be included in the next Seven-Year Plan, the approval will automatically be extended till the end of the requested period.

The PAC took note of the report on JINR's participation in the T2K-II and Hyper-Kamiokande experiments presented by V. Glagolev. The PAC recognized the team's plan to potentially contribute to the upgrade of the T2K-II near detector. However, the role, the strategy and the perspectives of the group present elements of qualitative and quantitative concern. Therefore, the PAC recommended JINR's participation in T2K phase-II till the end of 2023 with ranking B and requested a progress report in one year. The possible participation in the future large-scale Hyper-Kamiokande experiment should be considered by the JINR management when defining the next JINR Seven-Year Plan.

V. Karjavine presented the new project "Upgrade of the CMS Detector". The goal of the project is to prepare the CMS detector for effective operation at the HL-LHC conditions. JINR team will participate in the design and construction of the high granularity calorimeter HGCal and the upgrade of the forward muon station ME1/1. The PAC recommended approval of the JINR's participation in the second phase of the CMS detector upgrade till the end of 2023 with ranking A.

3. Цамалаидзе. Эксперимент направлен на поиск возможного нарушения аромата заряженного лептона в безнейтринном процессе перехода мюон–электрон для исследования физики за пределами СМ. ПКК с удовлетворением отметил, что группа ОИЯИ играет важную роль в разработке и построении основных детекторных подсистем установки COMET. ПКК рекомендовал продолжить проект с рейтингом А до конца 2023 г. и ожидает отчета о ходе реализации проекта в 2022 г.

Отчет об участии ОИЯИ в эксперименте NA62 на SPS был представлен Д. Т. Мадигожиним. Эксперимент направлен на измерение очень редкого распада каона $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$. NA62 планирует проверку СМ посредством измерения с точностью 10% матричного элемента V_{td} матрицы Кабиббо–Кобаяши–Маскавы. ПКК высоко оценил результаты анализа наборов данных за 2016–2018 гг., которые привели к наблюдению 20 возможных событий редкого распада, и рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в эксперименте NA62 с рейтингом В до конца 2023 г.

ПКК заслушал отчет о реализации выполняемого в Институте проекта ALPOM-2, представленный Н. М. Пискуновым. Основная цель проекта — расширить измерения анализирующей способности реакций рассеяния поляризованных нуклонов на различных мишенях на нуклотроне. Отметив особое значение этих измерений для экспериментов JLab, ПКК поддержал план группы по продолжению этого эксперимента, что

обеспечит лидерство ОИЯИ в области поляриметрии, и рекомендовал продолжить эксперимент ALPOM-2 до конца 2023 г. с рейтингом А.

Ю. А. Панебратцев представил отчет об участии ОИЯИ в эксперименте STAR на RHIC. ОИЯИ внес свой вклад в создание и обслуживание торцевых и цилиндрических электромагнитных калориметров, в подготовку нового детектора плоскости реакции, в разработку программного обеспечения и анализ данных. ПКК отметил, что в последние три года влияние и значимость команды ОИЯИ (с точки зрения лидирующих позиций в коллаборации, числа публикаций с заметным вкладом ОИЯИ и выступлений на конференциях) не сопоставимы с очень большим размером группы — 33 участника (21 ФТЕ). Отметив, что опыт, полученный командой, имеет отношение к проекту NICA, ПКК призвал команду постепенно сместить акцент на эксперименты NICA и рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в эксперименте STAR с рейтингом В до конца 2023 г.

Отчет о ходе реализации проекта DSS был представлен М. Янеком. Эксперимент сфокусирован на изучении спиновой структуры короткодействующих корреляций $2N$ и $3N$ путем измерения наблюдаемых поляризации в реакциях, индуцированных дейтронами на нуклотроне. Команда ОИЯИ внесла значительный вклад в создание аппаратуры, разработку программного обеспечения и анализ данных. ПКК поддержал планы группы ОИЯИ по модернизации установки и реко-

The PAC appreciated the progress towards realization of the BM@N project presented by M. Kapishin. The team is focused on the preparation of detectors, further development of the data analysis methods and simulation for the forthcoming runs of the BM@N detector with ion beams starting in 2022. The PAC reiterated its concern about the lack of sufficient manpower for the data analysis and simulations. The PAC acknowledged the high importance of the BM@N detector successful operation in the first run of the accelerator complex including the Booster and recommended continuation of the BM@N project till the end of 2023 with ranking A.

The PAC took note of the report on JINR's participation in the COMET project at J-PARC presented by Z. Tsamalaidze. The experiment aims at searching for a possible charged-lepton flavour violation through the neutrinoless process of muon-to-electron transition, as a probe into physics beyond the Standard Model. The PAC noted with satisfaction that the JINR group is playing an important role in the development and construction of the main subdetector systems of the COMET setup. The PAC recommended continuation of the project until the end of 2023 with ranking A and requested a progress report in one year.

The report on JINR's participation in the NA62 experiment at the SPS was presented by D. Madigozhin. The

experiment aims at measuring the very rare kaon decay $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$. NA62 is planning a test of the Standard Model (SM) by means of a 10%-precision measurement of the Cabibbo–Kobayashi–Maskawa (CKM) matrix element V_{td} . The PAC appreciated the results of the 2016–2018 datasets analysis that led to the observation of 20 candidate events of the rare decay and recommended continuation of JINR's participation in the NA62 experiment till the end of 2023 with ranking B.

The PAC heard the progress report on the realization of the in-house ALPOM-2 project presented by N. Piskunov. The main goal of the project is to extend the measurements of analyzing power for the reactions of polarized nucleon scattering on different targets at the Nuclotron. The PAC noted the particular relevance of these measurements to the JLab experiments. The PAC supported the group's plan to pursue this experiment, recognizing that it would secure JINR's leadership in polarimetry, and recommended continuation of the ALPOM-2 experiment till the end of 2023 with ranking A.

Yu. Panebrattsev presented the report on JINR's participation in the STAR experiment at RHIC. The JINR group has contributed to the construction and maintenance of the endcap and cylindrical calorimeters, to the preparation of the new reaction plane detector, to the software development

мендовал продолжить эксперимент DSS с рейтингом В до конца 2023 г.

ПКК принял к сведению отчет об участии ОИЯИ в эксперименте HADES в GSI, представленный В.П.Ладыгиным. Спектрометр HADES предназначен для изучения образования дилептонов с малой массой и исследования модификации легких векторных мезонов в теплой и плотной материи, создаваемой в результате столкновений тяжелых ионов на ускорителе SIS-18 в GSI. ОИЯИ сделал вклад в аппаратное обеспечение, разработку программ и анализ данных. ПКК отметил актуальность HADES и CBM для физических программ MPD и BM@N и возможную синергию между этими экспериментами. ПКК рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в эксперименте HADES с рейтингом В до конца 2023 г.

А.В.Дмитриев проинформировал ПКК об участии ОИЯИ в эксперименте NA61 на SPS. ПКК отметил новые результаты, полученные в программе сканирования энергии в эксперименте NA61, и участие группы ОИЯИ в модернизации установки. ПКК рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в эксперименте NA61 с рейтингом В до конца 2023 г.

М.В.Ляблин рассказал о ходе реализации проекта «Прецизионная лазерная метрология для ускорителей и детекторных комплексов». Проект направлен на разработку точных приборов для регистрации микросейсмических явлений. Четыре прецизионных лазерных

инклинометра установлены в туннеле LHC и еще два используются для детектора VIRGO. ПКК рекомендовал продолжить проект с рейтингом А до конца 2023 г.

ПКК заслушал отчеты о научных результатах, полученных группами ОИЯИ в экспериментах на LHC, представленные Б.В.Батюней (ALICE), В.В.Любушкиным (ATLAS) и М.В.Савиной (CMS). ПКК отметил интересные результаты в изучении ультрапериферических PbPb-столкновений, в поиске проявлений физики за пределами CM и успехи в модернизации детекторов.

54-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 23 июня под председательством профессора М. Левитовича.

М.Левитович представил краткое сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ С.Н.Дмитриев проинформировал ПКК о резолюции 129-й сессии Ученого совета Института (февраль 2021 г.) и решениях КПП (март 2021 г.).

ПКК заслушал доклад «СТЭ в ЛЯР: исследования и развитие работ», представленный Ю.Ц.Оганесяном, содержащий обзор научно-исследовательских работ, проведенных за последние четыре года в ЛЯР ОИЯИ. Самым значительным событием стало начало экспериментов на новом циклотроне ДЦ-280 в 2019 г. ПКК отметил, что ввод в эксплуатацию фабрики СТЭ, модернизация циклотрона У-400М, а также создание экс-

and data analysis. The PAC noted that, over the past three years, the impact and visibility of the JINR team in terms of leadership positions within the collaboration, papers published with major JINR contribution and talks at conferences had not been commensurate with the very large size of the group of 33 members (21 FTE). Noting that the experience gained by the team is relevant to the NICA project, the PAC encouraged the team to gradually shift its focus to the NICA experiment and recommended continuation of JINR's participation in the STAR experiment till the end of 2023 with ranking B.

The progress report on the realization of the DSS project was presented by M. Janek. The experiment is focused on the study of the spin structure of $2N$ and $3N$ short-range correlations via measurements of polarization observables in deuteron-induced reactions at the Nuclotron. The JINR team made significant contributions to hardware, software development and data analysis. The PAC supported the plans of the JINR team in upgrading of the DSS setup and recommended continuation of the DSS experiment till the end of 2023 with ranking B.

The PAC took note of the report on JINR's participation in the HADES experiment at GSI presented by V. Ladygin. The HADES spectrometer is devoted to the study of low-mass dilepton production and in-medium modification of

light vector mesons in the warm and dense matter created in heavy-ion collisions at the SIS-18 accelerator at GSI. JINR contributions are to hardware, software development and data analysis. The PAC noted the relevance of HADES and CBM to the MPD and BM@N physics programmes and the possible synergy between these experiments. The PAC recommended continuation of JINR's participation in the HADES experiment till the end of 2023 with ranking B.

A. Dmitriev presented the report on JINR's participation in the NA61 experiment at the SPS. The PAC noted the new results obtained from the energy scan programme of the NA61 experiment and the involvement of the JINR group in the upgrade of the NA61 apparatus. The PAC recommended continuation of JINR's participation in the NA61 experiment till the end of 2023 with ranking B.

M. Lyablin reported about the progress in realization of the project "Precision laser metrology for accelerators and detector complexes". The project aims at developing precision instruments for registration of microseismic phenomena. Four precision laser inclinometers (PLIs) are already installed in the LHC tunnel and two more PLIs are used for the VIRGO detector. The PAC recommended continuation of the project till the end of 2023 with ranking A.

The PAC took note of the reports on the scientific results obtained by the JINR groups in the LHC experi-

периментальных установок нового поколения значительно расширяют возможности проведения в ОИЯИ фундаментальных ядерно-физических и прикладных исследований на высочайшем уровне.

ПКК особенно выделил результаты первых экспериментов на фабрике СТЭ по синтезу изотопов Mc (московия) и Fl (флеровия) в реакциях слияния $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ и $^{48}\text{Ca} + ^{242}\text{Pu}$ соответственно. Было зарегистрировано 61 событие образования изотопов $^{288,289}\text{Mc}$ (ранее за все годы было зарегистрировано 35 цепочек), а также

более 99 цепочек распада $^{286,287}\text{Fl}$ (ранее за все годы — 25 цепочек). Благодаря высокой эффективности проводимых экспериментов и сильному подавлению фона впервые зарегистрирован альфа-распад ядра ^{268}Db , что привело к открытию нового изотопа ^{264}Lr . Также была проведена серия экспериментов, направленных на изучение массово-энергетического распределения бинарных продуктов распада составных систем с Z от 114 до 120, образованных в реакциях с пучками $^{52,54}\text{Cr}$, ^{48}Ti , ^{86}Kr и ^{68}Zn . Такие эксперименты позволяют оценить

Дубна, 23 июня. 54-я сессия ПКК по ядерной физике



Dubna, 23 June. The 54th meeting of the PAC for Nuclear Physics

ments presented by B. Batyunya (ALICE), V. Lyubushkin (ATLAS) and M. Savina (CMS). The PAC acknowledged interesting results obtained in ultra-peripheral Pb–Pb collisions, in searches for manifestations of physics beyond the Standard Model and progress in the upgrade of the detectors.

The 54th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 23 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. JINR Vice-Director S. Dmitriev informed the PAC about the Resolution of the 129th session of the Scientific Council (February 2021) and about the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (March 2021).

The PAC heard the report “SHE at FLNR: Research and development” presented by Yu. Oganessian. The report gave an overview on the work performed during the last four years. The most significant event was certainly the start of the operation of the new cyclotron

DC-280 in 2019. The PAC noted that the commissioning of SHE Factory, the upgrade of the U-400M cyclotron and construction of next-generation experimental setups considerably expand the possibilities for carrying out fundamental and applied research in nuclear physics at JINR at the highest level.

The PAC highly appreciated the results of the first experiments at SHE Factory on the synthesis of Mc and Fl isotopes in $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ and $^{48}\text{Ca} + ^{242}\text{Pu}$ fusion reactions, respectively. Sixty-one events of production of $^{288,289}\text{Mc}$ isotopes (compared to 35 chains detected previously) and 99 $^{286,287}\text{Fl}$ decay chains (to 25 chains for all previous years) have been registered. Owing to the high efficiency of the conducted experiments and sufficient background suppression, an alpha decay of ^{268}Db was registered for the first time, making the discovery of the new ^{264}Lr isotope possible. A series of experiments were performed that aimed at studying mass-energy distributions of binary products formed in reactions with $^{52,54}\text{Cr}$, ^{48}Ti , ^{86}Kr , and ^{68}Zn beams, leading to a composite system with $Z=114$ to 120. The experiments allow the evaluation of quasi-fission contribution to the capture cross section, which is of great importance to the planned

вклад квазиделения в сечения захвата, что является крайне важным для планируемых экспериментов по синтезу новых сверхтяжелых элементов с $Z=119$ и 120 . Для изучения химических свойств новых элементов и связанных с ними релятивистских эффектов в экспериментальном зале ДЦ-280 уже смонтирован новый газонаполненный сепаратор ГНС-3.

ПКК заслушал отчет по выполнению темы «Развитие ускорительного комплекса и экспериментальных установок ЛЯР (DRIBs-III)» за 2017–2021 гг., представленный Г.Г.Гульбекяном, и отметил, что на циклотронах ЛЯР (ДЦ-280, У-400, У-400М и ИЦ-100) за отчетный период проведен широкий спектр научных и прикладных исследований в области физики тяжелых ионов. ПКК также отметил, что программа экспериментальных исследований на ускорительном комплексе ЛЯР У-400 была выполнена согласно плану работ. Время работы циклотрона использовалось в основном для выполнения программы исследований на пучках ^{48}Ca (установки ГНС и SHELS) и ^{50}Ti (установка SHELS), а также для выполнения прикладных работ («Роскосмос»).

В июле 2020 г. начата модернизация циклотрона У-400М, которую планируется завершить в середине 2022 г. До этой остановки циклотрон У-400М обеспечивал выполнение программы экспериментальных исследований на пучках ^{11}B , ^{15}N , ^{32}S (сепараторы ACCULINNA-1 и ACCULINNA-2), на пучках ^{18}O , ^{22}Ne

(установка КОМБАС) и ^{40}Ar , ^{48}Ca (масс-спектрометр MASHA).

ПКК отметил важность реконструкции ускорителя У-400 в У-400R и создания нового экспериментального зала и высоко оценил проделанную работу по подготовке проекта нового экспериментального зала ускорителя У-400R, который получил положительное заключение Главгосэкспертизы России. Планируемый срок строительства нового экспериментального зала составляет 2,5 года (2022–2024 гг.).

ПКК констатировал большое внимание к созданию и развитию новых экспериментальных установок ЛЯР. Был введен в эксплуатацию новый газонаполненный сепаратор ГНС-2. Создана и испытана новая увеличенная система детекторов, размещенная в фокальной плоскости сепаратора ГНС-2, которая позволила повысить регистрацию продуктов реакций в 1,5 раза, что крайне важно для проведения длительных экспериментов по синтезу СТЭ. В рамках темы разработан и введен в эксплуатацию сепаратор ACCULINNA-2. В 2017–2021 гг. был проведен ряд методических работ по подготовке к экспериментам на пучках ^6He , ^8He , ^9Li , ^{10}Be , ^{27}S и др.

ПКК заслушал предложение по продлению тем «Развитие ускорительного комплекса и экспериментальных установок ЛЯР (DRIBs-III)» и «Синтез и свойства сверхтяжелых элементов, структура ядер на гра-

experiments for the synthesis of new superheavy elements with $Z=119$ and 120 .

The new gas-filled separator, DGFRS-III, for the study of the chemical behaviour of the new elements and related relativistic effects, is already mounted in the experimental hall at DC-280.

The PAC heard a report on the implementation of the theme “Development of the FLNR accelerator complex and experimental setups (DRIBs-III)” for 2017–2021 presented by G. Gulbekyan and noted that within this period a wide variety of scientific and applied investigations in heavy-ion physics were conducted using FLNR cyclotrons (DC-280, U-400, U-400M, and IC-100). The PAC noted that the programme of experimental investigations at the FLNR accelerator complex U-400 was implemented under the work schedule. A major part of experimental efforts at U-400 was devoted to research with ^{48}Ca (DGFRS and SHELS) and ^{50}Ti beams (SHELS) and applied work (Roscosmos).

The U-400M cyclotron upgrade was started in July 2020, its commissioning being scheduled for the middle of 2022. Before the upgrade was initiated, the U-400M cyclotron had ensured the implementation of the programme of experimental investigations with ^{11}B , ^{15}N , ^{32}S (ACCULINNA-1 and ACCULINNA-2 separators), ^{18}O , ^{22}Ne

(COMBAS setup), and ^{40}Ar , ^{48}Ca beams (MASHA mass spectrometer).

The PAC acknowledged the importance of the reconstruction of the U-400 accelerator (into U-400R) and the construction of the new experimental hall, and highly appreciates the work on preparing the project of the new experimental hall for the U-400R accelerator which was approved by Glavgosexpertiza of Russia. The scheduled period for the construction of the new experimental hall is 2.5 years (2022–2024).

