

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

Существование в одном и том же ядре состояний, характеризующихся различной формой ядра, — замечательное явление, которое может быть обнаружено во многих ядрах. Результаты недавних экспериментальных исследований структуры ^{96}Zr показали, что форма этого ядра может резко изменяться при увеличении энергии возбуждения. Нами исследована структура ^{96}Zr на основе коллективного квадрупольного гамильтониана О. Бора. Показано, что такой подход позволяет описать все характеристики структуры ^{96}Zr при небольших энергиях возбуждения. Также показано, что это ядро практически со 100%-й вероятностью является сферическим в основном состоянии, но становится деформированным, если энергия возбуждения достигает 1,6 МэВ. Данный результат указывает на возможность радикальных изменений формы ядра при его возбуждении.

Sazonov D. A., Kolganova E. A., Shneidman T. M., Jolos R. V., Pietralla N., Witt W. // Phys. Rev. C. 2019. V. 99. P. 031304(R).

Найдено неожиданное переопределение матричных фермионов, которое приводит к тому, что суперзаряды N -расширенной суперсимметричной $A_{(n-1)}$ -мо-

дели Калоджеро, рассмотренной авторами в недавней работе, принимают стандартный вид, максимально кубичный по фермионам. Возникающая сложность модели переносится при этом на неканонические и нелинейные свойства сопряжения фермионов. С использованием новых кубических суперзарядов применяется суперсимметричное обобщение процедуры редукции для модели $A_{(2n-1)} \oplus A_1$ таким образом, чтобы явно получить суперзаряды и гамильтониан для произвольных четных N -суперсимметричных расширений рациональных моделей Калоджеро для серий B_n , C_n и D_n . Также показано, что все рассмотренные модели обладают динамической суперконформной симметрией $osp(N|2)$.

Krivosos S., Lechtenfeld O., Provorov A., Sutulin A. Extended Supersymmetric Calogero Model // Phys. Lett. B. 2019. V. 791. P. 385–389.

Проведено теоретическое исследование поведения теплопроводности в перспективном для нанoeлектроники материале — поликристаллическом графене, в котором наряду с фонон-фононным каналом рассеяния существует дополнительный канал, связанный с рассеянием фононов на границах зерен, образованных повторяющимися 5–7 кольцами или дисклинационными диполями в гексагональной решетке. Расчет произ-

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

Shape coexistence in atomic nuclei is a remarkable phenomenon that may occur in different nuclei. The results of recent experiments on the structure of ^{96}Zr indicate a radical change of the shape of this nucleus with increase in its excitation energy. We have studied the structure of ^{96}Zr based on the collective quadrupole Bohr Hamiltonian. We have shown that this approach makes it possible to describe all characteristics of the structure of this nucleus at low excitation energies. It is also shown that almost with 100% probability this nucleus is spherical in its ground state but becomes a deformed one if excitation energy approaches 1.6 MeV. This result demonstrates that an extremely sharp change in the shape of the atomic nucleus is possible if it is excited.

Sazonov D. A., Kolganova E. A., Shneidman T. M., Jolos R. V., Pietralla N., Witt W. // Phys. Rev. C. 2019. V. 99. P. 031304(R).

We present a surprising redefinition of matrix fermions, which brings the supercharges of the N -extended supersymmetric $A_{(n-1)}$ Calogero model introduced in our recent paper to the standard form maximally cubic in the

fermions. The complexity of the model is transferred to a noncanonical and nonlinear conjugation property of the fermions. Employing the new cubic supercharges, we apply a supersymmetric generalization of a “folding” procedure for $A_{(2n-1)} \oplus A_1$ to explicitly construct supercharges and Hamiltonian for arbitrary even- N supersymmetric extensions of the B_n , C_n and D_n rational Calogero models. We demonstrate that all considered models possess a dynamic $osp(N|2)$ superconformal symmetry.

Krivosos S., Lechtenfeld O., Provorov A., Sutulin A. Extended Supersymmetric Calogero Model // Phys. Lett. B. 2019. V. 791. P. 385–389.

Theoretical research of thermal conductivity in polycrystalline graphene, which is a perspective material for nanoelectronics, has been conducted. In such materials, along with phonon–phonon scattering, additional obstacles for sound wave (phonons) spreading exist that are grain boundaries consisting of repeated five to seven rings, or equivalently, disclination dipoles in the hexagonal lattice. Phonon scattering by such imperfections has been investigated by means of the deformation potential method in the Born approximation. The precise analytical

водился в рамках метода деформационного потенциала. Данный метод позволяет получить точные аналитические выражения для длины свободного пробега фонона в борновском приближении при произвольной геометрии границы зерна. Обнаружено только два возможных универсальных режима рассеяния в длинноволновом пределе: для разомкнутых конфигураций повторяющихся 5–7 диполей реализуется дислокационное поведение, при котором длина свободного пробега обратно пропорциональна первой степени частоты фонона, тогда как для замкнутых (петель) длина свободного пробега обратно пропорциональна третьей степени частоты. В пределе коротких волн длина сво-

бодного пробега стремится к постоянному значению, испытывая осцилляции, обусловленные тем, что в определенном интервале фононных частот граница зерна действует на волну как дифракционная решетка. Для вычисления температурной зависимости коэффициента теплопроводности использовался метод Каллауэя, при котором наряду с фононными процессами переброса учитывались нормальные трехфононные процессы перераспределения фононов при тепловом транспорте. Падение теплопроводности наблюдается в широкой области температур с уменьшением размера границы зерна. Поскольку для реальной границы зерна характерен сбой угла разориентировки и

Дубна, 21 марта. ОИЯИ посетил выпускной класс Французского лицея им. А. Дюма (Москва).
На экскурсии в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина



Dubna, 21 March. A senior class of the French Lyceum named after A. Dumas (Moscow) visited JINR.
On an excursion in the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

expressions for the mean free paths have been obtained for any geometry of the grain boundary. Only two universal regimes of phonon scattering have been found due to grain boundaries for the mean free path in the long wavelength limit: for open configuration the mean free path is inversely proportional to the first degree of frequency, while for closed configurations (loops) it is inversely proportional to the third degree of frequency. In the short-wavelength regime, the mean free path tends to a constant value ac-

companied by step-like oscillations. Oscillations have been observed for all grain boundary configurations which act as diffraction grating for sound waves at some frequencies. The temperature dependence of the thermal conductivity has been studied in the framework of the Callaway approach which includes three-phonon normal processes. Reduction of the heat conductivity is found with decreasing grain size in a wide temperature range. Grain boundaries containing partial disclination dipoles and nanocracks

появление в ней дисклинационных диполей меньшей мощности, а также нанополостей, были рассмотрены дополнительные каналы рассеяния, связанные с этими дефектами. Показано, что встроенные в границу дисклинационные диполи могут заметно подавлять теплопроводность, причем в широкой области температур. Влияния нанополостей на теплопроводность не было обнаружено даже в случае равенства концентраций нанополостей и границ зерен. Предложенная теоретическая модель позволяет дать ответ на важный вопрос, какова связь между возможным большим значением термоэлектрической добротности в графене и границами зерен. Модель также имеет универсальный характер и может быть применена и для других материалов.

Krasavin S. E., Osipov V. A. Impact of Grain Boundary Characteristics on Thermal Transport in Polycrystalline Graphene: Analytical Results // J. Appl. Phys. 2019. V. 125. P. 084301.

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова

В эксперименте NOvA были получены новые значения параметров осцилляций, измеренные в модах появления электронного и исчезновения мюонного нейтрино. Также в 2018 г. проведен первый совмест-

ный анализ данных с нейтринным и антинейтринным пучком. К статистике $8,85 \cdot 10^{20}$ POT с пучком нейтрино было добавлено $6,91 \cdot 10^{20}$ POT с пучком антинейтрино, что позволило найти 58 событий-кандидатов ν_e , 18 кандидатов $\bar{\nu}_e$, 113 событий ν_μ и 65 событий $\bar{\nu}_\mu$. При этом уровень фона составлял 15,1, 5,3, 5,0 и 1,4 события соответственно. Совместный анализ этих данных указывает на прямую иерархию на уровне достоверности $1,8\sigma$ и исключает значение фазы $\delta_{CP} = \pi/2$ на уровне 3σ , а также отвергает нижний октант и максимальное смешивание θ_{23} на уровне $1,8\sigma$. Дальнейший набор статистики в аналогичном режиме позволит достичь значимости 3σ для определения иерархии масс к 2020 г., а к 2024 г. — значительно уточнить фазу CP-четности. В ОИЯИ для эксперимента NOvA в штатном режиме работают удаленный центр управления экспериментом и компьютерная инфраструктура ЛИТ. Сотрудники ОИЯИ активно участвуют в эксперименте NOvA, выполняя задачи координации физических анализов, осуществляя менеджмент онлайн и оффлайн программного обеспечения, выступая в качестве экспертов в процессе управления работой детекторов.

Acero M. A. et al. (NOvA Collab.). New Constraints on Oscillation Parameters from ν_e Appearance and ν_μ Disappearance in the NOvA Experiment // Phys. Rev. D. 2018. V. 98. P. 032012.

have been introduced into consideration as additional sources of sound wave scattering. Their presence is the result of grain boundary misorientation angle change along its lines. It has been found that partial disclination dipoles can noticeably affect thermal transport, and in a wide temperature range. Nanocracks have a minor impact on heat transport even at equal defect densities of nanocracks and grain boundaries. The proposed model allows one to answer the important question as to what correlation is between possible increased value of the figure of merit in graphene and grain boundaries. The model is universal and can be generalized and adapted for other materials.

Krasavin S. E., Osipov V. A. Impact of Grain Boundary Characteristics on Thermal Transport in Polycrystalline Graphene: Analytical Results // J. Appl. Phys. 2019. V. 125. P. 084301.

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

Within the NOvA experiment, new oscillation results from measurement of electron neutrino appearance and muon neutrino disappearance modes were published. The first analysis of the data collected in both neutrino and antineutrino beams was also performed. Analysis of the an-

tineutrino beam statistics corresponding to $6.91 \cdot 10^{20}$ protons on target (POT) added to the neutrino beam dataset corresponding to $8.85 \cdot 10^{20}$ POT allowed obtaining 58 candidate events of ν_e , 18 of $\bar{\nu}_e$, 113 of ν_μ , and 65 of $\bar{\nu}_\mu$ with the background level of 15.1, 5.3, 5.0, and 1.4 events, respectively. From the combined fit of these data the normal hierarchy of neutrino masses is preferred at the 1.8σ level, the value of $\delta_{CP} = \pi/2$ is excluded at 3σ , and lower octant and maximal mixing for θ_{23} is excluded at 1.8σ . Further increase in statistics should allow the NOvA experiment to reach a sensitivity of 3σ for the mass hierarchy by 2020 and significantly improve δ_{CP} determination by 2024. The NOvA remote operation centre and computing infrastructure at JINR are routinely operating. Members of the NOvA group at JINR are actively involved in the experiment with the tasks of physics analysis coordination, management of the online and offline software, and expert duties during the detector operation.

Acero M. A. et al. (NOvA Collab.). New Constraints on Oscillation Parameters from ν_e Appearance and ν_μ Disappearance in the NOvA Experiment // Phys. Rev. D. 2018. V. 98. P. 032012.

В коллаборации Daya Bay была накоплена рекордная статистика взаимодействий электронных антинейтрино, содержащая практически 4,5 млн событий. При вкладе фона менее 2% статистическая неопределенность полного числа событий составляет не более 0,3%. Получены результаты наиболее точного измерения угла смешивания нейтрино θ_{13} и второго по точности измерения расщепления масс нейтрино Δm_{32}^2 [1]. Также на основе статистики 2,5 млн событий обновлены данные измерения потока реакторных антинейтрино, с еще большей точностью подтверждающие отклонение 5% между наблюдением и предсказанием модели Хубера–Мюллера [2].