The PAC noted that much attention is paid to the construction and development of new experimental facilities at FLNR. The new gas-filled recoil separator DGFRS-II was commissioned. Moreover, the new expanded system of detectors was manufactured and tested. The system is located in the focal plane of DGFRS-II allowing for an increase in reaction product collection by a factor of 1.5. This is of paramount importance to the long-run experiments for SHE synthesis. The PAC noted that ACCULINNA-2 separator was developed and commissioned within the theme. A series of methodological works to prepare experiments with ^6He , ^8He , ^9Li , ^{10}Be , ^{27}S , etc. beams were undertaken in 2017–2021.

The PAC heard a proposal for prolongation of the themes “Development of the FLNR accelera-

ницах нуклонной стабильности» на 2022–2023 гг., представленное С. И. Сидорчуком.

Дальнейшая реализация темы «Развитие ускорительного комплекса и экспериментальных установок ЛЯР (DRIBs-III)» включает модернизацию и развитие циклотронного комплекса ЛЯР, расширение экспериментальной базы лаборатории (создание новых физических установок), развитие систем ускорителей. Основные этапы темы направлены на повышение стабильности работы ускорителей, увеличение интенсивности и улучшение качества пучков ионов как стабильных, так и радиоактивных нуклидов в диапазоне значений энергии от 5 до 60 МэВ/нуклон при одновременном снижении энергопотребления. Основной целью работ по теме является существенное повышение эффективности проведения экспериментов по синтезу и изучению свойств сверхтяжелых элементов, а также легких ядер на границах нуклонной стабильности.

В рамках темы «Синтез и свойства сверхтяжелых элементов, структура ядер на границе нуклонной стабильности» на фабрике СТЭ в 2022–2023 гг. будут продолжены эксперименты по синтезу изотопов элементов 114 (Fl) и 115 (Mc) в реакциях ^{48}Ca с ^{242}Pu и ^{243}Am с целью детального изучения радиоактивных свойств изотопов от Lr до Mc. Также будет проведена серия экспериментов по определению сечений образования изотопов СТЭ в реакциях актиноидов с ^{50}Ti и ^{54}Cr , что

позволит определить перспективы синтеза новых элементов 119 и 120 и начать первые эксперименты.

На сепараторах SHELS и ГНС-3 с использованием детектирующих систем GABRIELA и SFiNX будут продолжены эксперименты по α -, β - и γ -спектроскопии изотопов трансфермиевых элементов, которые позволят получить данные о структурах ядерных уровней. Планируется выполнить первые эксперименты по спектроскопии ядер московия.

После запуска циклотрона У-400М в 2022 г. на фрагмент-сепараторе ACCULINNA-2 планируется продолжить изучение возможностей повышения эффективности экспериментов, нацеленных на исследование структуры ядра ^7H и других нейтронообогащенных ядер: ^{10}He , $^{11,13}\text{Li}$, ^{16}Be , $^{18,19}\text{C}$ и ^{26}O .

ПКК рекомендовал продлить темы «Развитие ускорительного комплекса и экспериментальных установок ЛЯР (DRIBs-III)» и «Синтез и свойства сверхтяжелых элементов, структура ядер на границах нуклонной стабильности» на 2022–2023 гг. с первым приоритетом.

ПКК заслушал предложение по открытию нового проекта «Исследование эмиссии мгновенных нейтронов в делении ядер (проект ЭНГРИН)», представленное Ш.С.Зейналовым. Исследования посвящены изучению связей множественности и угловых распределений мгновенных нейтронов деления с полученными данными о спектрах энергии и массы осколков

tor complex and experimental setups (DRIBs-III)» and “Synthesis and properties of superheavy elements, the structure of nuclei at the limits of nucleon stability” for 2022–2023 presented by S. Sidorchuk.

Further implementation of the theme “Development of the FLNR accelerator complex and experimental setups (DRIBs-III)» includes: the upgrade and development of the FLNR cyclotron complex, the expansion of the experimental infrastructure of the laboratory (constructing new physics instruments), and the development of accelerator systems. The milestones of the theme are the increased stability of the accelerators, the increased intensity and improved quality of ion beams of both stable and radioactive nuclides in the energy range from 5 to 60 MeV/nucleon with simultaneous reduction of power consumption. The theme objective is to significantly improve the efficiency of experiments for the synthesis of superheavy elements and light nuclei at the limits of nuclear stability and study of their properties.

As to the theme “Synthesis and properties of superheavy elements, the structure of nuclei at the limits of nucleon stability” in 2022–2023, the experiments for the synthesis of isotopes of elements 114 (Fl) and 115 (Mc) in reactions of ^{48}Ca ions beam with ^{242}Pu and ^{243}Am targets will be continued at SHE Factory to study radioactive properties of Lr to Mc isotopes. Furthermore, a series of

experiments aimed at measuring production cross sections for SHE isotopes in reactions of actinides with ^{50}Ti and ^{54}Cr will be conducted allowing researchers to determine the prospects of synthesizing new elements 119 and 120 and to launch the first dedicated experiments.

The experiments on α -, β - and γ -spectroscopy of the isotopes of transfermium elements, which enable physicists to obtain data on the structures of nuclear levels, will be continued using SHELS and DGFRS-III separators and GABRIELA and SFiNX detecting systems. The first experiments on the spectroscopy of moscovium nuclei are planned.

After launching the U-400M cyclotron in 2022, an evaluation of experimental capabilities will be carried on at the ACCULLINA-2 separator to improve the efficiency of experiments aimed at investigating the ^7H structure and other neutron-rich nuclei — ^{10}He , $^{11,13}\text{Li}$, ^{16}Be , $^{18,19}\text{C}$, and ^{26}O .

The PAC recommended that the themes “Development of the FLNR accelerator complex and experimental setups (DRIBs-III)» and “Synthesis and properties of superheavy elements, the structure of nuclei at the limits of nucleon stability” be extended to 2022–2023 with the highest priority.

The PAC heard a proposal to open a new project “Investigation of prompt neutron emission in fission” (project ENGRIN) presented by Sh. Zeynalov. The experiments

деления тяжелых ядер, наблюдаемого на пучке резонансных нейтронов. Такие эксперименты перспективны для оценки размеров и формы делящегося ядра и доли полной кинетической энергии осколков, полученных к моменту разрыва шейки. ПКК отнес проект к категории В и рекомендовал открыть в 2022 г. проект ЭНГРИН сроком на один год с возможностью его дальнейшего продления.

ПКК заслушал доклад о статусе проекта «Изменение обычного мюонного захвата для проверки ядерных матричных элементов 2β -распадов (MONUMENT)», представленный М. В. Ширченко. Задачей проекта является проведение экспериментальных измерений мюонного захвата на нескольких дочерних по отношению к кандидатам на $0\nu\beta\beta$ -распад ядрах. Получаемые новые результаты важны для проверки точности теоретических расчетов ядерных матричных элементов. Группа ОИЯИ будет проводить измерения на мезонной фабрике Института им. П. Шеррера (PSI) в Швейцарии. В октябре 2021 г. по расписанию запланирован старт самих измерений. ПКК отнес проект к категории А и рекомендовал продолжить работы до конца 2023 г.

ПКК заслушал доклад по проекту «Исследование глубокоподкритических электроядерных систем и особенностей их применения для производства энергии и трансмутации отработанного ядерного топлива (Э&Т&РМ)», представленный А. А. Балдиным. Проект посвящен разработке новой концепции электроядер-

ных систем (ADS) на основе сильноточного ускорителя легких ядер. Перспективность ADS обусловлена как возможностью создания замкнутого топливного цикла, так и трансмутацией радиоактивных отходов. Проект состоит как из теоретических исследований, так и из экспериментов на пучках протонов, дейтронов и легких ядер ускорительного комплекса ОИЯИ, включая фазотрон и NICA. Специализированная станция ядерно-энергетических технологий, создаваемая на ускорительном комплексе NICA, откроет новые возможности экспериментальных исследований на выведенных пучках протонов и легких ядер.

Программно-консультативный комитет рекомендовал продлить проект Э&Т&РМ до конца 2023 г. Кроме того, ПКК считает чрезвычайно интересными два новых направления работ: по станции исследования ядерных энергетических технологий (СИЯЭТ) и по разработке и созданию прототипа комплекса лучевой терапии и прикладных исследований с пучками тяжелых ионов на «Нуклотроне-М», и рекомендовал представить доклад на одном из заседаний комитета с указанием для каждого из трех направлений статуса и, если возможно, подробного плана работ, включая бюджет, людские ресурсы и участие сторонних организаций. ПКК подтвердил свою прежнюю рекомендацию, отнеся проект Э&Т&РМ к категории В.

to be carried out with the use of resonance neutrons assume studying the correlation between the multiplicity and angular distributions obtained for the prompt fission neutrons and the data obtained for the fragment energy and mass spectra. Such challenging experiments are promising for receiving information needed for estimation of the dimension and shape acquired by the nucleus just before the neck rupture. The PAC classified the reviewed project in category B and recommended opening this project for a year starting in 2022 with its possible subsequent extension.

The PAC heard a report on the status of the project “Measurement of ordinary muon capture for testing nuclear matrix elements of 2β decays” (project MONUMENT) presented by M. Shirchenko. The task of the project is to carry out experimental measurements of muon capture at several daughter candidates for $0\nu\beta\beta$ -decay nuclei. The obtained results would be crucial for verifying the accuracy of theoretical calculations of the nuclear matrix elements. The JINR group will carry out measurements at the meson factory of the Paul Scherrer Institute (PSI) in Switzerland. The start of measurements themselves is to be in October 2021. The PAC ranked the project in category A and recommended that this project be continued until the end of 2023.

The PAC heard a report on the project “Study of deep subcritical electronuclear systems and possibilities of their

application for energy production, transmutation of radioactive waste and research in the field of radiation material science (E&T&RM)” presented by A. Baldin. The project is dedicated to the development of a new concept of Accelerator-Driven Systems (ADS) based on a high-current accelerator of light nuclei. The prospect of ADS is due to the possibility of creating a closed fuel cycle and the transmutation of radioactive waste. The project includes both theoretical studies and experiments on beams of protons, deuterons, and light nuclei of the JINR accelerator complexes including Phasotron and NICA. The special-purpose nuclear power technology station being created at the NICA accelerator complex extends the frontiers of experimental research on extracted beams of protons and light nuclei.

The PAC recommended extending the E&T&RM project until the end of 2023. Furthermore, the PAC considers the two additional branches: SINET (Station for Investigation of Nuclear Energy Technologies) and Development and Construction of the Prototype of a Complex for Radiotherapy and Applied Research with Heavy-Ion Beams at the Nuclotron-M, to be of extreme interest and recommended that the current status and, if possible, a detailed plan including budget, man-power and institution involvement be presented at the next PAC meetings. The PAC ranked the E&T&RM project in category B.

54-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 28 июня в режиме видеоконференции под председательством профессора Д. Л. Надя.

Председатель ПКК представил обзор выполнения рекомендаций предыдущих регулярной и внеочередной сессий ПКК, касающихся исследований ОИЯИ в области физики конденсированных сред. Вице-директора ОИЯИ Л. Костов и С. Н. Дмитриев проинформировали ПКК о резолюции 129-й сессии Ученого совета Института и о решениях КПП.

ПКК принял к сведению доклад М. В. Булавина о состоянии работ по новому источнику нейтронов ОИЯИ «Нептун». В соответствии с принятыми ранее рекомендациями ПКК ЛНФ подготовлена обновленная дорожная карта проекта по созданию нового источника нейтронов для утверждения руководством ОИЯИ и ГК «Росатом». Утверждение дорожной карты позволит начать работы по проведению НИОКР в части создания твэлов с топливом на основе нитрида нептуния и по подготовке технического задания на разработку эскизного проекта реактора «Нептун». ПКК рекомендовал представить на следующей сессии ПКК подробный доклад по НИОКР. ПКК также выразил надежду услышать отчет об основных элементах конструкции холодных замедлителей, первичной нейтронной оптики и радиационной защиты как неотъемлемых составляющих источника нейтронов.

ПКК заслушал доклад о текущем состоянии малоуглового дифрактометра ЮМО на четвертом канале ИЯУ ИБР-2, представленный А. И. Ивановым. ПКК отметил высокую востребованность установки и важность получаемых на ней научных результатов, публикуемых в высокорейтинговых журналах. ПКК поддержал дальнейшие усилия по развитию метода малоуглового рассеяния на действующем и будущем импульсном источнике нейтронов. ПКК рекомендовал продолжить работы по модернизации основных узлов дифрактометра ЮМО и ожидает, что детальная программа его модернизации будет представлена на следующей сессии ПКК.

ПКК принял к сведению отчет по завершающейся теме «Радиационно-физические, радиохимические и нанотехнологические исследования на пучках ускоренных тяжелых ионов», представленный П. Ю. Апелем. ПКК высоко оценил широкий спектр выполненных НИОКР и высокое качество полученных результатов. Предложение о продлении темы позволяет синхронизировать выполняемые в рамках темы работы с Семилетним планом развития ОИЯИ. ПКК посчитал представленное предложение хорошо сформулированным и рекомендовал продлить тему на 2022–2023 гг.

Одним из важных итогов состоявшейся сессии ПКК является завершение работы по приоритизации проектов ОИЯИ, находящихся в компетенции ПКК по физике конденсированных сред. Были рассмотрены обновленные отчеты по проектам, в отношении которых на

The 54th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 28 June via videoconference. It was chaired by Professor D. L. Nagy.

The Chair of the PAC, D. L. Nagy, presented an overview of the implementation of the recommendations concerning JINR research in the area of condensed matter physics taken at the previous regular and extraordinary PAC meetings. JINR Vice-Directors L. Kostov and S. Dmitriev informed the PAC about the Resolution of the 129th session of the JINR Scientific Council and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries.

The PAC took note of the report on the status of the new Neptune neutron source of JINR presented by M. Bulavin. Following the previous recommendations of the PAC, FLNP has updated the roadmap for the development of the new neutron source for approval by the JINR management and Rosatom State Atomic Energy Corporation. The approval of the roadmap will enable R&D activities on the development of fuel elements with neptunium-nitride-based fuel and on the preparation of technical specifications for a conceptual design of the Neptune reactor. The PAC recommended presenting a detailed report on the R&D activities. The PAC also expects to hear a report on the principal points of the design of cold moderators, pri-

mary neutron optics and shielding as an integral part of the neutron source.

The PAC considered the report on the status of the YuMO small-angle neutron scattering diffractometer at beamline 4 of the IBR-2 reactor presented by O. Ivankov. The PAC recognized the high demand for the diffractometer and the importance of the research results obtained with it and published in high-ranked journals. The PAC supported further development of the small-angle neutron scattering method at present and future pulsed neutron sources of JINR. The PAC recommended continuing the upgrade of the YuMO diffractometer and expects that a detailed upgrade programme will be presented at the next meeting.

The PAC took note of the report presented by P. Apel on the expiring theme “Radiation Physics, Radiochemistry, and Nanotechnology Investigations Using Beams of Accelerated Heavy Ions”. The PAC appreciated the wide range of the R&D studies that had been realized and the high quality of the obtained results. The proposal for the extension of the theme allows synchronizing the activity within the framework of the theme with the Seven-Year Plan for the Development of JINR. The PAC found the presented proposal well-formulated and recommended extending the theme for 2022–2023.

внеочередной сессии ПКК в апреле текущего года были высказаны критические замечания. ПКК отметил, что обозначенные ранее замечания учтены, и рекомендовал отнести проекты «Создание комплекса криогенных замедлителей ИЯУ ИБР-2», «Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований» и «Развитие техники эксперимента и прикладные исследования на монохроматических пучках позитронов (PAS)» к категории А.

ПКК обсудил дополнительные рецензии, запрошенные в ходе работы внеочередной сессии ПКК 29 апреля 2021 г. по проектам «Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий», «Исследование космического вещества на Земле и в ближайшем космосе; исследование биологических и геохимических особенностей ранней Земли», «РАДИОГЕН: Молекулярная генетика радиационно-индуцированных изменений гена, генома и транскриптома *Drosophila melanogaster*», «Изучение радиопротекторных свойств белка Damage suppressor (Dsup) на модельном объекте *D. melanogaster* и культуре клеток человека HEK293», и также рекомендовал отнести эти проекты к категории А.

ПКК с интересом заслушал научные доклады «Магнитные жидкости и эластомеры: структурные исследования для инновационных приложений» (М.Балашою) и «Комплементарное исследование модельных липидных мембран методами нейтронного и

рамановского рассеяния» (Д. В. Соловьев и Е. Арынбек) и выразил благодарность докладчикам за выступления, подготовленные на высоком уровне.

ПКК рассмотрел 12 виртуальных стендовых сообщений молодых ученых в области теории конденсированных сред и информационных технологий. Виртуальное сообщение Д.Р.Бадреевой «Влияние заряженных липидов на взаимодействие пептида бета-амилоида с фосфолипидной мембраной» было избрано лучшим на сессии. ПКК также отметил высокий уровень двух других виртуальных сообщений: «Распределенная информационно-вычислительная инфраструктура организаций стран-участниц ОИЯИ», представленное Е.Мажитовой, и «Информационная система для анализа морфофункциональных изменений в центральной нервной системе при исследовании воздействия ионизирующего излучения и других факторов (совместный проект ЛИТ и ЛРБ ОИЯИ)», представленное И. А. Колесниковой.

One of the important outcomes of the PAC meeting was the completion of the prioritization of the JINR projects within the competence of the PAC for Condensed Matter Physics. The updated reports were reviewed on projects in relation to which critical comments were made at the extraordinary PAC meeting in April 2021. The PAC noted that the remarks indicated earlier had been taken into account and ranked the projects “Construction of a complex of cryogenic moderators at the IBR-2 facility”, “New semiconductor detectors for fundamental and applied research” and “Development of experimental techniques and applied research with slow monochromatic positron beams” as category A.

The PAC discussed the additional reviews requested at the extraordinary PAC meeting on 29 April 2021 concerning the projects “Research on the biological effects of heavy charged particles with different energies”, “Research on cosmic matter on Earth and in nearby space; research on the biological and geochemical specifics of the early Earth”, “RADIOGENE: Molecular genetics of radiation-induced changes at the gene, genome and transcriptome level in *Drosophila melanogaster*”, and “Study of the radioprotective properties of the Damage suppressor (Dsup) protein on a model organism *D. melanogaster* and human

cell culture HEK293”, and finally also recommended assigning these projects to category A.