1. *Adey D. et al. (Daya Bay Collab.). Measurement of Electron Antineutrino Oscillation with 1958 Days of Operation at Daya Bay // Phys. Rev. Lett. 2018. V. 121. P. 241805.*

2. *Adey D. et al. (Daya Bay Collab.). Improved Measurement of the Reactor Antineutrino Flux at Daya Bay. arXiv:1808.10836.*

Основной целью коллаборации BES-III является изучение состояний чармония, очарованных частиц и тау-лептонов, а также спектроскопия легких адронов в электрон-позитронных столкновениях при энергии 2–4,6 ГэВ. Новая чармониеподобная структура с массой ~4030 МэВ была найдена в массовом спектре

Дубна, 11–13 марта. Гости ОИЯИ — преподаватели и ученики выпускного класса Центра естественно-научного образования HEMDA (Тель-Авив, Израиль) — на экскурсии в Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова



Dubna, 11–13 March. Guest of JINR — teachers and students of the senior class of the HEMDA Centre for Science Education (Tel Aviv, Israel). On an excursion at the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

The Daya Bay experiment has collected the largest statistics of electron antineutrino interactions, almost 4.5M events. With the background contribution below 2%, the total statistical uncertainty does not exceed 0.3%. The most precise measurement of the neutrino mixing angle θ_{13} and the second precise measurement Δm_{32}^2 [1] were made. Based on the previous dataset of 2.5M events, the measurement of the reactor electron antineutrino flux was updated. It confirmed the 5% discrepancy between the experimental data and the Huber–Mueller model prediction [2].

1. *Adey D. et al. (Daya Bay Collab.). Measurement of Electron Antineutrino Oscillation with 1958 Days of Operation at Daya Bay // Phys. Rev. Lett. 2018. V. 121. P. 241805.*

2. *Adey D. et al. (Daya Bay Collab.). Improved Measurement of the Reactor Antineutrino Flux at Daya Bay. arXiv:1808.10836.*

The main task of the BESIII experiment is the studies in charmonium physics, physics of charmed mesons and tau leptons, and light hadron spectroscopy in the electron–positron collisions in the energy range of 2–4.6 GeV. A new

$\pi^+\psi(3686)$ при энергии аннигиляции $\sqrt{s} = 4,416$ ГэВ. Обнаружен нейтральный аналог этой структуры с массой ~ 4040 МэВ в массовом спектре $\pi^0\pi^0\psi(3686)$ при той же энергии аннигиляции [1]. Пока не ясно, совпадают ли новые состояния с теми, которые ранее были найдены в эксперименте Belle в распадах резонанса $Y(4360)$.

Благодаря большому набору данных, собранных в коллаборации BES-III при энергии аннигиляции $\sqrt{s} = 4574,5, 4580,0, 4590,0$ и $4599,5$ МэВ, было измерено сечение процесса $e^+e^- \rightarrow \Lambda_c^+\Lambda_c^-$. Подтверждено отличное от нуля сечение этого процесса вблизи порога рождения $\Lambda_c^+\Lambda_c^-$. Получение более высокой статистики событий при энергии аннигиляции $\sqrt{s} = 4574,5$ и $4599,5$ МэВ позволило измерить распределение полярного угла вылета Λ_c и определить отношение $|G_E/G_M|$ электрического и магнитного формфакторов Λ_c : $1,14 \pm 0,14 \pm 0,07$ и $1,23 \pm 0,05 \pm 0,03$ для этих энергий соответственно [2].

Также изучен процесс $e^+e^- \rightarrow \Lambda\Lambda$ при энергии аннигиляции $\sqrt{s} = 2,2324, 2,400, 2,800$ и $3,080$ ГэВ. Борновское сечение, измеренное при энергии $\sqrt{s} = 2,2324$ ГэВ (что всего лишь на 1 МэВ выше порога), оказалось равным $(305 \pm 45_{-36}^{+66})$ пб. Это значительно выше предсказаний теории, предполагающих стрем-

ление сечения к нулю вблизи порога [3]. Для интерпретации этих результатов требуется провести дополнительные измерения с более полной статистикой событий вблизи порога.

1. *Ablikim M. et al. (BESIII Collab.). Measurement of $e^+e^- \rightarrow \pi^0\pi^0\psi(3686)$ at \sqrt{s} from 4.009 to 4.600 GeV and Observation of a Neutral Charmoniumlike Structure // Phys. Rev. D. 2018. V.97. P.052001.*

2. *Ablikim M. et al. (BESIII Collab.). Precision Measurement of the $e^+e^- \rightarrow \Lambda_c^+\Lambda_c^-$ Cross Section near Threshold // Phys. Rev. Lett. 2018. V.120. P.132001.*

3. *Ablikim M. et al. (BESIII Collab.). Observation of a Cross-Section Enhancement near Mass Threshold in $e^+e^- \rightarrow \Lambda\Lambda$ // Phys. Rev. D. 2018. V.97. P.032013.*

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка

Представлены новые результаты исследования люминесцентных характеристик стекла и соответствующей стеклокерамики (СК), синтезированной при термообработке в интервале температур 680–900 °С. Для практических приложений среди оптических материалов одним из перспективных является прозрачная СК на основе нанокристаллов ZnO, синтезированная в системе $K_2O-ZnO-Al_2O_3-SiO_2$ и дополнительно ак-

charged charmonium-like structure with a mass around 4030 MeV was observed by BESIII in the mass spectrum of $\pi^+\psi(3686)$ for the data at $\sqrt{s} = 4.416$ GeV. A neutral analog with a mass around 4040 MeV was established at this energy point in the system of $\pi^0\pi^0\psi(3686)$ [1]. It is still not clear whether these are the same states as the ones observed earlier by Belle in the $Y(4360)$ decay.

A large data sample collected by BESIII at $\sqrt{s} = 4574.5, 4580.0, 4590.0,$ and 4599.5 MeV gave an opportunity to measure the cross section of the $e^+e^- \rightarrow \Lambda_c^+\Lambda_c^-$ process with unprecedented precision. The non-zero cross section near the $\Lambda_c^+\Lambda_c^-$ production threshold was confirmed. At center-of-mass energies $\sqrt{s} = 4574.5$ and 4599.5 MeV, the higher statistics data made it possible to measure the Λ_c polar angle distributions. From these, the Λ_c electric-to-magnetic form factor ratios $|G_E/G_M|$ are measured for the first time. They are found to be $1.14 \pm 0.14 \pm 0.07$ and $1.23 \pm 0.05 \pm 0.03$, respectively [2].

The ability of BEPCII to operate near the $\Lambda\Lambda$ mass threshold allowed studying the process $e^+e^- \rightarrow \Lambda\Lambda$ using data samples at $\sqrt{s} = 2.2324, 2.400, 2.800,$ and 3.080 GeV. The Born cross section is measured to be $(305 \pm 45_{-36}^{+66})$ pb at $\sqrt{s} = 2.2324$ GeV, which is 1.0 MeV above the thresh-

old. The substantial cross section near the threshold is significantly larger than that expected from theory, which predicts the cross section to vanish at the threshold [3]. In order to have an overall consistent picture of these unexpectedly observed phenomena, more data, in particular close to the relative thresholds, are needed.

1. *Ablikim M. et al. (BESIII Collab.). Measurement of $e^+e^- \rightarrow \pi^0\pi^0\psi(3686)$ at \sqrt{s} from 4.009 to 4.600 GeV and Observation of a Neutral Charmoniumlike Structure // Phys. Rev. D. 2018. V.97. P.052001.*

2. *Ablikim M. et al. (BESIII Collab.). Precision Measurement of the $e^+e^- \rightarrow \Lambda_c^+\Lambda_c^-$ Cross Section near Threshold // Phys. Rev. Lett. 2018. V.120. P.132001.*

3. *Ablikim M. et al. (BESIII Collab.). Observation of a Cross-Section Enhancement near Mass Threshold in $e^+e^- \rightarrow \Lambda\Lambda$ // Phys. Rev. D. 2018. V.97. P.032013.*

Frank Laboratory of Neutron Physics

New results of the study of the luminescent characteristics of glass and the corresponding glass ceramics (GC) synthesized by heat treatment in the temperature range of 680–900 °C are presented. For practical applications, opti-

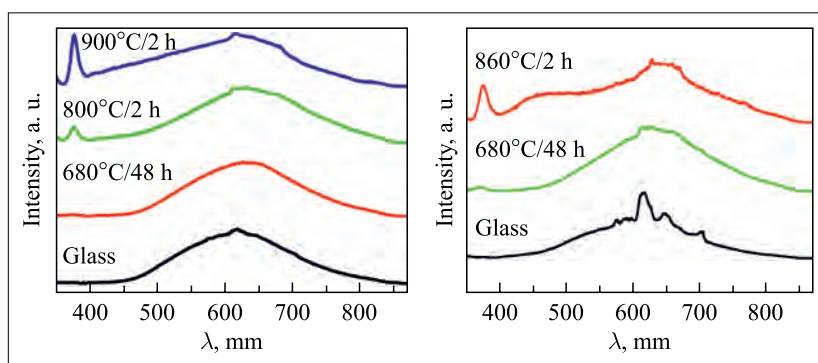
тивированная редкоземельными трехзарядными элементами Yb^{3+} и Eu^{3+} . Основу этой СК составляют нанокристаллы прямого зонного полупроводника ZnO с шириной запрещенной зоны $E_g \sim 3,37$ эВ при комнатной температуре.

Спектры фотолюминесценции (ФЛ) регистрировались согласно методике, изложенной в работе Г. М. Арзумяна, Е. А. Кузнецова, А. А. Жилина, О. С. Дымшиц и др. (Opt. Materials. 2016. V. 62. P. 666). На рисунке приведены спектры ФЛ исходного стекла с содержанием $\text{Eu}_2\text{O}_3 \sim 0,1$ и $0,5$ мол. % и СК, синтезированной при термообработке $\sim 680\text{--}900^\circ\text{C}$ с длительностью отжига 48 и 2 ч. В спектре ФЛ исходного стекла наблюдается широкая полоса с максимумом ~ 625 нм, на фоне которой имеется слабоинтенсивная полоса с максимумом ~ 613 нм, характерным для люминесценции ионов Eu^{3+} (оптический переход ${}^5\text{D}_0\text{--}{}^7\text{F}_2$).

В коротковолновой области спектра наблюдается относительно узкая полоса с максимумом ~ 376 нм,

обусловленная излучательной рекомбинацией свободных экситонов в нанокристаллах ZnO . Наибольшая интенсивность собственной экситонной люминесценции ZnO достигается при высоких температурах отжига ($\sim 860^\circ\text{C}$) в течение 2 ч для СК с содержанием Eu_2O_3 в исходном стекле $\sim 0,5$ мол. %. На стадии отжига $\sim 900^\circ\text{C}$ наиболее интенсивной в спектрах ФЛ является полоса собственной экситонной люминесценции соединения ZnO . Это подтверждает высокое качество нанокристаллов, сформированных в СК.

Мудрый А. В., Дымшиц О. С., Арзумян Г. М. Люминесцентные характеристики стеклокерамики, содержащей нанокристаллы оксида цинка и ионы европия // Тр. VIII междунар. конф. «Актуальные проблемы физики твердого тела» (ФТТ-2018), Минск, 24–28 сент. 2018 г. Минск, 2018.



Спектры ФЛ исходного стекла и СК, содержащих Eu_2O_3 : $\sim 0,1$ мол. % (слева) и $0,5$ мол. % (справа)

PL spectra of glass and glass ceramics containing Eu_2O_3 : ~ 0.1 mol % (left) and 0.5 mol % (right)

cal materials based on ZnO nanocrystals, were synthesized in the $\text{K}_2\text{O}\text{--}\text{ZnO}\text{--}\text{Al}_2\text{O}_3\text{--}\text{SiO}_2$ system, including additionally activated by rare-earth three-charge elements Eu^{3+} and Yb^{3+} . The base of this GC consists of nanocrystals of the direct-gap ZnO semiconductor with a band gap of $E_g \sim 3.37$ eV at room temperature.

The photoluminescence (PL) spectra were recorded according to the method described in a paper by G. M. Arzumanyan, E. A. Kuznetsov, A. A. Zhilin, O. S. Dymshits et al. (Opt. Materials. 2016. V. 62. P. 666). The figure shows the PL spectra of the initial glass with a content of $\text{Eu}_2\text{O}_3 \sim 0.1$ and 0.5 mol % and glass ceramics synthesized during heat treatment at $\sim 680\text{--}900^\circ\text{C}$ with an annealing time of 48 and 2 h. In the PL spectrum of the original glass, a wide band is observed with a maximum of ~ 625 nm, against the background of which there is a weakly intense band with a maximum of ~ 613 nm, characteristic of the luminescence of Eu^{3+} ions (optical transition ${}^5\text{D}_0\text{--}{}^7\text{F}_2$).