The PAC heard with interest the scientific reports “Magnetic fluids and elastomers: Structural studies for innovative applications”, presented by M. Balasoiu, and “Investigating model lipid membranes complementarily by neutron and Raman scattering”, presented by D. Soloviov and Y. Arynbek. The PAC thanked the speakers for their excellent presentations.

The PAC reviewed 12 virtual poster presentations made by young scientists in the field of condensed matter theory and information technology. The presentation “Effect of charged lipids on β -amyloid peptide interactions with a phospholipid membrane” made by D. Badreeva was selected the best presentation of the meeting. The PAC noted two other high-quality virtual poster presentations: “Distributed information and computing infrastructure of the JINR Member State organizations” by Ye. Mazhitova and “Information system for analyzing behavioral and morphological changes in the central nervous system in the study of the effects of ionizing radiation and other factors (joint project of MLIT and LRB JINR)” by I. Kolesnikova.

2 апреля в ОИЯИ с ознакомительным визитом побывал депутат Государственной Думы РФ Д.Б.Кравченко. В ходе визита состоялась рабочая встреча с директором ОИЯИ академиком Г.В.Трубниковым, а также знакомство с научными лабораториями Института.

Д.Б.Кравченко побывал в ЛИТ, где в сопровождении заместителя директора ЛИТ Т.А.Стриж ознакомился с вычислительной инфраструктурой лаборатории и, в частности, с суперкомпьютером «Говорун». В ЛФВЭ гостя приветствовал руководитель проекта NICA, вице-директор ОИЯИ В.Д.Кекелидзе. Депутат Госдумы посетил стройплощадку комплекса NICA, ознакомился с элементами его научной инфраструктуры, а также побывал в павильоне эксперимента MPD.

5 апреля проходил ознакомительный визит в ОИЯИ заместителя генерального директора Политехнического музея (Москва) Н.И.Сергиевской в сопровождении исполнительного директора фонда развития музея А.А.Морозовой. В дирекции ОИЯИ гостей принял вице-директор ОИЯИ В.Д.Кекелидзе.

В ходе визита представители Политехнического музея посетили ЛФВЭ, где ознакомились с ходом реализации мегасайенс-проекта NICA, интерактивную мультимедийную выставку «Базовые установ-

ки ОИЯИ», посвященную 65-летию ОИЯИ, а также Музей истории науки и техники ОИЯИ.

В завершение визита был проведен круглый стол под председательством главного ученого секретаря ОИЯИ С.Н.Неделько, в ходе которого, в частности, была отмечена ценность экспертизы Политехнического музея в области организации экспозиций, работы с посетителями и популяризации научных знаний, а также состоялось обсуждение возможностей организации будущих совместных проектов.

9 апреля ОИЯИ посетила делегация Международного банка экономического сотрудничества (МБЭС) во главе с председателем правления МБЭС Д.Ю.Ивановым. В ходе визита представители МБЭС провели встречу с руководством ОИЯИ, а также побывали в ЛФВЭ, где ознакомились с ходом реализации флагманского проекта ОИЯИ «Комплекс NICA».

МБЭС — международная финансовая организация со штаб-квартирой в Москве, созданная в 1963 г., ее устав зарегистрирован в ООН. Членами МБЭС являются Болгария, Вьетнам, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Словакия и Чехия.

В ходе встречи в дирекции с участием директора ОИЯИ Г.В.Трубникова, вице-директора В.Д.Кекелидзе, главного инженера Б.Н.Гикала, руководителей департаментов и служб Института



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 2 апреля. Визит в ОИЯИ депутата Государственной Думы РФ Д. Б. Кравченко

The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 2 April. Deputy of the RF State Duma D. Kravchenko on a visit to JINR

стороны отметили успешное сотрудничество ОИЯИ и МБЭС, начатое в 2019 г., в рамках которого банк обеспечивал взаимодействие Института с польской компанией Frako-Term и чешской компанией «Вакуум Прага», участвующими в поставках оборудования для проекта NICA.

На встрече были рассмотрены предложения МБЭС в области кредитования, размещения средств, расчетно-кассового обслуживания и инвестиционного финансирования проектов. Стороны обсудили возможности участия МБЭС в финансовой стороне реализации проектов Института в странах-участницах и партнерских странах ОИЯИ. Речь шла о взаимовыгодном продвижении на международной арене, проведении совместных симпозиумов и конференций, обучающих мероприятий, а также о предметном взаимодействии в финансово-банковской сфере.

22 апреля на торжественном мероприятии в честь 15-летия ОЭЗ «Дубна» директор ОИЯИ Г.В.Трубников и генеральный директор ОЭЗ А.В.Афанасьев подписали соглашение о сотрудничестве ОИЯИ с производственными партнерами-резидентами ОЭЗ «Дубна». Соглашение предусматривает внедрение результатов прикладных научных исследований Института в промышленные, медицинские и другие технические разработки, взаимное

оказание научно-технической поддержки и использование инфраструктуры и кадрового потенциала сторон для повышения эффективности инновационной деятельности.

На мероприятии также состоялось вручение премий за лучший научно-технический проект для студентов, аспирантов и школьников. Этот совместный научно-просветительский проект ОИЯИ и ОЭЗ «Дубна» стартовал в 2021 г.

22 апреля состоялась встреча представителей руководства ОИЯИ во главе с директором Г.В.Трубниковым с делегацией Иркутского государственного университета (ИГУ) в составе ректора А.Ф.Шмидта, декана физического факультета Н.М.Буднева и директора НИИ прикладной физики А.Б.Танаева, прибывшей в ОИЯИ для участия в международной стажировке JEMS-16.

На встрече в дирекции ОИЯИ стороны обсудили возможности для запуска новых совместных научных и образовательных проектов, в частности организацию совместной астрофизической лаборатории ОИЯИ и ИГУ для проведения экспериментальных и теоретических научных исследований в области астрофизики элементарных частиц на базе проектов Baikal-GVD и TAIGA.



Дубна, 5 апреля. Ознакомительный визит в Институт делегации Политехнического музея. На экскурсии в Музее истории науки и техники ОИЯИ

Dubna, 5 April. A study visit to JINR of the delegation of the Polytechnic Museum. Excursion to the JINR Museum of History of Science and Technology



Дубна, 9 апреля. Делегация Международного банка экономического сотрудничества на встрече с руководством ОИЯИ

Dubna, 9 April. A delegation of the International Bank for Economic Cooperation meets JINR leaders

On 2 April, deputy of the State Duma of the Russian Federation D.Kravchenko had an introductory visit to JINR. During the visit, there was a working meeting of D.Kravchenko with JINR Director Academician G.Trubnikov, as well as an acquaintance with the laboratories of the Institute.

The guest visited the Laboratory of Information Technologies where LIT Deputy Director T.Strizh acquainted him with activities of the Laboratory, its computing infrastructure and, in particular, the supercomputer "Govorun". Leader of the NICA project, JINR Vice-Director V.Kekelidze welcomed D.Kravchenko in the Laboratory of High Energy Physics. During the tour, the guest visited the construction site of the NICA complex, as well as the MPD pavilion.

On 5 April, N.Sergievskaya, Deputy Director General of the Polytechnic Museum (Moscow), accompanied by A.Morozova, Executive Director of the Development Fund of the Polytechnic Museum, had an introductory visit to JINR. JINR Vice-Director V.Kekelidze welcomed the delegation of the Polytechnic Museum.

In the course of the visit, the representatives of the Polytechnic Museum had a tour of the JINR's Laboratory of High Energy Physics where they got acquainted with the implementation of the NICA mega-science project.

Moreover, the delegation of the Museum visited the interactive multimedia exhibition "JINR Basic Facilities" dedicated to the 65th anniversary of the Joint Institute, as well as the Museum of History of Science and Technology of JINR.

The visit was concluded with a round table headed by JINR Chief Scientific Secretary S.Nedelko. The parties discussed opportunities for organization of future joint projects and noted the value of the Museum's expertise in the fields of exhibition organization, work with visitors and popularization of scientific knowledge.

On 9 April, a delegation of the International Bank for Economic Cooperation (IBEC) headed by Chairman of the IBEC Board D.Ivanov visited JINR. During the visit, the IBEC representatives had a meeting with JINR leaders, as well as visited VBLHEP where they were acquainted with the implementation of the JINR flagship project "NICA Complex".

IBEC is an international financial organization with the headquarters in Moscow. It was established in 1963; its charter is registered in the UN. Members of IBEC are Bulgaria, the Czech Republic, Mongolia, Poland, Romania, Russia, Slovakia and Vietnam.

JINR Director G.Trubnikov headed the JINR party at the meeting with the IBEC delegation. The JINR party was also represented by Vice-Director V.Kekelidze, Chief Engineer B.Gikal, heads of JINR offices and services. The parties noted successful cooperation between JINR and IBEC, which began in 2019 and in the framework of which the Bank ensured the interaction of the Institute with the Frako-Term Sp. z o.o. Polish company and the Vacuum Praha Czech company, both supplying equipment for the NICA project.

Participants of the meeting considered IBEC proposals in the fields of lending, investment of funds, settlement and cash services, and investment financing



Дубна, 22 апреля. Директор ОИЯИ Г. В. Трубников и генеральный директор ОЭЗ «Дубна» А. В. Афанасьев после подписания соглашения о развитии технологической кооперации ОИЯИ с производственными партнерами-резидентами ОЭЗ «Дубна»

Dubna, 22 April. JINR Director G.Trubnikov and SEZ “Dubna” Director General A.Afanasiev after signing an agreement on development of technological cooperation of JINR with industrial resident partners of the SEZ “Dubna”

of projects. The parties discussed opportunities for IBEC participation in the financial side of the implementation of the Institute’s projects in the Member States and JINR partner countries. They spoke about mutually fruitful international cooperation, holding joint symposia and conferences, educational events and contacts in financial banking.

On 22 April, JINR Director Academician G.Trubnikov and Director General of the Special Economic Zone “Dubna” A.Afanasiev signed an agreement to develop the technological cooperation of the Joint Institute for Nuclear Research with production resident partners of the Special Economic Zone “Dubna”. The signing ceremony took place today at a festive event organized in honour of the 15th anniversary of the SEZ “Dubna”. The agreement includes the introduction of applied scientific research of the Institute in industrial, medical, and other technical developments, mutual scientific and technical help, and the use of the infrastructure and human resources of the parties to increase the efficiency of innovation activities.

The programme of the event also included the presentation of Awards for the best scientific and technical projects for students, postgraduates, and school-children. This joint JINR–SEZ “Dubna” scientific and educational project started in 2021.

On 22 April, a meeting of representatives of the JINR leadership headed by JINR Director G.Trubnikov with a delegation of the Irkutsk State University (ISU) was held. The ISU delegation was represented by Rector of the University A.Schmidt, Dean of the Faculty of Physics N.Budnev, and Director of the Research Institute of Applied Physics A.Tanaev. The delegation arrived at JINR to take part in the international training JEMS-16.

At the meeting in the JINR Directorate, the parties discussed opportunities for the cooperation develop-

ment and mutual strengthening of its potentials by the launch of new joint scientific and educational projects. In particular, participants discussed in detail the organization of a joint JINR–ISU astrophysical laboratory to conduct experimental and theoretical studies in the field of particle astrophysics on the basis of the Baikal-GVD and TAIGA projects.

On 12 May, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Cuba in the Russian Federation J.A.Garmendia Peña visited JINR. He visited the Institute’s laboratories and the interactive exhibition dedicated to the 65th JINR anniversary, as well as had a meeting with JINR Director G.Trubnikov.

Participants of the meeting discussed the issues of expanding the range of joint research, in particular in the fields of radiobiology and life sciences. It was noted that JINR facilities provide great opportunities for radiation and medical studies: the use of radiosensibilizers, flash therapies, studies of radiopharmaceuticals. Besides the use of JINR scientific infrastructure by Cuban scientists, the parties confirmed their intention to revive internships for Cuban students coming to JINR, as well as to organize trainings for university and school teachers at JINR.

The Cuban delegation visited the NICA complex, the factory of superconducting magnets, the Superheavy Element Factory, and the Nanocentre. In addition, the delegation met with JINR employees sent to work from the Republic of Cuba.

On 13 May, a delegation of the Bering Kamchatka State University (KamsU) represented by Acting Rector E.Merkulov and Vice-Rector for Science, Innovation, and International Affairs V.Efimenko visited JINR. The aim of the delegation’s visit was the acquaintance with JINR and discussion of areas for the cooperation development.

12 мая ОИЯИ посетил Чрезвычайный и Полномочный Посол Республики Кубы Х.А.Гармендия Пенья. В ходе визита он побывал в лабораториях Института, осмотрел интерактивную выставку, приуроченную к 65-летию ОИЯИ, а также встретился с директором ОИЯИ Г.В.Трубниковым.

На встрече обсуждались вопросы расширения спектра совместных исследований, в частности в области радиобиологии и наук о жизни. Было отмечено, что установки ОИЯИ предоставляют большие возможности для радиационно-медицинских исследований: применения радиосенсибилизаторов, флэш-терапии, изучения радиофармпрепаратов. Помимо перспектив использования научной инфраструктуры Института кубинскими учеными стороны обсудили возобновление стажировок в ОИЯИ студентов, преподавателей и школьных учителей Кубы.

Кубинская делегация посетила комплекс NICA, фабрику магнитов, фабрику сверхтяжелых элементов и наноцентр. Состоялась встреча с сотрудниками ОИЯИ, направленными на работу из Республики Кубы.

13 мая ОИЯИ посетила делегация Камчатского государственного университета им. В.Беринга (КамГУ) в составе и.о. ректора Е.С.Меркулова и проректора по научной, инновационной и международной деятельности В.Н.Ефименко с целью

ознакомления с ОИЯИ и обсуждения направлений развития сотрудничества.

Гости посетили строящийся комплекс NICA и фабрику сверхпроводящих магнитов в ЛФВЭ, фабрику сверхтяжелых элементов и наноцентр в ЛЯР, радиохимическую лабораторию и лабораторию прецизионной лазерной метрологии в ЛЯП, комплекс спектрометров быстрого импульсного реактора ИБР-2 в ЛНФ, а также побывали на интерактивной выставке, посвященной 65-летию ОИЯИ.

Делегацию КамГУ принял научный руководитель ОИЯИ академик В.А.Матвеев. В беседе, в которой также участвовали главный ученый секретарь ОИЯИ С.Н.Неделько, руководитель департамента международных связей Д.В.Каманин и директор УНЦ С.З.Пакуляк, речь шла о практическом наполнении подписанного в 2018 г. рамочного соглашения о сотрудничестве. Обсуждалось участие преподавателей и студентов КамГУ в стажировках ОИЯИ, в том числе в онлайн-программе INTEREST, ориентированной на практическую исследовательскую работу. Была затронута тема подготовки кадров в рамках совместных проектов как в интересах развития Камчатского края, так и для будущей работы в проектах ОИЯИ.

13 мая директор ОИЯИ принял участие в парламентских слушаниях «Научный кадровый потенциал страны: состояние, тенденции развития и инстру-



Дубна, 22 апреля. Встреча руководства ОИЯИ с делегацией Иркутского государственного университета

Dubna, 22 April. JINR leaders meet the delegation of the Irkutsk State University



Дубна, 13 мая. Делегация Камчатского государственного университета им. В. Беринга на экскурсии в Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Джелепова

Dubna, 13 May.
A delegation of the Bering Kamchatka State University at the excursion at the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

The guests got acquainted with a number of objects of the Institute's scientific infrastructure: they visited the NICA complex under construction and the factory of superconducting magnets at VBLHEP, the Superheavy Element Factory and the Nanocentre at FLNR, the Radiochemical Laboratory and the Precision Laser Metrology Laboratory of DLNP, as well as the spectrometer complex of the fast pulsed reactor IBR-2 at FLNP. The delegation also visited the interactive exhibition dedicated to the 65th JINR anniversary.

Scientific Leader of the Institute Academician V. Matveev welcomed the KamSU delegation. JINR Chief Scientific Secretary S. Nedelko, Head of the International Cooperation Department D. Kamanin, and Director of the University Centre S. Pakuliak also took part in the event. They discussed the practical content of the framework cooperation agreement signed in 2018, the participation of professors and students of KamSU in JINR internships, including in the online programme INTEREST focused on practical research work. The participants considered the training of personnel in joint projects both for the development of the Kamchatka territory and for future work in the JINR projects.

On 13 May, JINR Director took part in the parliamentary hearings "Scientific personnel potential of the country: Current state, development trends, and growth tools" held by Chairman of the Federation Council of the Russian Federation V. Matvienko.

In his speech, G. Trubnikov noted the unique value of international scientific projects for Russia, like those in Dubna, Gatchina, Protvino, Sarov, Lake Baikal, Russky Island, and others. Moreover, he noted the necessity of a systematic approach to international cooperation and the development of scientific diplomacy for the achievement of strategic aims of

the scientific and technological leadership. The basics of such an approach are formulated in the Concept of International Cooperation in Science and Technology. G. Trubnikov presented to senators a number of initiatives, including support and development of international scientific centres in Russia, the introduction of a "scientist's passport" to simplify entrance to the country, as well as a regulatory manoeuvre in the fields of basic and exploratory studies. The JINR Director highlighted that scientific activities should receive a special status at the legislative level since it is a special type of activity that results in a scientific product, i.e., knowledge and developments.

Minister of Science and Higher Education of the Russian Federation V. Falkov, RAS President A. Sergeev, President of the Russian Union of Rectors, MSU Rector V. Sadovnichy, Governor of the Novosibirsk region A. Travnikov, representatives of scientific and educational organizations, and of the expert community gave talks at the event.

On 22 May, JINR Vice-Director, Leader of the project NICA V. Kekelidze took part in the discussion "Mega-Science Infrastructure as a Foundation for Scientific Breakthroughs" that was held in the framework of the marathon "New Knowledge" in Novosibirsk. The three-day educational marathon "New Knowledge" took place at sites of eight cities from Kaliningrad to Vladivostok on 20–22 May. Each city represents one of the fields: history and culture, sports, science and technologies, industry, and information technologies.

V. Kekelidze spoke about the processes that would be studied at the NICA collider, the experimental programme of the project and fields of applied research. He also stressed that the necessary component of such projects is international cooperation and

менты роста», которые проводила Председатель Совета Федерации РФ В.И. Матвиенко.