In the shortwave region, a relatively narrow band with a maximum of ~ 376 nm is observed, due to the radiative

recombination of free excitons in ZnO nanocrystals. The highest intensity of the intrinsic exciton luminescence of ZnO is achieved at high annealing temperatures of $\sim 860^\circ\text{C}$ for 2 h for the GC with the content of Eu_2O_3 in the original glass ~ 0.5 mol %. At the annealing stage of $\sim 900^\circ\text{C}$, the intrinsic exciton luminescence band of the ZnO compound is the most intense in the PL spectra. This confirms the high quality of nanocrystals formed in glass ceramics.

Mudrii A. V., Dymshits O. S., Arzumanyan G. M. Luminescence Properties of Glass Ceramics Containing Zinc Oxide Nanocrystals and Europium Ions // Proc. of the VIII Intern. Conf. on Solid State Physics (SSP-2018), 24–28 September 2018, Minsk, Belarus.

Лаборатория информационных технологий

В ЛИТ в сотрудничестве с ЛФВЭ ОИЯИ проводятся исследования, связанные с изучением основных характеристик детектора MPD (Multipurpose Detector) ускорительного комплекса NICA с использованием данных по протон-протонным взаимодействиям, полученных с помощью моделирования работы этого детектора методом Монте-Карло. В частности, исследуются возможности детектора по восстановлению вершин распада короткоживущих частиц и по выделению редких событий таких распадов среди продуктов гораздо более вероятных «обычных» взаимодействий. Также проводятся исследования по решению проблемы разделения вершин взаимодействий для восстановления наложенных событий при высокой светимости ускорителя и по оценке способности детектора проводить быструю селекцию редких событий (триггер). Полученные результаты могут быть использованы при обосновании необходимости создания данного детектора и развития системы триггера высокого уровня с помощью методов машинного обучения.

Зинченко Д. А., Никонов Э. Г., Зинченко А. И. Моделирование и анализ основных характеристик внутренней трековой системы многофункционального детектора заряженных

частиц MPD методом Монте-Карло // Компьютерные исследования и моделирование. 2019. Т. 11, № 1. С. 87–94.

Для получения радиационных поправок с высокой точностью предложен принципиально новый метод, позволяющий свести фейнмановские интегралы, зависящие от большого числа переменных (скалярных инвариантов и масс), к комбинации интегралов с существенно меньшим числом переменных. Метод основан на использовании функциональных уравнений, предложенных ранее автором, и на решении рекуррентных соотношений. В качестве примера рассмотрены однопетлевые интегралы. Показано, что фейнмановский интеграл, зависящий от трех переменных, может быть выражен как комбинация интегралов, зависящих от двух переменных, а интеграл, зависящий от шести переменных, сводится к комбинации интегралов, зависящих от трех переменных. Применение данного метода к интегралам, зависящим от десяти переменных, позволит свести их к комбинации интегралов, зависящих от четырех переменных. Эффективность метода возрастает с увеличением числа переменных, от которых зависят интегралы. Получаемые аналитические результаты являются комбинациями гипергеометрических функций. Предложенный в работе метод

Laboratory of Information Technologies

In collaboration with JINR VBLHEP, LIT carries out research related to the study of main characteristics of the MPD detector (Multipurpose Detector) of the NICA accelerator complex using data on proton–proton interactions obtained by simulating this detector with the help of the Monte Carlo method. In particular, the detector’s capabilities to restore the decay peaks of short-lived particles and isolate rare events of such decays among the products of much more probable “ordinary” interactions are investigated. Furthermore, the separation problem of interaction peaks for restoring complex events for the accelerator’s high luminosity and evaluation of the detector’s capacity to conduct a quick selection of rare events (trigger) is considered. The obtained results can be used to justify the necessity to build this detector and develop a high-level trigger system including machine learning techniques.

Zinchenko D. A., Nikonov E. G., Zinchenko A. I. Modeling and Analyzing Main Characteristics of the Inner Tracking System of the Multipurpose Detector (MPD) Using the Monte Carlo Method // Comput. Res. Modeling. 2019. V. 11, No. 1. P. 87–94.

A novel method for evaluating radiative corrections with high precision is proposed. With the help of this method, one can express Feynman integrals depending on many variables (scalar invariants and masses) as a combination of integrals depending on fewer variables. The method is based on the iterative use of functional equations earlier proposed by the author and subsequent solution of recurrence relations. Scalar one-loop integrals are considered as an example. It is shown that the Feynman integral depending on three variables can be expressed as a combination of integrals depending on two variables and the integral depending on six variables is reducible to a combination of integrals depending on three variables. The method application to the integral depending on ten variables allows one to express it in terms of integrals depending on four variables. The method effectiveness grows with the increase in the number of variables. The obtained analytic results for integrals are combinations of hypergeometric functions. The proposed method allows one to increase the speed and precision of calculating radiative corrections.

Tarasov O. V. Functional Reduction of Feynman Integrals // J. High Energy Phys. 2019. V. 2019. P. 173; [https://doi.org/10.1007/JHEP02\(2019\)173](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2019)173).

позволит увеличить скорость и точность вычисления радиационных поправок.

Tarasov O.V. Functional Reduction of Feynman Integrals // *J. High Energy Phys.* 2019. V.2019. P.173; [https://doi.org/10.1007/JHEP02\(2019\)173](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2019)173).

Лаборатория радиационной биологии

В серии работ сотрудников Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ проведено моделирование эффектов действия тяжелых заряженных частиц высоких энергий на структуры центральной нервной системы [1–6]. С помощью моделирования методом Монте-Карло в пакете GEANT4-DNA рассчитано распределение первичных событий энерговыделения и продуктов радиолитиза в треках ускоренных заряженных частиц. В трехмерной модели гиппокампа крысы, включавшей пирамидные клетки, зрелые и незрелые гранулярные клетки, клетки мшистых волокон и нервные стволовые клетки, было смоделировано распределение повреждений ДНК. Предсказано, что наибольшая часть повреждений ДНК образуется в зубчатой извилине гиппокампа. Показано, что повреждения мембранных ионных каналов и синаптических рецепторов, вызванные процессами химического взаимо-

действия со свободными радикалами, доминируют над событиями прямой ионизации молекул.

Для изучения отдаленных последствий действия радиации были разработаны вычислительные методы, позволяющие установить связь между гибелью нервных клеток, возникновением мутаций в генетических структурах и функционированием нейронных сетей. Результаты моделирования радиационно-индуцированных изменений численности клеточных популяций показали, что тяжелые ионы могут вызывать необратимое подавление нейрогенеза, что приводит к ошибкам кодирования и поиска паттернов нейронными сетями гиппокампа. С помощью методов молекулярно-динамического моделирования была исследована связь между функциональными свойствами синаптических рецепторов NMDA и мутациями в генах, кодирующих белки данных структур. Анализ полученных результатов позволил определить количественное изменение проводимостей трансмембранного ионного канала рецептора и использовать их в моделях нейронных сетей гиппокампа. По характеру активности нейронной сети и соответствующей электроэнцефалограмме можно судить об эффекте конкретного типа мутантной структуры.

Laboratory of Radiation Biology

In a series of studies by scientists of the Laboratory of Radiation Biology, effects have been modeled of high-energy heavy charged particles on structures of the central nervous systems [1–6]. Based on Monte Carlo simulation, the distributions of primary energy deposition events and radiolysis products in accelerated particle tracks have been calculated with the Geant4-DNA software toolkit. A DNA damage distribution has been simulated in a three-dimensional model of a rat hippocampus, which included pyramidal cells, mature and immature granular cells, mossy fiber cells, and neural stem cells. It has been predicted that DNA damage would mainly form in the hippocampal dentate gyrus. It has been shown that the lesions of membrane ion channels and synaptic receptors caused by their chemical interaction with free radicals would prevail over direct molecule ionization events.

To study the long-term consequences of radiation exposure, computational techniques have been elaborated that allow finding a connection between nerve cell death, mutation development in genetic structures, and neural networks' functioning, which, in turn, affects behavior.

The results of modeling radiation-induced changes in the size of cell populations show that accelerated heavy ions can irreversibly suppress neurogenesis, which would lead to errors in encoding and pattern search by hippocampal neural networks. A molecular dynamics study has been performed of the connection between the functional properties of the NMDA synaptic receptors and mutation in genes encoding the proteins of these structures. The analysis of the obtained results has enabled a quantitative assessment of changes in the conductance of the receptor's transmembrane ion channel and their use in hippocampal neural network models. On the grounds of the character of the neural network's activity and the corresponding electroencephalogram, one can make conclusions about the effect of a specific type of the mutant structure.

The obtained results can thus be used in identifying the causes of the neurodegenerative diseases and evaluating the possible cognitive disorders that would be induced by radiation and other adverse environmental factors.

1. *Batmunkh M., Aksenova S.V., Bayarchimeg L., Bugay A.N., Lkhagva O.* Optimized Neuron Models for Estimation of Charged Particle Energy Deposition in Hippocampus // *Physica Medica.* 2019. V.57. P.88–94.

Полученные результаты могут быть применены при выявлении причин нейродегенеративных заболеваний, а также при оценке возможных когнитивных нарушений, возникающих в результате воздействия радиации и других негативных факторов внешней среды.

1. *Batmunkh M., Aksenova S.V., Bayarchimeg L., Bugay A.N., Lkhagva O.* Optimized Neuron Models for Estimation of Charged Particle Energy Deposition in Hippocampus // *Physica Medica*. 2019. V.57. P.88–94.

2. *Bayarchimeg L., Bugay A., Batmunkh M., Lkhagva O.* Evaluation of Radiation-Induced Damage in Membrane Ion Channels and Synaptic Receptors // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2019. V.16. P.54–62.

3. *Batmunkh M., Bayarchimeg L., Bugay A.N., Lkhagva O.* Monte Carlo Track Structure Simulation in Studies of Biological Effects Induced by Accelerated Charged Particles in the Central Nervous System // *Eur. Phys. J. Web Conf.* 2019. V.204. P.04008.

4. *Kolesnikova E.A., Bugay A.N.* Modeling the Influence of Heavy Ion Beams on Neurogenesis and Functioning of Hippocampal Neural Networks // *Ibid.* P.04007.

5. *Boreyko A.V., Bugay A.N., Bulanova T.S., Dushanov E.B., Jezkova L., Kulikova E.A., Smirnova E.V., Zadneprianeț M.G., Krasavin E.A.* Clustered DNA Double-Strand Breaks and Neuroradiobiological Effects of Accelerated Charged Particles // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2018. V.15, No.5. P.551–561.

6. *Batova A.S., Bugay A.N., Dushanov E.B.* Effect of Mutant NMDA Receptors on the Oscillations in a Model of Hippocampus // *J. Bioinform. Comput. Biol.* 2019. V.17, No.1. P.1940003.

Учебно-научный центр

Учебный процесс. Восемь студентов 2-го курса магистратуры базовой кафедры фундаментальных и прикладных проблем физики микромира факультета общей и прикладной физики МФТИ 17 января получили высшие оценки на квалификационном экзамене по специальности «Прикладная математика и физика».

Турнир CyberDubna-2019. 9–10 февраля в ДК «Мир» проходил 8-й турнир по робототехнике Открытой Верхневолжской образовательной кибернетической сети «CyberDubna-2019». Организаторы турнира: ОИЯИ, Международная компьютерная школа им.В.Волокитина и Е.Ширковой и Центр информационных технологий и аналитики «Дистанционная электронная лаборатория». В турнире принимали участие школьники от 8 до 17 лет из Дубны, Дмитрова, Яхромы, Протвино и с.Ельдигино (Пушкинский р-н) Московской обл., а также из Москвы.

2. *Bayarchimeg L., Bugay A., Batmunkh M., Lkhagva O.* Evaluation of Radiation-Induced Damage in Membrane Ion Channels and Synaptic Receptors // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2019. V.16. P.54–62.

3. *Batmunkh M., Bayarchimeg L., Bugay A.N., Lkhagva O.* Monte Carlo Track Structure Simulation in Studies of Biological Effects Induced by Accelerated Charged Particles in the Central Nervous System // *Eur. Phys. J. Web Conf.* 2019. V.204. P.04008.