В своем выступлении Г.В. Трубников отметил уникальную ценность для России международных научных проектов (в Дубне, Гатчине, Протвино, Сарове, на озере Байкал, острове Русский и др.), озвучил необходимость системного подхода к международному сотрудничеству и развитию научной дипломатии для достижения стратегических целей научно-технологического лидерства. Среди инициатив, предложенных сенаторам Г.В. Трубниковым, — поддержка и развитие в России международных научных центров, введение «паспорта ученого» для упрощения режима въезда в страну, а также проведение регуляторного маневра в области фундаментальных и поисковых исследований. Директор ОИЯИ подчеркнул, что научная деятельность должна на законодательном уровне получить специальный статус как особый вид деятельности, результатом которой является научный продукт — новые знания и разработки.

С докладами на слушаниях выступили министр науки и высшего образования РФ В. Н. Фальков, президент РАН А. М. Сергеев, президент Российского союза ректоров, ректор МГУ им. М. В. Ломоносова

В. А. Садовничий, губернатор Новосибирской области А. А. Травников, представители научных и образовательных организаций, экспертного сообщества.

22 мая вице-директор ОИЯИ, руководитель проекта NICA В. Д. Кекелидзе принял участие в дискуссии на тему «Инфраструктура „мегасайенс“ — фундамент научных прорывов», которая состоялась в рамках марафона «Новое знание» в Новосибирске. Трехдневный просветительский марафон «Новое знание» проходил с 20 по 22 мая на площадках восьми городов от Калининграда до Владивостока. Каждый город представлял одно из направлений: история и культура, спорт, наука и технологии, индустрия и промышленность, информационные технологии.

В. Д. Кекелидзе рассказал, какие процессы будут изучаться на коллайдере NICA, о будущей экспериментальной программе проекта и направлениях прикладных исследований. Докладчик также подчеркнул, что необходимой составляющей таких проектов является международное сотрудничество и организация международных коллабораций во круг планируемых экспериментов.



Новосибирск, 22 мая. Вице-директор ОИЯИ В. Д. Кекелидзе (3-й справа) среди участников дискуссии «Инфраструктура „мегасайенс“ — фундамент научных прорывов» в рамках просветительского марафона «Новое знание»

Novosibirsk, 22 May. JINR Vice-Director V. Kekelidze (3rd from the right) among the participants of the discussion “Mega-Science Infrastructure as a Foundation for Scientific Breakthroughs” in the framework of the educational marathon “New Knowledge”

В дискуссии участвовали директор НИЦ «Курчатовский институт» А.Е. Благов, его заместитель Ю.А. Дьякова, заместитель проректора по научной работе Дальневосточного федерального университета А.Огоев, директор ИЯФ СО РАН академик РАН П.В. Логачев, преподаватель кафедры Новосибирского университета К.Ю. Тодышев и др. Модератором дискуссии являлся и. о. руководителя комплекса синхротронно-нейтронных исследований НИЦ «Курчатовский институт» Н.В. Марченков.

3 июня состоялось очередное заседание НТС ОИЯИ, особенностью которого стали выступления всех членов нового состава дирекции с информацией о деятельности по своим направлениям и задачах на 2021 г.

Директор Института Г.В. Трубников в своем докладе в числе наиболее значимых актуальных событий и фактов отметил начавшийся в июне в ЛФВЭ технологический сеанс с пучком ионов в цепочке линак—бустер—нуклотрон и настройку к осеннему сеансу канала проводки пучка бустер—нуклотрон. На фабрике СТЭ в ходе 27-дневного сеанса синтеза флеровия в реакции $^{48}\text{Ca} + ^{242}\text{Pu}$ были синтезированы 43 цепочки распада $^{286,287}\text{Fl}$ (ранее во всех распадах — 25 цепочек). В конце мая был завершён 5-й цикл работы реактора ИБР-2 на мощности, в котором участвовали коллеги из Сербии, Египта,

проводилось облучение образцов из центров стран-участниц, присланных по почте. С апреля идет набор данных на 8 кластерах глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD. В мае в программе одной из крупнейших нейтринных международных конференций «VLVnT 2021» (Very Large Volume neutrino Telescope) были представлены около 20 докладов по «байкальской» тематике. Г.В. Трубников дал высокую оценку работе вычислительного комплекса ЛИТ, а также отметил, что в 2021 г. 14 соискателей защитили диссертации в советах ОИЯИ.

Директор ОИЯИ познакомил членов НТС с распределением обязанностей в новом составе дирекции, формированием департаментов, поэтапным реформированием системы управления Институтом. В числе приоритетных задач докладчик назвал подготовку к формированию следующей семилетки 2024—2030 гг., расширение форм международного сотрудничества и популяризацию деятельности ОИЯИ, а также рассказал об участии ОИЯИ в подготовке к открытию лицея им. В.Г.Кадышевского, о ремонте общежития на ул. Московской, планах по созданию Международного инновационного центра ядерно-физических исследований. Г.В. Трубников представил уточненный план мероприятий на 2021 г. по выполнению решений КПП ОИЯИ (март 2021 г., ноябрь 2020 г.), а также уделил особое внимание

organization of international collaborations in planned experiments.

Participants of the discussion were Director of NRC “Kurchatov Institute” A. Blagov, his deputy Yu. Diakova, Far Eastern Federal University Deputy Vice-Rector for Science A. Ogoyev, INP SB RAS Director Academician P. Logachev, professor of a department of Novosibirsk University K. Todyshev. Acting Head of the Complex of Synchrotron and Neutron Research at NRC “Kurchatov Institute” N. Marchenkov moderated the discussion.

On 3 June, a regular meeting of the JINR STC was held where presentations of all members of the new Directorate were delivered with information on activities in the trends and tasks for 2021.

Among the most significant developments, JINR Director G. Trubnikov noted a technological run with an ion beam in the Linac—Booster—Nuclotron chain, which begins at VBLHEP JINR in June, and the adjustment of the Booster—Nuclotron beam channel for the autumn run. At the Superheavy Element Factory (FLNR), a 27-day run on the synthesis of Fl in the reaction $^{48}\text{Ca} + ^{242}\text{Pu}$ resulted in 43 decay chains of $^{286,287}\text{Fl}$ (earlier 25 chains in all decays). In late May, at the IBR-2 reactor (FLNP), the fifth cycle of the reactor power op-

eration was completed, in which colleagues from Serbia and Egypt participated. In addition, irradiation of samples sent by mail from centres of the JINR Member States was performed. Since April, data collection at eight clusters of the deep underwater neutrino telescope Baikal-GVD has started. The programme of one of the largest neutrino conferences “Very Large Volume Neutrino Telescope” (VLVnT 2021), which took place in May, included 20 reports on this topic. G. Trubnikov highly evaluated the operation of MLIT Multifunctional Information and Computing Complex (MICC). He also remarked that in 2021, 14 degree-seekers defended their theses at JINR Dissertation Councils.

The JINR Director informed the STC members on the distribution of responsibilities in the new Directorate, the establishment of departments, and the gradual restructuring of the Institute management system. He paid special attention to the broadening of forms of international cooperation and the visibility of JINR research activities at all possible levels. G. Trubnikov also spoke about JINR participation in preparation for opening the Lyceum named after Academician V. Kadyshevsky and repair of hotel “Dubna” in Moskovskaya Street. In his report, he also touched upon the establishment of the International

теме предупреждения распространения коронавирусной инфекции.

Вице-директор Института С. Н. Дмитриев представил новые департаменты бюджетной и экономической политики, кадров и делопроизводства, развития имущественного комплекса, а также перечислил основные этапы проекта по созданию Международного инновационного центра ядерно-физических исследований. В их число входят прикладные инновационные исследования в рамках проекта комплекса NICA, создание в ЛЯР ускорителя DC-140 для исследований в области радиационного материаловедения, испытаний на радиационную стойкость электронных компонентов, совершенствования технологии производства трековых мембран и др. (2021–2023 гг.), создание современного радиохимического комплекса, включающего разработки новых радиоизотопов для ядерной медицины в фотоядерных реакциях на промышленном электронном ускорителе (2022–2026 гг.), радиационная биология: расширение исследовательской инфраструктуры ЛРБ, развитие omics-технологий, нейрорадиобиологические исследования, разработка подходов для повышения эффективности лучевой терапии на основе радиомодификаторов (фармацевтические препараты, трансгенные системы), поиск новых способов адресной доставки

(молекулярные векторы) радиомодификаторов и радионуклидов в опухолевые клетки, создание центра исследований и разработок в области радиационной терапии для исследований по протонной флэш-терапии, технологии «карандашного» пучка, создания сверхпроводящего протонного циклотрона (230 МэВ) как пилотной установки для будущего медицинского центра (2021–2024 гг.). Ближайшая задача проекта по созданию инновационного центра — разработка дорожной карты (ноябрь 2021 г.).

Вице-директор ОИЯИ В. Д. Кекелидзе рассказал о ходе работ по проекту NICA, а также о формировании департамента развития цифровых сервисов, в который вошли служба материально-технического снабжения, отдел сопровождения и развития информационных систем и группа информационно-технической поддержки.

Вице-директор ОИЯИ Л. Костов сообщил об организации и начале работы экспертно-аналитической группы, рабочего органа при директоре Института, который будет взаимодействовать с рабочей группой экспертов при председателе КПП.

Научный руководитель ОИЯИ В. А. Матвеев представил участникам заседания схему подготовки нового Семилетнего плана на период 2024–2030 гг.

Главный ученый секретарь ОИЯИ С. Н. Неделько представил структуру департамента научно-организационной деятельности, а также сообщил о начале

Innovation Centre for Nuclear Physics Research. JINR Director G. Trubnikov reported the revised action plan for 2021 on the implementation of decisions and commissions of JINR CP (March 2021, November 2020), and spoke about measures to prevent coronavirus infection.

JINR Vice-Director S. Dmitriev reported on the establishment of new departments of budget and economic policy, personnel and documentation, and development of property complex, and indicated the main stages of the project of the International Innovation Centre for Nuclear Physics Research. The milestones of the project will be applied innovative research under the project of a complex of superconducting rings at colliding heavy-ion beams at NICA; establishment of the DC-140 cyclotron at FLNR JINR for the development of technologies for radiation material science, testing of radioresistance of electronic components, enhancement of technology and production of track membranes, etc. (2021–2023); state-of-the-art radiochemical complex with a Class-I radiochemical laboratory for the development of methods of radioisotope production in photonuclear reactions for nuclear medicine at industrial electron accelerator (2022–2026); radiation biology: expanding the research infrastructure

of LRB, development of omics technologies, radiation neuroscience research, development of approaches of increasing beam therapy efficiency based on radiomodifiers (pharmaceuticals and transgene systems), search for new methods of targeted delivery (molecular vectors) of radiomodifiers and radionuclides to tumor cells; establishment of R&D centre on radiation therapy for studies on the proton flash-therapy, new treatment planning; pencil beam methods, producing a superconducting *p*-cyclotron (230 MeV) as a pilot element for the future medical centre (2021–2024). To realize the main stages of the project on the Innovation Centre establishment, a roadmap should be formulated (November 2021).

JINR Vice-Director V. Kekelidze reported on progress in the NICA project as well as on the establishment of the Department of Digital Services Development, which is under his supervision in the Directorate. It comprises the Procurement and Logistics Service, the Division of Maintenance and Development of Information Systems, and the Group of Information-Technology Support.

JINR Vice-Director L. Kostov spoke about the establishment of an expert-analytical group, a working body to the JINR Director. It will prepare forward-look-

регулярных совещаний с учеными секретарями лабораторий по всему спектру стратегических и текущих задач научно-организационной работы.

Главный инженер ОИЯИ Б.Н.Гикал представил структуры соответствующих служб Института и отметил стоящие перед ними основные задачи.

Директор ЛРБ А.Н.Бугай выступил с докладом «О проекте научной программы Института в области наук о жизни», в котором, в частности, рассказал о применении ядерно-физических методов ОИЯИ в науках о жизни, вызывающих все более растущий интерес.

С 8 по 12 июня проходил визит в Дубну генерального директора ИЯФ Министерства энергетики Республики Казахстан, полномочного представителя Правительства Республики Казахстан в ОИЯИ Б.Каракозова. В программу визита вошло посещение ЛЯР, где состоялся целый ряд рабочих встреч с руководством и ведущими учеными лаборатории. Кроме того, Б.Каракозов встретился с национальной группой Республики Казахстан в ОИЯИ: ему были представлены доклады о работе группы, состоялось знакомство с ответственными сотрудниками в лабораториях Института, а также обсуждение программы грантов полномочного представителя Правительства Республики Казахстан.

10 июня состоялась встреча с директором ОИЯИ академиком Г.В.Трубниковым, в которой приняли участие вице-директор ОИЯИ С.Н.Дмитриев, директор ЛЯР С.И.Сидорчук, руководитель департамента бюджетной и экономической политики Н.В.Калинин, начальник планово-финансового отдела Л.В.Уварова, заместитель руководителя департамента международного сотрудничества А.А.Котова. Делегацию Республики Казахстан представляли заместитель генерального директора по науке ИЯФ Д.Джансейтов, директор филиала ИЯФ М.Здоровец, а также руководители национальной группы Казахстана в ОИЯИ А.Исадыков и Д.Азнабаев.

В ходе встречи была дана высокая оценка текущему сотрудничеству ОИЯИ и Республики Казахстан. Стороны детально обсудили вопросы реконструкции ускорительного комплекса на базе У-150М в Институте ядерной физики, отметив первоочередную необходимость проработки физической программы установки. Велись переговоры о создании филиала ОИЯИ на базе ИЯФ, развитии сотрудничества в области теоретической и экспериментальной физики частиц и тяжелых ионов, в частности в рамках возможного участия ИЯФ в экспериментах ATLAS и CMS на LHC в ЦЕРН. Были также рассмотрены перспективы совместной программы исследований в области водородной энергетики.

ing decisions, as mandated by the JINR Director, jointly with a working group of experts under the CP Chair.

JINR Scientific Leader Academician V. Matveev acquainted participants of the meeting with the plan of action on preparing the new Seven-Year Plan of JINR Development for 2024–2030.

JINR Chief Scientific Secretary S. Nedelko introduced the structure of the Science Organization Department, and spoke about starting regular meetings with scientific secretaries of the laboratories on the whole range of strategic and current tasks of science organizational work.

JINR Chief Engineer B. Gikal acquainted participants with the relevant JINR services and noted their main tasks.

LRB Director A. Bugay took the floor with the report “On the Project of the JINR Scientific Programme on Natural Sciences” where he spoke, among other things, about the application of nuclear physical methods of JINR in natural sciences that cause growing interest.

On 8–12 June, General Director of the Institute of Nuclear Physics (INP) of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, Plenipotentiary of the

Government of the Republic of Kazakhstan to JINR B. Karakozov visited JINR. The programme included a visit to the Laboratory of Nuclear Reactions where a number of working meetings with the management and leading Laboratory's scientists was organized. Moreover, B. Karakozov met with the national group of Kazakhstan in JINR. He listened to the reports on the group's work, met responsible employees in the laboratories of the Institute, as well as discussed a grant programme of the Plenipotentiary of the Government of the Republic of Kazakhstan.

On 10 June, a meeting was held with JINR Director Academician G. Trubnikov. The meeting was attended by JINR Vice-Director S. Dmitriev, FLNR Director S. Sidorchuk, Head of the Department of Budget and Economic Policy N. Kalinin, Head of the Financial Planning Department L. Uvarova, and Deputy Head of the International Cooperation Department A. Kotova. INP Deputy General Director for Science D. Jansetov, Director of the INP Branch M. Zdorovets, as well as Heads of the national group of Kazakhstan in JINR A. Issadykov and D. Aznabayev represented the delegation of the Republic of Kazakhstan. At the meeting the sides highly evaluated the cooperation between JINR and the Republic of Kazakhstan. They discussed

9 июня ОИЯИ посетила делегация управляющей компании ОЭЗ «Дубна» во главе с генеральным директором А.В.Афанасьевым. Программа визита включала посещение площадки ЛФВЭ и знакомство со строящимися объектами мегасайенс-проекта NICA. Гости были ознакомлены с историей создания ОИЯИ, его основными достижениями и многодисциплинарной программой исследований, в том числе с ходом работ по созданию коллайдера NICA, возможностями нового вычислительного комплекса ЛИТ, фабрики сверхтяжелых элементов

и др. Стороны обсудили совместные планы и выразили намерение о дальнейшем расширении взаимовыгодного сотрудничества на основе соглашения, подписанного 22 апреля 2021 г. между ОИЯИ и ОЭЗ «Дубна», которое предусматривает внедрение результатов научных исследований Института в промышленные, медицинские и другие технические разработки, взаимное оказание научно-технической поддержки, использование инфраструктуры и кадрового потенциала сторон для повышения эффективности инновационной деятельности.

Лаборатория ядерных реакций им. Г. Н. Флерова, 8–12 июня. Встреча генерального директора ИЯФ Министерства энергетики Республики Казахстан, полномочного представителя Правительства РК в ОИЯИ Б. Каракозова с коллективом сотрудников Института из национальной группы Казахстана



The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, 8–12 June. INP General Director of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan, Plenipotentiary of the Government of RK to JINR B. Karakozov meets the national group of JINR staff members from Kazakhstan

in detail the issues of reconstruction of the accelerator complex on the basis of U-150M at the Institute of Nuclear Physics and noted the necessity of work out of physics programme at the facility. The sides also discussed the establishment of JINR department on the INP basis, development of cooperation in theoretical and experimental physics of particles and heavy ions, in particular, as a part of possible participation of INP in the ATLAS and CMS experiments at the LHC at CERN. They also discussed prospects of joint programmes of research in hydrogen energetics.

On 9 June, a delegation of the Management Company of the Special Economic Zone “Dubna” headed by Director General A. Afanasiev visited JINR. The programme of the event included a visit to the VBLHEP site and acquaintance with the objects of the NICA mega-science project under construction. The guests were introduced to the history of the creation of the international scientific centre, key achievements of the Institute, and the multidisciplinary research programme, including the work progress in the creation of the NICA collider, capabilities of the new LIT computing complex, the Superheavy Element Factory, etc.