4. *Kolesnikova E.A., Bugay A.N.* Modeling the Influence of Heavy Ion Beams on Neurogenesis and Functioning of Hippocampal Neural Networks // *Ibid.* P.04007.

5. *Boreyko A.V., Bugay A.N., Bulanova T.S., Dushanov E.B., Jezkova L., Kulikova E.A., Smirnova E.V., Zadneprianeț M.G., Krasavin E.A.* Clustered DNA Double-Strand Breaks and Neuroradiobiological Effects of Accelerated Charged Particles // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2018. V.15, No.5. P.551–561.

6. *Batova A.S., Bugay A.N., Dushanov E.B.* Effect of Mutant NMDA Receptors on the Oscillations in a Model of Hippocampus // *J. Bioinform. Comput. Biol.* 2019. V.17, No.1. P.1940003.

JINR University Centre

Training. On 17 January, 8 second-year master’s students from the Department of Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics of the Faculty of General and Applied Physics at MIPT attained the highest marks in the qualifying exam in the specialty “Applied Mathematics and Physics”.

Tournament “CyberDubna-2019”. On 9–10 February, the VIII Open Robotics Tournament of the Upper-Volga Educational Cyber Network “CyberDubna-2019” was held at the JINR Culture Centre “Mir” (Dubna). The organizers of the Tournament were the Joint Institute for Nuclear Research, the International Computer School named after V.Volokitin and E.Shirkova, and the Centre for Information Technologies and Analytics “Remote Electronic Laboratory”. The event was attended by school students aged 8–17 from Dubna, Dmitrov, Yakhroma, Moscow, Protvino, and Yeldigino village (Pushkin District, Moscow Region).

The participants built automated “smart” devices, “Robots for Life”, using the Arduino and LEGO Mindstorms

Участники создавали автоматизированные модели «умного» устройства по теме «Робот для жизни», используя платформы Arduino и LEGO Mindstorms, участвовали в соревнованиях «Гонки по линии» и в мастер-классах по основам конструирования и программирования микроконтроллеров. Лекцию «Новые современные роботы: роботы-змеи, парусные роботы-яхты и др.» прочитал профессор Института прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН В. Е. Павловский.

Ученые ОИЯИ — школьникам Твери. Сотрудники ОИЯИ при поддержке УНЦ в феврале принимали участие в ежегодном 8-м экологическом марафоне «Земля — наш общий дом», проходившем в Твери. Учащиеся и педагоги из девяти тверских школ прослу-

шали лекцию «Новые элементы Периодической таблицы Д. И. Менделеева» и стали участниками демонстрационных экспериментов с жидким азотом.

Визиты. В январе–марте были организованы ознакомительные визиты для 220 учащихся московских школ № 179, 1518 и гимназии № 825, школьников физико-математического класса из Углича и подмосковной гимназии «Тарасовка», школьников из Волгограда, учащихся Французского лицея им. А. Дюма, школьников из Израиля, студентов астрономического отделения физического факультета МГУ, студентов из Томска, а также для участников дня базовых кафедр в университете «Дубна» и межрегионального конкурса среди старшеклассников WorldSkills Russia.



Дубна, 9–10 февраля.
8-й турнир по робототехнике
Открытой Верхневолжской
образовательной
кибернетической сети
«CyberDubna-2019»

Dubna, 9–10 February.
The VIII Open Robotechnics
Tournament of the Upper-Volga
Educational Cyber Network
“CyberDubna-2019”

platforms. In addition, they took part in the “Races on the Line” and master classes on the basics of design and microcontroller programming. Professor V. Pavlovsky (Keldysh Institute of Applied Mathematics of RAS) gave a lecture “New Modern Robots: Snakebots, Sailbots, etc.”

JINR Scientists — to Tver School Students. On 14 February, with support of the UC, JINR staff members took part in the VIII Annual Environmental Marathon “Earth Is Our Home” held in Tver. Students and teachers from 9 schools of the city listened to a lecture “New Elements of the Periodic Table” and took part in experimental demonstrations with liquid nitrogen.

Visits. In January–March, visits to JINR were organized for 220 students from Moscow schools No. 179, 1518, and 825, as well as for school students specializing in physics and mathematics from Uglich, Tarasovka gymnasium, Volgograd, Moscow French Lyceum named after A. Dumas, Israel; students from the Faculty of Physics of MSU specializing in astronomy, students from Tomsk; participants in the JINR-based Departments Day at Dubna State University and the interregional competition among high school students “WorldSkills Russia”.

В. Д. Кекелидзе, Ю. К. Потребеников, Д. Т. Мадигожин

Участие ОИЯИ в эксперименте NA62

Эксперимент NA62 в ЦЕРН на выведенном пучке ускорителя SPS посвящен изучению очень редкого распада заряженного каона на заряженный пион, нейтрино и антинейтрино [1], вероятность которого напрямую связана с параметрами Стандартной модели, определяющими нарушения CP-симметрии нашего мира. До этого эксперимента вся мировая статистика насчитывала всего 7 таких событий, зарегистрированных в экспериментах E787 и E949 [2]. Задачей NA62 является измерение вероятности этого распада с 10%-й точностью, что требует регистрации порядка 100 событий при малом уровне фона.

В рамках этого эксперимента две группы (из ОИЯИ и ЦЕРН) совместно отвечают за разработку, производство, калибровку и работу магнитного спектрометра на основе строу-трубок (от англ. straw — «соломина»), работающих в вакууме [3]. С июня 2015 г. стабильно работающий спектрометр является основным детектором NA62, который предоставляет

ключевую информацию о заряженных треках продуктов каонных распадов.

Физические данные NA62 регистрировались в ходе сеансов 2016–2018 гг. В текущем и следующем году установка NA62 не получит пучок в связи с запланированной в ЦЕРН большой модернизацией адронного коллайдера LHC, с которым теперь связан SPS (так называемое второе длительное выключение LHC). Но в 2021–2022 гг. планируется завершить набор всей необходимой для NA62 статистики распадов.

Несмотря на стабильную работу спектрометра NA62, прошлый год для группы ОИЯИ в NA62 оказался весьма загруженным, поскольку приходилось совмещать участие в длинном сеансе набора данных и контроль за работой спектрометра с разворачиванием физического анализа на довольно широком фронте, что потребовало подключения к работе новых молодых сотрудников.