Дубна, 16 июня. Визит в ОИЯИ делегации Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Dubna, 16 June. Visit to JINR by delegation of the National Research University “Higher School of Economics”

The sides discussed joint plans and expressed their intention on further expansion of mutually fruitful cooperation on the basis of the agreement signed on 22 April 2021 between JINR and SEZ “Dubna” that includes the introduction of applied scientific research of the Institute in industrial, medical, and other technical developments, mutual scientific and technical help, and the use of the infrastructure and human resources of the parties to increase the efficiency of innovation activities.

On 16 June, a meeting of JINR Director G. Trubnikov and Rector of the National Research University “Higher School of Economics” (NRU HSE) Ya. Kuzminov was held.

The participants spoke about the development of joint education initiatives as well as a sociological project: the urban concept of modifying territories of high intellectual potential (science cities and campuses). In addition, they discussed the strengthening of strategic cooperation between JINR and the NRU HSE in the social and humanitarian area. The sides agreed to work out a roadmap of departments of JINR and HSE potentially interested in developing common programmes for implementation of new joint projects.

The programme of the visit included excursions to VBLHEP; the guests visited the facilities of the NICA mega-science project under construction at JINR as well as the factory of superconducting magnets.

Additionally, the guests were acquainted with the LIT Multifunctional Information and Computing Complex.

On 17 June, a new Laboratory of Electronics and Microprocessor Technologies was officially opened on the basis of the International Engineering School of Dubna State University. The Laboratory was established with the support of the Joint Institute for Nuclear Research and with the active participation of specialists of the Accelerator Department of VBLHEP. The opening ceremony was attended by Vice-Director of the Joint Institute V. Kekelidze, UC Director S. Pakuliak and Rector of Dubna University D. Fursaev.

The Laboratory is provided with state-of-the-art test equipment and computers with professional software, including an assembly workshop. The involvement of experienced teachers (leading development engineers of VBLHEP JINR) in the Laboratory, combined with modern tools for development, diagnostics, measurement and testing of electronic means, will raise the process of educating students in engineering and technology areas at Dubna University to a higher level and facilitate the entry of young professionals into the work on practical challenges arising at the NICA accelerator complex and other basic facilities of JINR.

16 июня состоялась встреча директора ОИЯИ Г. В. Трубникова и ректора Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) Я. И. Кузьмина.

На встрече, в частности, обсуждалось развитие совместных образовательных инициатив, а также социологический проект — урбанистическая концепция изменений территорий с высокой концентрацией интеллекта (наукоградов и кампусов). Кроме того, речь шла о расширении стратегического сотрудничества ОИЯИ и НИУ ВШЭ в социогуманитарной сфере. Стороны договорились о проработке карты потенциально заинтересованных в развитии общих программ подразделений ОИЯИ и ВШЭ, которая будет способствовать реализации новых совместных проектов.

Программа визита делегации НИУ ВШЭ в ОИЯИ включала посещение площадки ЛФВЭ и знакомство со строящимися объектами мегасайнс-проекта NICA, а также с фабрикой сверхпроводящих магнитов. Кроме того, гости ознакомились с вычислительным комплексом ЛИТ.

17 июня на базе международной инженерной школы государственного университета «Дубна» состоялось торжественное открытие лаборатории электроники и микропроцессорной техники, созданной при поддержке ОИЯИ и при активном участии специалистов ускорительного отделения ЛФВЭ. В церемонии открытия приняли участие вице-директор ОИЯИ В. Д. Кекелидзе, директор УНЦ С. З. Пакуляк и ректор университета Д. В. Фурсаев.

Лаборатория оснащена современной контрольно-измерительной аппаратурой, компьютерами с профессиональным программным обеспечением, а также включает монтажную мастерскую. Участие в работе новой лаборатории опытных преподавателей (ведущих инженеров-разработчиков ЛФВЭ ОИЯИ) в сочетании с современными инструментами разработки, диагностики, измерений и тестирования электронных средств делает процесс обучения студентов инженерно-технических направлений университета «Дубна» более эффективным и облегчит вхождение молодых специалистов в работу на ускорительном комплексе NICA и других базовых установках ОИЯИ.



Дубна, 17 июня. Презентация лаборатории электроники и микропроцессорной техники, созданной при поддержке ОИЯИ и при активном участии специалистов ускорительного отделения ЛФВЭ на базе международной инженерной школы университета «Дубна»

Dubna, 17 June. Presentation of the Laboratory of Electronics and Microprocessor Technologies established under JINR support and with active participation of specialists of the VBLHEP Accelerator Department on the basis of the International Engineering School of Dubna State University

50 лет бассейну «Архимед»

26 июня плавательный бассейн «Архимед» в Дубне отметил свой полувековой юбилей. Праздник, посвященный этому событию, открыл парад спортсменов, возглавляемый по доброй традиции великим древнегреческим ученым Архимедом.

Коллектив бассейна и всех собравшихся поздравил заместитель главы городского округа Дубна Н. Ю. Мадфес, который наградил коллектив «Архимеда» Почетной грамотой главы города Дубны за значительный вклад в развитие физической культуры и спорта. С поздравительными речами выступили директор бассейна В. Н. Ломакин, а также председатель Совета депутатов Дубны А. В. Тамонов, председатель федерации плавания Дубны, депутат Совета депутатов В. П. Николаев, директор спортивной школы «Дубна» А. В. Чарыков, депутат Мособлдумы М. В. Шевченко. Юбиляру прислал свое поздравление президент Всероссийской федерации

The pool “Arkhimed” is 50

On 26 June, the swimming pool “Arkhimed” in Dubna celebrated its half-century jubilee. The celebration of this event was opened by a parade of sportsmen headed, as a good tradition, by the great ancient Greek scientist Archimedes.

Deputy Head of the city district of Dubna N. Madfes congratulated the staff and all participants, and awarded the community of the swimming pool with an Honorary Certificate of the Head of the city of Dubna for considerable contribution to the development of physical culture and sport. Congratulatory speeches were presented by Director of the swimming pool V. Lomakin, Chairman of the Council of Deputies of Dubna A. Tamonov, Chairman of the Swimming Federation of Dubna, deputy of the Council of Deputies V. Nikolaev, Director of the sport school “Dubna” A. Charykov, and deputy of the Moscow Region Duma M. Shevchenko. President of the All-Russian Swimming Federation



Дубна, 26 июня. Праздник, посвященный юбилею плавательного бассейна «Архимед»

Dubna, 26 June. Celebration of the jubilee of the swimming pool “Arkhimed”



Коллектив плавательного бассейна «Архимед»

Staff members of the swimming pool "Arkhimed"

плавания В.В. Сальников, пожелавший долголетия бассейну и радости его посетителям. Прозвучали душевные поздравления от юных и состоявшихся спортсменов, коллег и просто любителей плавания. Праздничную атмосферу поддерживали музыканты и танцоры, певцы, участники творческих коллективов Дубны.

В рамках юбилейного торжества состоялись открытые соревнования по плаванию, на которых помимо спортсменов отделения плавания спортивной школы «Дубна» и ее выпускников выступили пловцы из Москвы, Московской и Тверской областей, Санкт-Петербурга. Заплывы были организованы также для спортсменов клубов плавания «Мастерс», дубненских ветеранов плавания.

V.Salnikov sent his congratulations and wished the swimming pool longevity and joy to its visitors. Congratulations from young and experienced sportsmen, colleagues and ordinary swimmers were presented. The festive atmosphere was also made by musicians and dancers, singers and other representatives of Dubna performance groups.

As part of the jubilee celebration, open swimming competitions were held. Their participants were not only sportsmen from the sport school "Dubna" and its graduates but also swimmers from Moscow, the Moscow and Tver regions, and Saint Petersburg. Rounds were also organized for sportsmen of the swimming clubs "Masters" and Dubna veterans of swimming.

В апреле на официальном сайте ЮНЕСКО был объявлен состав жюри Международной премии им. Д.И.Менделеева (ЮНЕСКО–Россия), в который вошли: лауреат Нобелевской премии по химии Ж.-П.Соваж, президент Научного совета Великобритании Т.Бланделл, директор ОИЯИ академик РАН Г.В.Трубников, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине Т.Хонджо, а также А.М.Четто Крамиш, Т.Ньюконг и С.Шарфи Каддур. Члены жюри назначаются на два года с возможностью продления полномочий на срок до шести лет. Жюри собирается один раз в год для обсуждения кандидатур номинантов.

Международная премия им. Д.И.Менделеева (ЮНЕСКО–Россия) направлена на пропаганду и поощрение выдающихся достижений в области фундаментальных наук, в число которых входят такие дисциплины, как химия, физика, математика и биология, составляющие основу для распространения научных знаний и имеющие основополагающее значение для прогресса в сфере инноваций и устойчивого развития.

19 апреля в ОИЯИ начала свою работу 16-я Международная стажировка для научно-административного персонала «Опыт ОИЯИ для стран-участниц

Дубна, 19 апреля. Участники круглого стола в рамках 16-й Международной стажировки JEMS



Dubna, 19 April. Participants of the round-table discussion in the framework of the 16th international training programme JEMS

In April, on the official website of UNESCO, eminent scientists were appointed as juries of the UNESCO–Russia Mendeleev International Prize: Nobel Prize laureate in Chemistry J.P.Sauvage, President of UK Science Council T.Blundell, JINR Director RAS Academician G.Trubnikov, Nobel Prize laureate in Physiology and Medicine T.Honjo, as well as A.M.Cetto Kramis, T.Nyokong, and S.Charfi Kaddour. The members of the Jury of the Prize are appointed for a two-year period, renewable for a maximum period of six years. The Jury meets once a year to assess the applications.

The UNESCO–Russia Mendeleev International Prize in Basic Sciences aims to promote and encourage out-

standing achievements in fundamental sciences, including such disciplines as chemistry, physics, mathematics, and biology, which are the basis for the spread of scientific knowledge and are fundamental for the progress in innovation and sustainable development.

On 19 April, the 16th international training programme for decision-makers in science and international scientific cooperation JEMS — “JINR Expertise for Member States and Partner Countries” (JEMS-16) started at JINR. This training programme gathered representatives of Belarus, Bulgaria, and Russia.

и государств-партнеров» (JEMS-16), которая собрала представителей Белоруссии, Болгарии и России.

Основная часть программы JEMS-16 была сгруппирована по дням стажировки в научные блоки: «Физика тяжелых ионов и ускорительные технологии», «Исследования с нейтронами и наномир», «Теория, информация, образование», «Науки о жизни на Земле и в космосе» и «Нейтрино и физика частиц». Для участников были организованы лекции, встречи с руководителями и специалистами лабораторий, посещение объектов исследовательской инфраструктуры и традиционный итоговый круглый стол с представителями дирекции Института.

21 апреля работа круглого стола началась с приветствия вице-директора ОИЯИ Л.Костова. Участники обсудили концепцию и задачи информационных

центров ОИЯИ. Было предложено использовать площадки информационного центра ОИЯИ в вузах для совместной работы по модернизации образовательного процесса в целом, а также по совершенствованию виртуальных образовательных программ УНЦ ОИЯИ.

18 мая состоялась онлайн-конференция «Перспективы развития сотрудничества между ОИЯИ и IN2P3 в ближайшие десятилетия», организованная в ознаменование 65-летия ОИЯИ и 50-летия Национального института физики ядра и физики частиц Франции (IN2P3). Цель конференции, на которой было зарегистрировано более 60 участников, — рассмотрение результатов долгосрочного сотрудничества между двумя институтами и перспектив для новых совместных проектов.

Дубна, 20 мая. Торжественный семинар, приуроченный к 5-летию со дня образования визит-центра ОИЯИ



Dubna, 20 May. The ceremonial seminar devoted to the 5th anniversary of the establishment of the JINR visitor centre

The basic part of the JEMS-16 programme was grouped into the scientific blocks scheduled for separate days of the training programme: “Heavy Ion Physics and Accelerator Technologies”, “Neutron Applications and Nano-world”, “Neutrino, Theory, Information, Education”, “Life Sciences on the Earth and in Space”, and “Neutrino and Particle Physics”. Participants were acquainted in detail with the Institute and had lectures, meetings with leaders and specialists of the laboratories. Guests visited the objects of the research infrastructure and attended the traditional round table with the Institute’s Directorate.

On 21 April, JINR Vice-Director L. Kostov greeted the participants of the round-table discussion. The participants discussed the concept and aims of information cen-

tres of JINR. It was suggested that JINR information centres sites should be used for joint work in modernization of the educational process as a whole and improvement of virtual educational programmes of the JINR University Centre.

On 18 May, the online conference “Perspective of Collaboration Development between JINR and IN2P3 in the Next Decades” was held. The event was organized on the occasion of the joint anniversaries: the 65th for JINR and the 50th for the French National Institute of Nuclear and Particle Physics (IN2P3).

The aim of the conference, which gathered over 60 participants, was discussion of results of long standing

Выступления участников были тематически поделены на шесть блоков: ядерная физика, спиновая физика, квантовые вычисления, нейтрино, радиобиология и ускорительная тематика. Был отмечен общий интерес к развитию сотрудничества в области синтеза сверхтяжелых элементов и изучения их свойств в рамках исследований на фабрике сверхтяжелых элементов в ЛЯР ОИЯИ и на спектрометре S3 в национальном центре GANIL. Представлены перспективы для совместной работы в области исследований структуры нуклонов и распределения в них партонов на электронно-ионном коллайдере EIC в США и детекторе SPD комплекса NICA. Исследования по физике нейтрино, проводимые в рамках проектов Baikal-GVD, KM3NeT и RICOCHET, открывают широкие возможности для обмена технологиями и методами анализа данных. В области радиобиологии особое внимание докладчиков было уделено исследованиям нарушений центральной нервной системы под воздействием радиации и механизмов репарации ДНК, что представляет интерес для космических программ, а также возможности для совместных исследований на клеточном уровне с использованием циклотрона У-400 в ЛЯР.

Стороны подтвердили стремление к дальнейшему развитию сотрудничества и отметили, что широкий круг взаимных интересов указывает на необходимость организации подобной конференции для ознакомления с проектами по другим направлениям исследований. Представители ОИЯИ напомнили о возможности подготовки PhD и дипломных работ в Институте, а также пригласили французских исследователей в Дубну для участия в экспериментальных программах.

21 мая — в день рождения выдающегося физика и правозащитника А. Д. Сахарова — состоялся вебинар «Физика, мир, права человека», который был организован совместно Российско-американской научной ассо-

циацией, Международным комитетом по свободе ученых, а также форумами Американского физического общества по международной физике, физике и обществу и истории физики. Участники обсуждали выдающийся вклад ученого в астрофизику, термоядерную энергию, контроль над вооружением и защиту прав человека, а также влияние его достижений на будущие разработки в этих сферах человеческой деятельности.

Директор ОИЯИ академик Г. В. Трубников выступил с докладом «Физика плотной барионной материи: поиск фазовых переходов и критических точек. Коллайдер NICA @ Дубна» в рамках тематического блока «Понять Вселенную: вклад Андрея Сахарова в астрофизику» под председательством профессора факультета физики и астрономии Болонского университета и INFN, президента Центра Энрико Ферми Л. Чифарелли. В секции также выступили всемирно известные ученые профессор А. Линде и академик РАН В. А. Рубаков.

11 июня в Москве на заседании Ученого совета НИЦ «Курчатовский институт» было подписано Соглашение между ОИЯИ и Курчатовским институтом о совместной реализации проектов в социогуманитарной сфере.

Подписанное соглашение предполагает совместную реализацию просветительских проектов и образовательных программ, проведение выставок, фестивалей и других мероприятий. Новым направлением сотрудничества станет формирование научного кадрового резерва. В рамках заседания научному руководителю ЛЯР академику РАН Ю. Ц. Оганесяну было присвоено звание Почетного доктора НИЦ «Курчатовский институт».

С 13 июня по 13 июля в Дубне проходила очередная стажировка молодых ученых СНГ, которая была организована Международным инновационным центром нанотехнологий СНГ (МИЦНТ СНГ) при



Москва, 11 июня. Подписание Соглашения между ОИЯИ и Курчатовским институтом о совместной реализации проектов в социогуманитарной сфере

Moscow, 11 June. Signing of the agreement between JINR and the Kurchatov Institute on joint implementation of projects in socio-humanitarian sphere

Москва, 11 июня. Звание Почетного доктора НИЦ «Курчатовский институт» присвоено научному руководителю ЛЯР академику РАН Ю. Ц. Оганесяну на заседании Ученого совета НИЦ КИ

Moscow, 11 June. The title of Honorary Doctor of the NRC “Kurchatov Institute” is conferred on Scientific Leader of FLNR RAS Academician Yu. Oganessian at a meeting of the NRC KI Scientific Council



cooperation between the two institutes and prospects for new joint projects.

The talks were thematically divided into six sections: nuclear physics, SPD physics, computing, neutrinos, radiobiology, and accelerators. The parties discussed common interest in the experiments on the synthesis of superheavy elements and the study of their properties. In this regard, there is a field for cooperation development in the framework of research conducted at the Superheavy Element Factory of FLNR JINR and at the S3 spectrometer of the GANIL French National Centre. Participants noted prospects for joint studies in the fields of nucleon structure and the generalized parton distribution in them at the Electron-Ion Collider (EIC) in the USA and at the SPD detector of the NICA complex. Participants presented research on neutrino physics carried out in the Baikalsk-GVD, KM3NeT, and RICOCHET projects that provide wide opportunities for the exchange of technologies and data processing methods. In the field of radiobiological studies, the parties paid special attention to research on damages in the central nervous system under radiation and the mechanisms of DNA repair, which is of interest for space programmes. Participants also highlighted opportunities for joint research at the cellular level with the use of the U-400 cyclotron at FLNR.

The sides confirmed mutual interest in further cooperation enhancement and noted that a wide range of issues of common interest indicates the necessity to hold one more such conference to present projects in other areas of research. Representatives of the Joint Institute also reminded about an opportunity of preparing PhD at JINR and invited French researchers to Dubna for participation in experimental programmes.

On 21 May, the birthday of outstanding physicist and human rights activist A. Sakharov, the webinar “Physics, Peace, Human Rights” was held. The event was sponsored jointly by the Russian–American Science Association, the International Committee on the Freedom of Scientists,

and the APS Forums on International Physics, Physics & Society, and the History of Physics. The participants discussed the outstanding contribution of A. Sakharov to astrophysics, thermonuclear energy, arms race control and protection of human rights, and the influence of his achievements on future elaborations in these spheres of human activities.

Within the framework of the thematic section “Understanding the Universe: Sakharov’s Contributions to Astrophysics” chaired by Professor at the Department of Physics and Astronomy of the University of Bologna and INFN, President of the Centro Fermi L. Cifarelli, Director of the Joint Institute for Nuclear Research Academician G. Trubnikov gave a talk “Physics of Dense Baryonic Matter: Search for Phase Transitions and Critical Points. Collider NICA @ Dubna”. World-known scientists Professor A. Linde and RAS Academician V. Rubakov also gave their talks.

The Joint Institute for Nuclear Research and the National Research Centre “Kurchatov Institute” have agreed on joint implementation of socio-humanitarian projects. The agreement was signed **on 11 June** at a meeting of the Scientific Council of the Kurchatov Institute.

The agreement signed at the meeting of the Scientific Council concerns the joint implementation of educational projects and programmes, festivals, and other events. Moreover, the NRC “Kurchatov Institute” and JINR enhance scientific interaction. One more cooperation area will be the formation of the scientific personnel reserve. During of the meeting, Scientific Leader of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions of JINR RAS Academician Yu. Oganessian was awarded the title of Honorary Doctor of the NRC “Kurchatov Institute”.

On 13 June – 13 July, a regular Internship for young scientists from the CIS countries was held in Dubna. The Internship was held by the International Innovative Nanotechnology Centre of the CIS countries (InINCIS)

поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества государств-участников СНГ и Объединенного института ядерных исследований.

В стажировке приняли участие молодые ученые и специалисты из стран СНГ, выполняющие научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую или проектную работу индивидуально или в составе коллектива. Отбор участников осуществлялся на конкурсной основе.

Помимо выполнения учебных проектов участники стажировки были подробно ознакомлены с различными аспектами деятельности ОИЯИ, его научными и образовательными программами, объектами научно-исследовательской инфраструктуры. Программа стажировки включала также посещение ОЭЗ «Дубна».

16–17 июня в Дубне проходило заседание Совета Торгово-промышленной палаты РФ по промышленному развитию и конкурентоспособности экономики России, в котором приняла участие делегация ОИЯИ во главе с вице-директором Института профессором В. Д. Кекелидзе. Заседание было посвящено вопросам сотрудничества научных и промышленных организаций в целях создания конкурентоспособной высокотехнологичной продукции.

В. Д. Кекелидзе выступил с кратким сообщением о взаимодействии ОИЯИ с промышленностью, рассказал о сотрудничестве в рамках проекта класса мегасайенс «Комплекс NICA» в таких областях, как технологии сверхпроводимости для изготовления сверхпроводящих быстроциркулирующих магнитов, уникальной криогенной техники, индуктивного накопителя энергии на основе магнита из ВТСП, композиционных материалов для создания сверхлегких опорных конструкций.

17 июня состоялся ознакомительный визит участников заседания в ЛФВЭ — гости посетили строительную площадку комплекса NICA и фабрику по производству и тестированию сверхпроводящих магнитов. Заместитель директора ЛФВЭ по научной работе Ю. К. Потребеников познакомил гостей с историей и деятельностью лаборатории, а также с ходом работ по проекту NICA.

18 июня состоялась онлайн-встреча руководства Объединенного института и Европейского физического общества (EPS), в ходе которой была достигнута договоренность об участии студентов EPS в студенческой программе ОИЯИ.

На совещании были обсуждены вопросы кооперации между учеными внутри научных групп двух организаций и обозначены сферы общих интересов для

with the support of the Intergovernmental Foundation for Educational, Scientific and Cultural Cooperation and the Joint Institute for Nuclear Research.

Young scientists and specialists from the CIS countries, who conduct research, development, or project work individually or as part of a team, were invited to participate in the event. The selection of participants was carried out on a competitive basis.

Participants of the Internship got acquainted with the JINR activities in detail, its scientific and educational programmes, objects of the scientific and research infrastructure, as well as the Special Economic Zone “Dubna”.

On 16–17 June, a meeting of the Council of the Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation on industrial development and competitiveness of Russian economy was held in Dubna, which was attended by a JINR delegation headed by Vice-Director RAS Corresponding Member Prof. V. Kekelidze. This time the meeting was devoted to the questions of cooperation of scientific and industrial organizations with a view to developing competitive high-tech products.

In his brief overview on the Institute’s relationship with industry, Prof. V. Kekelidze described the cooperation in the framework of the mega-science project “NICA Complex” in such areas as superconductivity technologies to produce superconducting fast-circulating magnets, unique cryogenics, HTSC-magnet-based inductive energy storage, and composite materials for building ultra-light support structures.

On 17 June, the guests visited a factory for producing and testing superconducting magnets. The participants of the meeting visited the VBLHEP site. VBLHEP Deputy Director for Science Yu. Potrebеников briefed the guests on the history of the Laboratory and on the progress in work on the mega-science project “NICA Complex”.

On 18 June, an online meeting was held of the leaders of JINR and the European Physical Society (EPS) where the sides agreed on participation of EPS students in the student programmes of JINR.

The participants of the event discussed issues of the cooperation of scientists within scientific groups of the two organizations, as well as identified areas of common interest for their further development. The EPS representatives

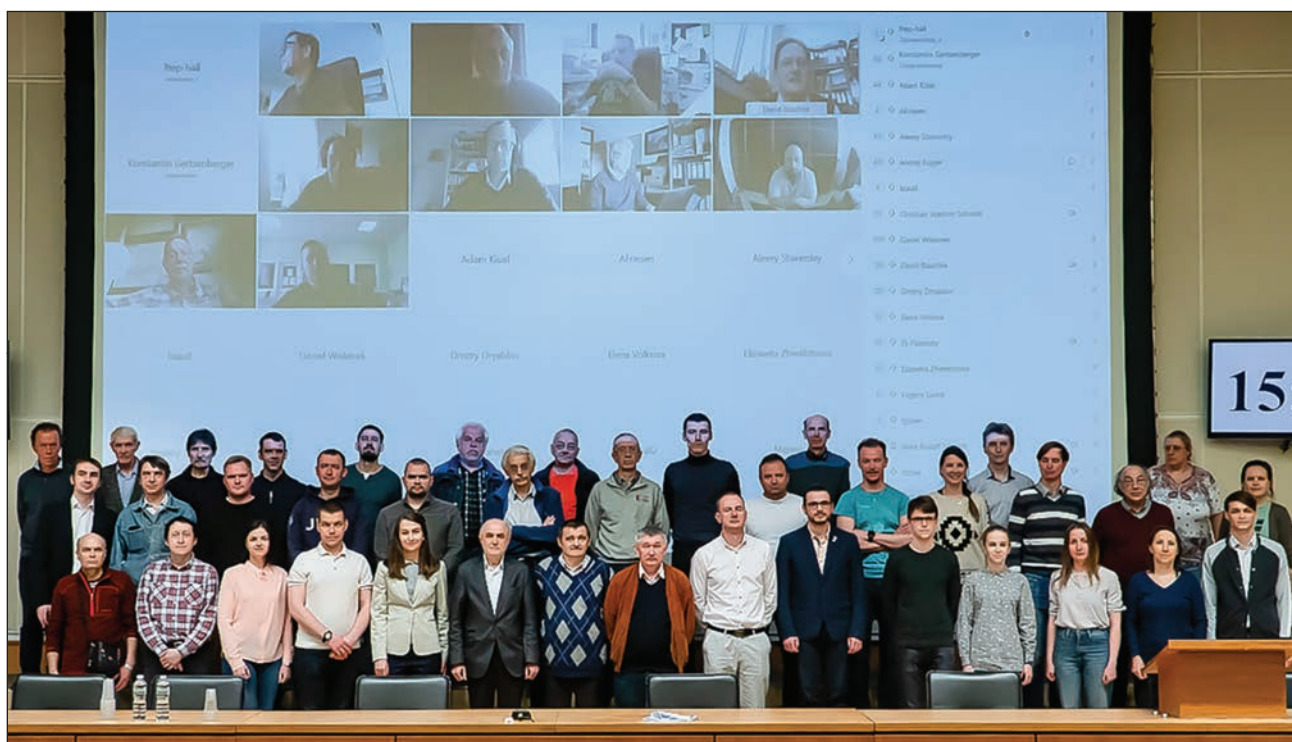
их дальнейшего развития. Представители EPS отметили теоретическую физику, физику частиц, ядерную физику и высокопроизводительные вычисления в качестве перспективных областей для совместной организации школ и конференций. Кроме того, были намечены перспективы сотрудничества в отношении стажировок и программ, организуемых УНЦ, а также Объединением молодых ученых и специалистов ОИЯИ.

19–20 апреля состоялось *совещание коллаборации BM@N мегасайенс-проекта NICA*, которое проводилось в смешанном формате. На пленарных заседаниях было сделано 13 докладов, а также заслушано 25 сообщений на трех параллельных сессиях по детекторам, анализу данных и программному обеспечению эксперимента.

На совещании обсуждался статус подготовки детекторов BM@N и системы ускорителей бустер–нуклотрон к сеансам в пучках средних и тяжелых ионов, начало которых запланировано на 2022 г. Также был детально рассмотрен ход подготовки к сеансу по исследованию короткодействующих корреляций нуклонов, запланированному на конец 2021 г.

На совещании были представлены результаты анализа экспериментальных данных BM@N по образованию Λ -гиперонов,

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 19–20 апреля. Участники 7-го коллаборационного совещания эксперимента BM@N на установке NICA



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 19–20 April. Participants of the 7th Collaboration Meeting of the BM@N Experiment at the NICA Facility

highlighted theoretical physics, particle physics, nuclear physics, and high-performance computing as promising realms for co-organizing schools and conferences. Moreover, the parties outlined the prospects for cooperation in terms of internships and programmes organized by the JINR University Centre and the Association of Young Scientists and Specialists of JINR (AYSS).

On 19–20 April, the *Collaboration Meeting of the BM@N Experiment at the NICA Facility* was held in a mixed format. Thirteen reports were made at the plenary meetings and 25 presentations at three parallel sessions on detectors, data analysis and software of the experiment.

The readiness status of the BM@N detectors and the system of accelerators Booster–Nuclotron were discussed for the runs in the beams of medium and heavy ions that are planned for 2022. The preparation to the run on the study of short-lived nucleon correlations that is planned for the late 2021 was considered in detail.

заряженных π - и K -мезонов и ядерных фрагментов во взаимодействиях пучков ионов углерода и аргона с ядрами мишеней.

С 21 по 23 апреля в смешанном формате проходило *7-е коллаборационное совещание эксперимента MPD на установке NICA*. Во встрече приняли участие более 190 ведущих ученых, студентов и инженеров со всего мира — от Китая до Мексики. За три дня пленарных заседаний было сделано почти 50 докладов.

Представлена информация по статусу коллаборации, а также ходу работ по подготовке основных компонентов детектора, ближайшие планы, соотношенные с графиком завершения строительства ускорительно-

го комплекса NICA. Дана высокая оценка успешному пуску и началу ввода в эксплуатацию бустера. Также обсуждалась готовность программного обеспечения и вычислительной инфраструктуры.

Пять рабочих групп по физике MPD продемонстрировали недавние исследования рабочих характеристик с использованием массового воспроизведения событий, смоделированных методом Монте-Карло. Эти результаты представлены на крупных международных научных конференциях. Кроме того, были сделаны специальные доклады, посвященные конкретным исследованиям, представленные в том числе молодыми участниками коллаборации.

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина,
21–23 апреля. 7-е коллаборационное совещание эксперимента MPD на установке NICA



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 21–23 April. The 7th Collaboration Meeting of the MPD Experiment at the NICA Facility

Results of BM@N experimental data analysis were presented at the meeting on production of Λ hyperons, charged π and K mesons and nuclear fragments in interactions of carbon ion beams and argon beams with targets nuclei.

On 21–23 April, the *7th Collaboration Meeting of the MPD Experiment at the NICA Facility* was held in a mixed format. Over 190 leading scientists, students and engineers from the world — from China to Mexico — took part in it. Almost 50 reports were made during three days of plenary meetings.

The Collaboration status, as well as a summary of the preparation of the main detector components, was presented and put in perspective in comparison to the timeline of the completion of the NICA accelerator complex. The recent milestone of the successful launch and the start of the commissioning of the Booster accelerator was highly appreciated. The readiness of the software and computing infrastructure was also discussed.

Five Physics Working Groups of MPD have shown the recent performance studies using the massive productions of Monte Carlo simulated events. These results were shown recently at large international scientific conferences.

На заседании институционального совета MPD были избраны новые члены исполнительного комитета. Также в качестве новых участников коллаборации MPD приняты три научных учреждения — из Сербии, Польши и Мексики.

В рамках формирования программы стратегического развития ОИЯИ в Лаборатории радиационной биологии состоялось рабочее совещание «*Ядерно-физические методы в науках о жизни: нейрорадиобиологические исследования и новые подходы к лучевой терапии опухолей*». Совещание прошло в смешанном формате 27–28 апреля в Доме ученых ОИЯИ. В его работе приняли участие более 100 представителей различных институтов из 11 стран-участниц ОИЯИ.

Директор Института академик Г. В. Трубников, открывая совещание, поблагодарил всех гостей за участие и внимание к данному мероприятию в сложное время пандемии. Директор анонсировал развитие исследовательской инфраструктуры ОИЯИ и пригласил участников совещания к активному сотрудничеству, уделив особое внимание формированию научной программы в области наук о жизни (Life Science) в Стратегическом плане развития Института.

Научную часть совещания открыл директор ЛРБ А. Н. Бугай. В докладе «Нейрорадиобиологические исследования в ОИЯИ» он подробно рассказал о планах и перспективах исследований, проводимых в лаборатории в области наук о мозге. Основными задачами являются оценка радиационных рисков для космонавтов при полетах в дальний космос, изучение побочных эффектов, возникающих при лучевой терапии опухолей мозга, а также использование радиации в исследовании механизмов нейродегенеративных заболеваний. Был проведен детальный обзор исследований по нейрорадиобиологии, связанных с изучением радиационно-индуцированных нарушений в центральной нервной системе на молекулярном, клеточном и системном уровнях.

Директор Института физиологии им. И. П. Павлова академик Л. П. Филаретова в докладе «Интегративная физиология. О возможностях сотрудничества» подробно рассказала о лабораториях возглавляемого ею института и направлениях их научной деятельности. Институт является инициатором и координатором международного консорциума по интегративной физиологии. Интегративная физиология нацелена на выяснение функционирования организма как единого целого. Одно из приоритетных направлений — фундаментальные и прикладные исследования стресса с целью выяснения его физиологических механизмов,

In addition, special talks focusing on specific studies were given, including by young members of the collaboration.

During the session of the MPD Institutional Board, new members of the Executive Committee were elected. Three institutions — from Serbia, Poland and Mexico — were accepted as new members of the MPD collaboration.

As part of drawing up the JINR Strategic Development Programme, the Laboratory of Radiation Biology (LRB) hosted a workshop entitled “*Nuclear Physics Methods in Life Sciences: Neuroradiobiological Research and New Approaches to Radiation Therapy of Tumors*”. The meeting was held in a mixed format on 27–28 April at the JINR House of Scientists. It was attended by more than 100 representatives of various institutes from 11 JINR Member States.

Opening the meeting, JINR Director G. Trubnikov, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), thanked all the guests for their participation in and attention to the workshop during the difficult time of the pandemic. The Director announced the development of the Institute’s research infrastructure and invited the participants of the meeting to active cooperation, paying special attention to

the formation of a programme in life sciences to be included in the JINR Strategic Development Programme.

The scientific part of the meeting was opened by LRB Director A. Bugay. In his report “Neuroradiobiological Research at JINR,” he spoke in detail about the plans and prospects of research carried out at the Laboratory in brain sciences. The main tasks are the assessment of radiation risks for astronauts during deep space flights, the study of side effects arising from radiation therapy of brain tumors, and the use of radiation in the study of the mechanisms of neurodegenerative diseases. A detailed review was made of neuroradiobiological research on radiation-induced disorders in the central nervous system at the molecular, cellular, and systemic levels.

In her report “Integrative physiology. Opportunities for cooperation”, Director of the Pavlov Institute of Physiology L. Filaretova, RAS Academician, spoke in detail about the laboratories of the institute and the areas of their activities. The institute is the initiator and coordinator of the International Consortium for Integrative Physiology. Integrative physiology studies the functioning of the organism as a whole. One of the priority fields is fundamental and applied research on stress with the aim of elucidating

их трансформации в патологические последствия и разработки научно обоснованных методов предотвращения такой трансформации. Следуя данному подходу и рассматривая действие радиации в качестве стрессового фактора для организма, можно изучать физиологические механизмы влияния радиации на организм человека и животных. Также отмечались возможности совместных исследований в области нейрогенетики и генетики поведения.

Большой интерес со стороны аудитории вызвал доклад заведующего кафедрой высшей нервной деятельности биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова А. В. Латанова «Влияние ионизирующей радиации на зрительно-моторное поведение обезьян». Докладчик подчеркнул, что радиационное воздействие на организм человека является основным лимитирующим фактором в условиях дальних космических полетов. В докладе было рассказано о совместных с ЛРБ исследованиях влияния ионизирующей радиации на выполнение обезьянами зрительно-моторных задач с целью моделирования такого рода влияний на операторскую деятельность космонавтов в условиях полетов в дальнем космосе. Отмечались перспективы проведения дальнейших нейрорадиобиологических исследований критических участков головного мозга, связанных с данной активностью.

Заведующая лабораторией НИЦ «Курчатовский институт» Е. Ю. Москалева представила доклад «Механизмы развития нейровоспаления в отдаленный период после облучения мозга и поиск путей его снижения». Докладчик отметила, что повреждения мозга при нейродегенеративных заболеваниях и действии ионизирующего излучения имеют общую природу и могут быть связаны с развитием нейровоспаления, обусловленного активацией клеток микроглии. Были предложены возможные способы лечения нейродегенеративных заболеваний с использованием ингибиторов пролиферации микроглии.

Научный руководитель ЛРБ член-корреспондент РАН Е. А. Красавин в докладе «Радиобиологические аспекты повышения эффективности ионизирующих излучений для лучевой терапии» рассказал о перспективах исследований в области медицинской радиобиологии. Их главная цель — разработка новых прорывных подходов для повышения эффективности лучевой и радионуклидной терапии. Основой данных подходов является повышение радиочувствительности опухолевых клеток путем вмешательства в работу генетических регуляторных сетей с помощью различных радиомодификаторов. Также предложено сконцентрировать исследования на поиске модульных нанотранс-

its physiological mechanisms, their transformation into pathological consequences, and the development of scientifically based methods to prevent such transformation. Following this approach and considering radiation exposure as a stress factor for the organism, one can study the physiological mechanisms of the effect of radiation on the human and animal body. Possibilities of joint neurogenetics and behavioral genetics research were also noted.

Great interest from the audience was aroused by the report of A. Latanov, Head of the Department of Higher Nervous Activity, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University, entitled “The effect of ionizing radiation on the visual-motor behavior of monkeys”. The speaker emphasized that radiation exposure of the human body is the main limiting factor as regards deep space flights. The report presented the research conducted jointly with the LRB on the effect of ionizing radiation on the performance of visual-motor tasks by monkeys in order to simulate such effects on astronauts’ operator activity during deep space flights. Prospects were outlined for further neuroradiobiological studies of the critical areas of the brain responsible for this activity.

E. Moskaleva, Head of a Laboratory at the Kurchatov Institute, presented a report “Mechanisms of neuroinflammation development in the long-term period after brain irradiation and the search for ways to reduce it”. She noted that neurodegenerative diseases and ionizing radiation exposure cause similar damage which can be associated with the development of neuroinflammation due to the activation of microglia cells. Possible methods of treating neurodegenerative diseases using microglia proliferation inhibitors were proposed.

LRB Scientific Leader E. Krasavin, RAS Corresponding Member, spoke in his report “Radiobiological aspects of increasing the therapeutic effectiveness of ionizing radiation” about research prospects in medical radiobiology. The main goal here is to develop new breakthrough approaches in order to increase the effectiveness of radiation and radionuclide therapy. These approaches are based on increasing the radiosensitivity of tumor cells by interfering with the functioning of genetic regulatory networks using various radiomodifiers. It was also proposed to focus research on finding modular nanotransporters for the delivery of agents and radionuclides to tumor cells.

портеров для доставки агентов и радионуклидов в опухолевые клетки.

В докладе «Резистентность опухолевых стволовых клеток к редкоизионизирующему излучению — одна из ключевых проблем радиационной онкологии» заведующей отдела радиационной биохимии МРНЦ им. А.Ф.Цыба И.А.Замулаевой было рассказано о специфике опухолевых стволовых клеток. Эти клетки обладают резистентностью к воздействию радиации и химических агентов и могут долгие годы сохраняться в организме пациента, вызывая рецидивы онкозаболеваний. При разработке новых методов лучевой терапии необходимо эффективно выявлять и поражать клетки данного типа.

В докладе «Применение микроскопии со сверхвысоким разрешением в исследованиях наноархитектуры фокусов, индуцированных ионизирующим излучением, и биологического действия ионов с высокой линейной передачей энергии», представленном профессором М.Фальком из Института биофизики АН Чешской Республики, рассматривалась проблема изучения молекулярных механизмов восстановления радиационных повреждений генетического аппарата клеток. Найден новый подход для анализа тонкой структуры кластерных повреждений ДНК со сверхвысоким разрешением, основанный на микроскопии

локализации одиночных молекул. В ходе обсуждения отмечены перспективы применения в подобных задачах методов обработки изображений с помощью машинного обучения.

Директор ЛНФ В.Н.Швецов в докладе «Перспективные технологии нейтрон-захватной терапии онкологических заболеваний» представил совместный проект ОИЯИ, МГУ и ИГЭФ по разработке прорывных технологий для бор-нейтронозахватной терапии. Проект включает в себя создание компактной экономичной установки на основе сильноточного ускорителя протонов, а также разработку механизмов селективной доставки борсодержащих препаратов в опухолевые клетки и усиления их чувствительности к излучению, возникающему при захвате теплового нейтрона ядром ^{10}B .

В ходе общей дискуссии академики РАН Л.П.Филаретова и А.В.Лисица обратили внимание, что в рамках данного совещания была поднята глобальная проблема современной биологии — отсутствие звена, связывающего данные физиологии и молекулярной биологии, и, как следствие, — отсутствие системно-молекулярной модели, объясняющей функционирование клеток и органов. Одним из возможных вариантов интеграции такого рода данных может быть анализ ответа организма на контролируемое физическое воздействие, например излучение. От этого могут

I.Zamulaeva, Head of the Department of Radiation Biochemistry, Tsyb Medical Radiological Research Centre, presented a report entitled “Tumor stem cell resistance to sparsely ionizing radiation is one of the key problems of radiation oncology”. These cells are resistant to radiation and chemical agents and can persist for many years in the patient’s body, causing cancer recurrence. When developing new methods of radiation therapy, it should be remembered that it is necessary to effectively identify and kill the cells of this type.

Prof. M.Falk of the Institute of Biophysics, the Czech Academy of Sciences, focused in his report “Superresolution microscopy in research of IRIF nanoarchitecture and biological effects of high-LET ions” on studying the molecular mechanisms of radiation damage repair in the cell genetic apparatus. He presented a new approach to ultra-high resolution analysis of the fine structure of clustered DNA damage based on single molecule localization microscopy. During the discussion, prospects for the application of image processing methods using machine learning in such problems were noted.

Frank Laboratory of Neutron Physics Director V.Shvetsov presented in his report “Promising technolo-

gies of neutron capture therapy of oncological diseases” a joint project of JINR, Moscow State University, and the Institute of Theoretical and Experimental Physics on the development of breakthrough technologies for boron neutron capture therapy. The project includes the creation of a compact cost-effective facility based on a high-current proton accelerator, as well as the development of mechanisms for the selective delivery of boron-containing drugs to tumor cells and enhancing the latter’s sensitivity to radiation resulting from the capture of a thermal neutron by the ^{10}B nucleus.

During the general discussion, RAS Academicians L. Filaretova and A. Lisitsa drew attention to the fact that a global problem of modern biology was raised at this meeting: the absence of a link connecting the physiological and molecular biology data, and, as a consequence, the absence of a systemic molecular model explaining the functioning of cells and organs. One of the possible options for integrating this kind of data can be the analysis of the body’s response to a controlled physical exposure, for example, radiation. This can be the basis for many areas of research and future collaboration that were presented at the meeting.

выстраиваться многие направления исследований и дальнейшего сотрудничества, которые были представлены на совещании.

По результатам работы совещания подготовлены рекомендации для дальнейшего формирования программы стратегического развития радиобиологических исследований в ОИЯИ. Предложено сформировать международную коллаборацию, где ЛРБ выступила бы в роли центрального объединяющего звена. Предполагается, что коллаборация сформирует международный экспертный программно-консультативный совет, который координировал бы работу в области наук о жизни, определял круг задач и необходимые ресурсы для их успешного решения с пользой для всех равноправных участников с использованием инфраструктуры и возможностей институтов стран-участниц ОИЯИ.

24–25 мая в Лаборатории информационных технологий им. М. Г. Мещерякова проходило традиционное двухдневное *рабочее совещание по компьютерной алгебре*. Это совместное мероприятие из серии встреч участников двух семинаров — семинара по компьютерной алгебре (ВМК МГУ и ВЦ РАН) и семинара по вычислительной и прикладной математике ЛИТ. Основная цель этих 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.

Настоящее совещание было посвящено памяти профессора Владимира Петровича Гердта, замечательного ученого, известного специалиста в области компьютерной алгебры и ее приложений в задачах вычислительной физики, начальника сектора алгебраических и квантовых вычислений ЛИТ им. М. Г. Мещерякова. Владимир Петрович был известен своей активной образовательной и научно-организационной деятельностью. В течение многих лет он был профессором государственного университета «Дубна», организатором различных международных научных форумов, в том числе сопредседателем данного рабочего совещания.

В совещании, которое проходило в очно-заочном формате, приняли участие более 70 ученых из университетов и научных центров Болгарии, Великобритании, Гренады, Грузии, США и России — городов Воронежа, Москвы, Санкт-Петербурга, Твери, Дубны. Было представлено 32 доклада. Мемориальная сессия, которую вел директор ЛИТ В. В. Кореньков, собрала около 200 участников. Друзья, коллеги и соавторы В. П. Гердта

Based on the results of the meeting, recommendations have been prepared for the further development of the JINR Strategic Programme of Radiobiological Research. It has been proposed to establish an international collaboration, where LRB would be the central element and unifying link. It is assumed that the collaboration will form an international programme advisory expert council that would coordinate activities in life sciences and determine the range of tasks and resources necessary for their successful solution for the benefit of all equal participants using the infrastructure and capabilities of JINR Member States' institutes.

A two-day *Workshop on Computer Algebra* was held at the Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies on 24–25 May. It is a traditional joint meeting of the participants of two seminars, namely, MSU (CMC Faculty) & CC RAS Seminar on Computer Algebra and MLIT Seminar on Computational and Applied Mathematics. The main goal of these workshops is to provide a forum for researchers on computer algebra methods, algorithms and software, and for those who apply these tools in theoretical, mathematical and experimental physics.

The workshop was dedicated to the memory of an outstanding scientist, the head of the Sector of Algebraic and Quantum Computations of MLIT, Professor Vladimir Gerdt, to commemorate his contributions to the field of computer algebra and its applications in problems of computational physics. V. Gerdt was also significantly involved in the organization of scientific and educational activities. For many years, he was a professor at Dubna State University, an organizer of different international scientific forums, including Co-Chairman of this workshop.

The meeting was held in a mixed (online and offline) format; it was attended by more than 70 scientists from universities and research centres in Bulgaria, Great Britain, Georgia, Grenada, the United States of America and Russia (Voronezh, Moscow, St. Petersburg, Tver, Dubna). Thirty-two reports were delivered. The memorial session, which was led by MLIT Director V. Koronkov, gathered about 200 participants. Friends, colleagues and collaborators of V. Gerdt shared their vivid memories of a wonderful man and a real scientist.

Great interest was generated by the talks given by M. Frontasyeva (FLNP JINR, Dubna) — on her friendship with V. Gerdt and their common university years at



Лаборатория информационных технологий им. М. Г. Мещерякова, 24–25 мая.
Рабочее совещание по компьютерной алгебре

The Meshcheryakov Laboratory of Information Technologies, 24–25 May.
Workshop on Computer Algebra

выступили с яркими воспоминаниями о замечательном человеке и настоящем ученом.

Большой интерес вызвали доклады М. В. Фронтасевой (ЛНФ ОИЯИ, Дубна) — о ее дружбе с В. П. Гердтом, об общих университетских годах в стенах Саратовского государственного университета, О. Худавердяна (Манчестерский университет, Великобритания; ИППИ РАН, Москва) — об интеграле Березина и березиниане, Г. К. Гиоргадзе (Тбилисский государственный университет, Грузия) — об алгоритме вычисления частных индексов кусочно-постоянной матричной функции, С. А. Абрамова, Д. Е. Хмельнова, А. А. Рябенко (ВЦ РАН, Москва) — об обнаружении несуществования решений линейных обыкновенных разностных и дифференциальных систем уравнений, А. Баддура, О. К. Кройтора, М. Д. Малых, Л. А. Севастьянова (Российский университет дружбы народов, Москва) — об обратимости разностных схем для динамических систем с квадратичной правой частью, С. А. Гутника (Московский физико-технический институт, Москва) — об исследовании решений систем алгебраических уравнений с параметрами с применением методов построения базисов Гребнера, Ю. Г. Палия (Институт прикладной физики, Кишинев, Молдова; ЛИТ им. М. Г. Мещерякова ОИЯИ) — о решеточной теории поля на цифровом квантовом компьюте-

ре, Е. С. Шемяковой (Толидский университет, США) — о супервложении Плюккера и кластерных алгебрах.

А. А. Боголюбская, А. Хведелидзе

Очередной 28-й ежегодный *Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-28)* должен был быть проведен в мае 2020 г. в Пекине, однако пандемия изменила эти планы. После обсуждения с китайскими соорганизаторами ISINN-28 был отложен, и в результате он состоялся в этом году 24–28 мая в онлайн-режиме. Семинар был организован ЛНФ ОИЯИ совместно с коллегами из китайских институтов и университетов.

Программа семинара традиционно охватывала широкий спектр вопросов нейтронной физики: от перспективных нейтронных источников, фундаментальных свойств нейтрона и фундаментальных взаимодействий в реакциях с нейтронами, ядерного деления, ультрахолодных нейтронов до аналитических методов в археологии, материаловедении, экологии и науках о жизни. Семинар собрал свыше 150 участников из физических центров Азербайджана, Албании, Белоруссии, Болгарии, Вьетнама, Египта, Индии, Ирана, Испании, Молдовы, Казахстана, Китая, Румынии, Сербии, США, Франции, Чехии и Швеции, а также из Физико-энергетического института и Медицинского радио-

Saratov State University; H. Khudaverdian (University of Manchester, UK; IPPI, Moscow) — on the Berezin integral and Berezinian; G. Giorgadze (Tbilisi State University, Georgia) — on the algorithm for computing the partial indices of a piecewise constant matrix function; S. Abramov, D. Khmel'nov, A. Ryabenko (CC RAS, Moscow) — on discovering the non-existence of solutions to linear ordinary difference and differential systems of equations; A. Baddour, O. Kroytor, M. Malykh and L. Sevastianov (Peoples' Friendship University of Russia, Moscow) — on the reversibility of difference schemes for dynamical systems with a quadratic right-hand side; S. Gutnik (Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow) — on the investigation of the real solutions of algebraic systems with parameters using Gröbner bases construction methods; Yu. Palii (Institute of Applied Physics, Chisinau, Moldova; MLIT JINR, Dubna) — on lattice field theory on a digital quantum computer; E. Shemyakova (University of Toledo, USA) — on super Plücker embedding and cluster algebras.

A. Bogolubskaya, A. Khvedelidze

The regular annual 28th *International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-28)* was

supposed to be held in May 2020 in Beijing, but the outbreak of a pandemic canceled these plans. After discussions with the Chinese co-organizers, ISINN-28 was postponed and, as a result, it was held online on 24–28 May 2021. The seminar was organized by the Laboratory of Neutron Physics of JINR together with the colleagues from Chinese institutes and universities.

The seminar programme traditionally covered a wide range of issues on neutron physics: from promising neutron sources, fundamental properties of the neutron and fundamental interactions in reactions with neutrons, nuclear fission, ultracold neutrons to analytical methods in archeology, materials science, ecology and life sciences. The seminar brought together over 150 participants from the physics centres of Albania, Azerbaijan, Belarus, Bulgaria, China, Czech Republic, Egypt, France, India, Iran, Kazakhstan, Moldova, Romania, Serbia, Spain, Sweden, USA and Vietnam, as well as from the Institute of Physics and Power Engineering and the National Medical Research Radiological Centre (Obninsk), the Moscow National Research Centre “Kurchatov Institute” and the NRC KI of the Institute for Theoretical and Experimental Physics, NRC KI of the St. Petersburg Nuclear Physics

логического центра (Обнинск), НИЦ «Курчатовский институт» (НИЦ КИ) и Института теоретической и экспериментальной физики НИЦ КИ, Петербургского института ядерной физики НИЦ КИ (Гатчина), Института ядерных исследований РАН (Троицк), сотрудников лабораторий нейтронной физики и ядерных реакций ОИЯИ. Было представлено 78 устных докладов и 51 стендовый доклад (подробнее см. на сайте <http://isinn.jinr.ru/past-isinns/isinn-28/program.html>).

С 8 по 15 июня в Алуште в пансионате «Дубна» проходила *конференция молодых ученых и специалистов ОИЯИ*. 47 молодых ученых из 8 стран представили доклады по темам своих научных исследований и прослушали лекции, посвященные современным до-

стижениям лабораторий Института. В этом году конференция была посвящена 65-летию ОИЯИ.

В рамках конференции проходил конкурс на лучший доклад, победителями которого по итогам голосования участников были признаны: А. Торосян (ЛИТ), Р. Кожина (ЛРБ), Е. Мардыбан (ЛТФ), А. Трифонов (ЛЯП), М. Захаров (ЛНФ), Д. Пугачев (ЛЯР), Ю. Степаненко, М. Коробицина (ЛФВЭ).

Помимо научных задач молодые ученые и специалисты из России, Казахстана, Белоруссии, Монголии, Молдовы, Вьетнама, Румынии и Азербайджана обсудили широкий круг тем, волнующих молодежь Института, на круглом столе с дирекцией. Директор ОИЯИ Г. В. Трубников, научный руководитель В. А. Матвеев,

Участники 28-го ежегодного Международного семинара по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-28)



Participants of the 28th annual International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-28)

Institute (Gatchina), NRC KI of the Institute for Nuclear Research RAS (Troitsk), employees of the Laboratory of Neutron Physics and the Laboratory of Nuclear Reactions of JINR. Seventy-eight oral and 51 poster presentations were presented (for more details, see the website <http://isinn.jinr.ru/past-isinns/isinn-28/program.html>).

A Conference of Young Scientists and Specialists of JINR was held on 8–15 June in Alushta in the guest house “Dubna”. Forty-seven young scientists from eight countries presented their reports on their scientific research and listened to the lectures on modern achievements at JINR

laboratories. This year the conference was dedicated to the 65th anniversary of JINR.

In the framework of the conference, a contest was held for the best report, and the winners after the voting were: A. Torosyan (MLIT), R. Kozhina (LRB), E. Mardyban (BLTP), A. Trifonov (DLNP), M. Zakharov (FLNP), D. Pugachev (FLNR), Yu. Stepanenko, and M. Korobitsina (VBLHEP).

At the round-table discussion with JINR Directorate, young scientists and specialists from Russia, Kazakhstan, Belarus, Mongolia, Moldova, Vietnam, Romania and Azerbaijan discussed not only scientific tasks but also a





Дубна, 30 июня–2 июля. Международное совещание
«Сверхтяжелые элементы» в рамках заседания
Совета РАН по физике тяжелых ионов

Dubna, 30 June–2 July. The international meeting “Superheavy
Elements” as part of the meeting of the RAS Council
on Heavy Ion Physics

а также Г. Д. Ширков, Б. Н. Гикал и Д. В. Каманин ответили на вопросы о развитии инфраструктуры Института, положении аспирантов, участии ОИЯИ в новых международных научных коллаборациях и др.

Также в ходе конференции состоялась встреча по видеотрансляции с молодыми учеными СПбГУ и РХТУ им. Д. И. Менделеева на тему «Научная коммуникация». Лекцию об истории международного сотрудничества в ОИЯИ прочел Д. В. Каманин.

С 30 июня по 2 июля в ОИЯИ в рамках заседания Совета РАН по физике тяжелых ионов проходило международное совещание «*Сверхтяжелые элементы*», собравшее около 200 участников из российских и зарубежных научных центров, в том числе Германии, Швейцарии, Израиля, США. В работе совещания принял участие президент РАН А. М. Сергеев, который выступил с научным докладом «Ионизация вакуума в сверхсильных лазерных полях». Российскую академию наук также представлял заместитель президента РАН С. В. Люлин. Делегация РАН посетила фабрику сверхтяжелых элементов, площадку строительства коллайдера NICA и фабрику сверхпроводящих магнитов.

Основная цель совещания — комплексное обсуждение научной программы исследований СТЭ и создание современной инфраструктуры для ее реализации.

В нем приняли участие ведущие ученые и руководители ряда научных центров, связанных с обсуждаемой программой исследований.

Совещание открыли директор ОИЯИ академик Г. В. Трубников и научный руководитель ЛЯР Ю. Ц. Оганесян. Участники обсудили статус исследований в области синтеза сверхтяжелых элементов и задачи в прикладных областях науки, связанных с этой тематикой. Это новые поколения вычислительных алгоритмов, материаловедение, прикладные области наук, связанные с устройствами СВЧ нового диапазона частот и новых мощностей, новые поколения источников ионов.

wide range of issues important for young people. JINR Director G. Trubnikov, Scientific Leader V. Matveev, G. Shirkov, B. Gikal and D. Kamanin answered questions about the development of the Institute infrastructure, the status of postgraduates, participation of JINR in new international scientific collaborations and others.

In the course of the conference, a meeting was held by videolink with young scientists of SPbSU and the Mendeleev RCTU in the topic “Scientific communication”. D. Kamanin gave a lecture about the history of international cooperation at JINR.

From 30 June to 2 July an international meeting “*Superheavy Elements*” was held at JINR as part of the meeting of the RAS Council on Heavy Ion Physics. It gathered about 200 participants from Russian and foreign scientific centres, including from Germany, Switzerland, Israel, and the USA. RAS President A. Sergeev took part in the meeting; he made a report “Vacuum Ionization in Superstrong Laser Fields”. RAS Vice-President S. Lyulin also represented the Russian Academy of Sciences. The RAS delegation visited the Factory of Superheavy Elements, the construction site of the NICA collider and the factory of superconducting magnets.

The main aim of the meeting was a complex discussion of the scientific programme of SHE research and development of modern infrastructure to implement it. Leading scientists and heads of scientific centres connected with the discussed research programme took part in the meeting.

JINR Director Academician G. Trubnikov and FLNR Scientific Leader Yu. Oganessian opened the meeting. The participants discussed the status of research in the synthesis of superheavy elements and tasks in applied science related to this topic. These are new generations of calculation algorithms, material sciences, spheres of applied science related to SHF devices of a new frequency range and new capacities, new generations of ion sources.

США

Апрель, Национальная ускорительная лаборатория им. Э. Ферми, США. Давно ожидаемые первые результаты эксперимента Муон $g-2$, полученные в Национальной ускорительной лаборатории им. Э. Ферми Министерства энергетики США, убедительно показывают, что мюоны отклоняются от предсказаний Стандартной модели — лучшей научной теории физики частиц. Этот важнейший результат, полученный с большой точностью, подтверждает несоответствие, которое уже десятилетия не дает покоя ученым.

Центральной частью эксперимента является сверхпроводящее магнитное накопительное кольцо, которое располагается в детекторном зале с электронной аппаратурой, мюонным пучком и другим оборудованием. Эксперимент проводится при -450 градусах по Фаренгейту, в нем изучается прецессия мюонов в то время, когда они проходят через магнитное поле. Первые результаты эксперимента Муон $g-2$ еще больше подтверждают существование новой физики и результаты эксперимента, который проводился в Брукхейвенской национальной лаборатории двадцать лет назад.

Эти данные — неоспоримое свидетельство того, что мюоны отклоняются от вычислений Стандартной модели, что может говорить о существовании интересной новой физики. Мюоны словно открывают ок-

но в субатомный мир и, возможно, взаимодействуют с еще неоткрытыми частицами или силами.

Апрель, Брукхейвенская национальная лаборатория, США. Хайан Гао, профессор по ядерной физике, назначена исполняющей обязанности директора лаборатории — одного из ведущих мировых центров по ядерной физике и физике частиц.

До назначения на эту должность Хайан Гао была профессором физики в Университете Дьюка. К своим обязанностям в Брукхейвенской национальной лаборатории она приступила в июне 2021 г.

Гао, которая имеет большой исследовательский опыт в ядерной физике, поможет сформировать долгосрочные планы лаборатории на ближайшие 10 лет. Ее деятельность на новом посту будет направлена на наращивание опыта в создании будущего электронного коллайдера — ядерно-физической установки, которая будет построена в лаборатории в ближайшие десять лет после того, как будет завершена программа научных исследований на крупнейшей установке Брукхейвена RHIC (<https://www.bnl.gov/rhic/>).

ЕВРОПА

21 июня, ЦЕРН, Женева. В ЦЕРН состоялась церемония закладки первого камня «Порта науки» — нового крупнейшего образовательного просветительского проекта.

USA

April, Fermilab. The long-awaited first results (<https://theory.fnal.gov/events/event/first-results-from-the-muon-g-2-experiment-at-fermilab/>) from the Muon $g-2$ experiment at the U.S. Department of Energy's Fermi National Accelerator Laboratory show fundamental particles called muons behaving in a way that is not predicted by scientists' best theory, the Standard Model of particle physics. This landmark result, made with unprecedented precision, confirms a discrepancy that has been gnawing at researchers for decades.

First results from the Muon $g-2$ experiment at Fermilab have strengthened evidence of new physics. The centerpiece of the experiment is a 50-foot-diameter superconducting magnetic storage ring, which sits in its detector hall amidst electronics racks, the muon beamline, and other equipment. This impressive experiment operates at negative 450 degrees Fahrenheit and studies the precession (or wobble) of muons as they travel through the magnetic field. The first result from the Muon $g-2$ experiment at Fermilab confirms the result from the experiment performed at Brookhaven National Lab two decades ago. Together, the two results show strong evidence that muons diverge from the Standard Model prediction.

The strong evidence that muons deviate from the Standard Model calculation might hint at exciting new physics. Muons act as a window into the subatomic world and could be interacting with yet undiscovered particles or forces.

April, Brookhaven National Laboratory. Haiyan Gao, a nuclear physicist and professor, is appointed as Associate Laboratory Director of one of the leading world centres for nuclear and particle physics

Haiyan Gao, Professor of Physics at Duke University, joined the U.S. Department of Energy's Brookhaven National Laboratory as Associate Laboratory Director (ALD) for Nuclear & Particle Physics in June 2021.

Gao, who has a long history in nuclear physics, will help develop Brookhaven's collective long-term vision for the next 10 years. She'll also work across the Laboratory and beyond to craft its emerging expertise at the future Electron-Ion Collider, a one-of-a-kind nuclear physics research facility that will be built at the Lab over the next decade, after Brookhaven's flagship nuclear physics facility, the Relativistic Heavy Ion Collider (<https://www.bnl.gov/rhic/>), completes its research mission.

ЦЕРН создает новый научный образовательный и просветительский центр. Здание будет сконструировано архитекторами мирового уровня (строительной группой архитектора Р.Пиано), а его строительство профинансировано благодаря внешним дотациям, главным образом идущим от FCA Foundation — благотворительного фонда, созданного фирмой «Фиат Крайслер». Строительство началось в 2020 г. и по плану будет закончено в 2022 г.

В задачи центра входят образование и привлечение внимания широкой общественности к науке, обмену знаниями и технологиями с обществом. Целью проекта является создание «хаба» научного образо-

вания и культуры, чтобы показать молодому поколению красоту науки. «Порт науки» создается для посетителей всех возрастов, он будет включать интересные выставки, лаборатории для практических экспериментов для детей и школьников от младших классов до старших, большой амфитеатр для научных мероприятий с участием как экспертов, так и не экспертов.

Порт будет располагаться на территории 7000 м²; здесь будут проходить выставки, посвященные тайнам природы, от самых маленьких (элементарные частицы) до очень больших (строение и эволюция Вселенной). Также будут проводиться вы-

ЦЕРН (Женева, Швейцария). Церемония закладки первого камня «Порта науки». Слева направо: Р.Пиано, Ф. Джанотти, А. Ходжерз и Дж. Элканн (снимок ЦЕРН)



CERN (Geneva, Switzerland). The ceremony of laying the first stone of the Science Gateway. From left to right: R. Piano, F. Gianotti, A. Hodgerson and J. Elkann (Image: CERN)

EUROPE

21 June, CERN, Geneva. CERN held a first stone ceremony for Science Gateway, the Laboratory's new flagship project for science education and outreach.

CERN is launching a new scientific education and outreach centre. The building will be designed by world-renowned architects R. Piano Building Workshop and funded through external donations, with the leading contribution coming from FCA Foundation, a charitable foundation created by Fiat Chrysler Automobiles.

Construction started in 2020 and is planned to be completed in 2022.

As part of its mission to educate and engage the public in science, and to share knowledge and technology with society, CERN is launching the Science Gateway, a new facility for scientific education and outreach. The purpose of the project is to create a hub of scientific education and culture to inspire younger generations with the beauty of science. Aimed at engaging audiences of all ages, the Science Gateway will include inspirational exhibition spaces, laboratories for hands-on scientific

ставки об ускорителях ЦЕРН, экспериментах и вычислениях, о том, как ученые используют их в своих исследованиях и как технологии ЦЕРН применяются в жизни. Практические экспериментальные работы будут ключевыми в образовательной программе «Порта науки», чтобы посетители могли на своем опыте понять, что значит быть ученым. С помощью методов «погружения» «Порт науки» будет способствовать развитию у заинтересованной молодежи критического мышления, оценке на основе доказательств и использованию научных методов и важных подходов во всех сферах жизни.

Вокруг «Порта науки», который планируется открыть в 2023 г., будет посажен лес из 400 деревьев; он станет в своей основе центром экологической стабильности. Порт тесно связан с кампусом ЦЕРН, на его территории будут расположены аудитория на 900 мест, залы и лаборатории для посетителей от 5 лет и старше и много других интерактивных научных объектов для обучения.

«Порт науки» будет располагаться в новом уникальном здании, спроектированном группой архитекторов Renzo Piano Building Workshop, на площадке ЦЕРН Мейрин рядом с «Глобусом науки и инноваций». Это будет знаковое здание и местная достопримечательность. Его внешний вид будет соответствовать духу площадок и зданий ЦЕРН. Все здания порта будут состоять из множества элементов посреди зеленого леса и соединяться мостом над главной дорогой

в Женеву. «Здесь будут встречаться дети, студенты, взрослые, учителя и ученые, все, кто интересуется изучением Вселенной — от гигантских тайн до самых мельчайших деталей. Это мост, в метафорическом и реальном смысле, его будет питать энергия солнца», — сказал главный архитектор комплекса Р. Пиано.

<https://home.cern/news/press-release/cern/cern-lays-first-stone-science-gateway>

experiments for children and students from primary to high-school level, and a large amphitheatre to host science events for experts and non-experts alike.

With a footprint of 7000 square metres, the iconic Science Gateway building will offer a variety of spaces and activities, including exhibitions explaining the secrets of nature, from the very small (elementary particles) to the very large (the structure and evolution of the universe). The exhibitions will also feature CERN's accelerators, experiments and computing, how scientists use them in their exploration and how CERN technologies benefit society. Hands-on experimentation will be a key ingredient in the Science Gateway's educational programme, allowing visitors to get first-hand experience of what it's like to be a scientist. The immersive activities available in the Science Gateway will foster critical thinking, evidence-based assessment and use of the scientific method, important tools in all walks of life.

Scheduled to open in 2023, the CERN Science Gateway has environmental sustainability at its core. It will be an iconic, carbon-neutral building and a local landmark, surrounded by a 400-tree freshly-planted forest. Closely connected to the CERN campus, the Science Gateway will also feature a modular 900-seat auditorium, immersive spaces, laboratories for hands-

on activities for visitors from age 5 up, and many other interactive learning opportunities.

The Science Gateway will be hosted in a new, iconic building, designed by world-renowned architects Renzo Piano Building Workshop, on CERN's Meyrin site adjacent to another of CERN's iconic buildings, the Globe of Science and Innovation. The vision for the Science Gateway is inspired by the fragmentation and curiosity already intrinsic to the nature of the CERN site and buildings, so it is made up of multiple elements, embedded in a green forest and interconnected by a bridge spanning the main road leading to Geneva. "It's a place where people will meet," says Renzo Piano. "Kids, students, adults, teachers and scientists, everybody attracted by the exploration of the Universe, from the infinitely vast to the infinitely small. It is a bridge, in the metaphorical and real sense, and a building fed by the energy of the sun".

<https://home.cern/news/press-release/cern/cern-lays-first-stone-science-gateway>

- Беседы с учеными: о физике, о жизни, о себе. — Дубна: ОИЯИ, 2021. — 18, [2] с. — (Библиотека еженедельника Объединенного института ядерных исследований «Дубна: наука, содружество, прогресс»).
- Conversations with Scientists: About Physics, Life, Personal Things. — Dubna: JINR, 2021. — 18 [2] p. — (Library of the weekly of the Joint Institute for Nuclear Research “Dubna: Science, Community, Progress”).
- Объединенный институт ядерных исследований. Стратегический план долгосрочного развития ОИЯИ на период до 2030 г. и далее. — Дубна: ОИЯИ, 2021. — 42 с.: цв. ил. http://www1.jinr.ru/Books/Strategy_2021_rus_sait.pdf.
- Joint Institute for Nuclear Research. JINR Long-Term Development Strategic Plan up to 2030 and Beyond. — Dubna: JINR, 2021. — 38 p.: col. ill. http://www1.jinr.ru/Books/Strategy_2021_rus_sait.pdf.
- Ускорительный комплекс NICA — база фундаментальных исследований и инновационных разработок. — Дубна: ОИЯИ, 2021. — 8 с.: цв. ил.
- NICA Accelerator Complex — the Basis of Fundamental Research and Innovative Elaborations. — Dubna: JINR, 2021. — 8 p.: col. ill.
- *Прислонов Н. Н.* Дубна: год за годом. Хроника исторических событий [Электронный ресурс]. — Тверь: Волга, 2021.
- Prislonov N. N.* Dubna: Year after Year. Historical Events Chronicle [Electronic resource]. — Tver: Volga, 2021.
- Т. 1: Досоветский и советский период [Электронный ресурс]. — 2021. — 424 с. http://inis.jinr.ru/sl/NTBLIB/prislonov_v.1.pdf
- V.1: Pre-Soviet and Soviet Period [Electronic resource]. — 2021. — 424 p. http://inis.jinr.ru/sl/NTBLIB/prislonov_v.1.pdf
- Т. 2: Постсоветский период (1992–2016 гг.) [Электронный ресурс]. — 2021. — 464 с. http://inis.jinr.ru/sl/NTBLIB/prislonov_v.2.pdf
- V.2: Post-Soviet Period (1992–2016) [Electronic resource]. — 2021. — 464 p. http://inis.jinr.ru/sl/NTBLIB/prislonov_v.2.pdf
- *Блохинцев Д. И.* Акустика неоднородной движущейся среды / Предисл.: Г. П. Свищев. — Изд. 3-е. — М.: URSS, 2021. — 206 с.: ил. — Библиогр.: с. 202–203.
- Blokhintsev D. I.* Acoustics of Heterogeneous Moving Medium/Preface: G. P. Svishchev. — 3rd ed. — M.: URSS, 2021. — 206 p.: ill. — Bibliogr.: p. 202–203.
- *Оганесян Ю. Ц., Пенюонжкевич Ю. Э., Григорьев В. А.* Физика тяжелых ионов и ее приложения: учеб. пособие. — Дубна: ОИЯИ, 2021. — 363 с.: цв. ил. — (ОИЯИ; УНЦ-2019-60). — Библиогр.: с. 362–363.
- Oganessian Yu. Ts., Penionzhkevich Yu. Eh., Grigoriev V. A.* Heavy Ion Physics and Its Applications: Manual. — Dubna: JINR, 2021. — 363 p.: col. ill. — (JINR; UC-2019-60). — Bibliogr.: p. 362–363.
- *Исаев П. С.* Обыкновенные, странные, очаровательные, прекрасные...: об истории развития теоретических идей в физике элементарных частиц. — М.: URSS, 2021. — 315 с.: ил. — (Науку — всем! Шедевры научно-популярной литературы (Физика); № 105). — Библиогр.: с. 314.
- Isaev P. S.* Ordinary, Strange, Charming, Beautiful...: On Historical Development of Theoretical Ideas in Particle Physics. — M.: URSS, 2021. — 315 p.: ill. — (Science — to All! Masterpieces of Science Fiction (Physics); No. 105). — Bibliogr.: p. 314.
- *Малахов А. И.* Релятивистская ядерная физика: учеб. пособие. — Дубна: ОИЯИ, 2021. — 181 с.: цв. ил. — (Учеб.-методические пособия Учебно-научного центра ОИЯИ. УНЦ; 2020-61). — Библиогр.: с. 175–177.
- Malakhov A. I.* Relativistic Nuclear Physics: Manual. — Dubna: JINR, 2021. — 181 p.: col. ill. — (Manuals of the JINR University Centre. UC; 2020-61). — Bibliogr.: p. 175–177.
- *Ставинский Е. М.* Город, в котором есть симфонический оркестр. — Дубна: ОИЯИ, 2021. — 179 с.: цв. ил.
- Stavinsky E. M.* The City Where There Is a Symphonic Orchestra. — Dubna: JINR, 2021. — 179 p.: col. ill.