V. D. Kekelidze, Yu. K. Potrebenikov, D. T. Madigozhin

Participation of JINR in the NA62 Experiment

The NA62 experiment at CERN on the extracted beam from the SPS accelerator is devoted to study of the charged-kaon very rare decay to charged pion, neutrino and antineutrino [1]. Its probability is directly related to the parameters of the Standard Model determining CP-symmetry breaking in our world. Prior to this experiment, entire world statistics of such events was only 7 pieces, registered by the E787 and E949 experiments [2]. The goal of NA62 is to measure this decay probability with a 10% accuracy, which requires registration of about 100 events with a low background level.

In this experiment, two groups (from JINR and CERN) are jointly responsible for the development, production, calibration and operation of the straw-based magnetic spectrometer working in vacuum [3]. Since June 2015, the stably operating spectrometer has been the main detector of NA62, which provides key information on the charged

tracks of kaon decay products. NA62 physical data were recorded during the runs of 2016–2018. This year and next, the NA62 setup will not obtain a beam due to the planned large modernization of the LHC collider, with which the SPS is currently connected (so-called “LHC second long shutdown”). But in 2021–2022, it is planned to complete the collection of all the statistics required for NA62.

Despite the stable operation of the NA62 spectrometer, the last year for the JINR group in NA62 was very busy, as it was necessary to combine the participation in the long data taking period and monitoring of the spectrometer with the start of physical analysis on a rather broad front, which required the introduction of new young staff.

In 2018, the experimental run and data taking began in April and ended on 12 November. In the course of this run, 11 experts from JINR participated in 93 shifts. During the whole year of 2018, the JINR team provided one of

Экспериментальный сеанс и набор данных 2018 г. начался в апреле и завершился 12 ноября. В ходе этого сеанса 11 экспертов из ОИЯИ участвовали в 93 сменах. В течение всего года от группы ОИЯИ был задействован один из двух главных экспертов, ответственных за работу спектрометра, — С. Н. Шкаровский, который является также главным специалистом по системе управления спектрометром.

В 2016 г. в группе ОИЯИ была разработана специализированная система мониторинга спектрометра для обеспечения стабильности времени срабатывания строу-каналов. Результаты работы этой системы использовались для корректировки прошивки считывающей платы строу в начале сеанса, что привело к устранению «скачков» зарегистрированного времени отклика, обнаруженных в 2016 г. В 2017 и 2018 гг. во время набора данных эта система непрерывно проверяла каждый записанный сброс пучка и немедленно информировала о любых существенных смещениях регистрируемого времени.

Для мониторинга газовой смеси во время сбора данных была сконструирована и установлена система контроля газового усиления, которая состоит из эталонных строу-трубок, считывающей электроники и радиоактивных источников. Проведено исследо-

вание точных позиций строу-трубок и стабильности их геометрии на основе экспериментальных данных. Результаты будут использованы для настройки модели детектора при проведении моделирования методом Монте-Карло.

В 2017 и 2018 гг. при активном участии группы ОИЯИ наряду с анализом результатов NA62 продолжался анализ экспериментальных данных предшествующего эксперимента NA48/2. Выполнен поиск рождения гипотетического тяжелого нейтрального лептона в распадах K^+ на основе данных NA62, записанных в сеансе 2015 г. [4]. Уточнены верхние ограничения на квадраты матричных элементов смешивания, которые определяют меру влияния гипотетической частицы на наш мир.

Кроме того, опубликована статья по полуплептонным распадам заряженных каонов на основе данных эксперимента NA48/2 [5]. В ней представлены данные измерений формфакторов этих распадов, зарегистрированных в 2004 г. Точность этих параметров заметно повышена, что вносит вклад в точность измерений целого ряда характеристик СМ.

Вышла статья по результатам анализа ранее не наблюдавшегося редкого распада $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^0 e^+ e^-$ [6]. Результаты основаны на статистике $1,7 \cdot 10^{11}$ заряженных

the two main experts responsible for the operation of the spectrometer — Sergey Shkarovsky, who is also the main specialist on the spectrometer control system.

Back in 2016, a special spectrometer monitoring system was developed in the JINR group to ensure the stability of the straw-channel response time. The results of this system operation were used to correct the readout firmware at the beginning of the run, which led to the elimination of the “jumps” in the recorded response time detected in 2016. In 2017 and 2018, during the data acquisition, this system continuously checked each recorded beam burst and immediately informed about any significant shifts in the recorded time.

To monitor the gas mixture during the data collection, a gas amplification control system was constructed and installed. It consists of reference straw tubes, readout electronics and radioactive sources. A study based on experimental data was performed on the exact positions of straw tubes and the stability of their geometry. The results will be used for the tuning of the detector model for Monte Carlo simulation.

In 2017 and 2018, with the active participation of the JINR group, along with the analysis of the NA62 results,

the analysis of the previous experiment NA48/2 data was continued. A search was made for the production of a hypothetical heavy neutral lepton in the K^+ decays based on the NA62 data recorded as early as 2015 [4]. The upper limits on the square of the mixing matrix element, defining the influence of a hypothetical particle on our world, were improved.

In addition, an article was published on semileptonic decays of charged kaons, based on data from the NA48/2 experiment [5]. It presents a measurement of the form factors of these decays recorded in 2004. The precision of the parameters is noticeably improved, which contributes some characteristics to the measurement accuracy of the Standard Model.

An article was published on the analysis results on a previously unobserved rare decay $K^\pm \rightarrow \pi^\pm \pi^0 e^+ e^-$ [6]. The results are based on $1.7 \cdot 10^{11}$ charged kaon decays recorded in 2003–2004 in the NA48/2 experiment. The study of selected 4919 candidates with a background of 4.9% made it possible to determine the partial decay width $BR = (4.24 \pm 0.14) \cdot 10^{-6}$.

This year, the first NA62 result for the $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$ decay based on very small statistics recorded in 2016 was

распадов каонов, зарегистрированных в 2003–2004 гг. в эксперименте NA48/2. Исследование отобранных 4919 кандидатов с фоном на уровне 4,9% позволило определить парциальную ширину распада $BR = (4,24 \pm 0,14) \cdot 10^{-6}$.

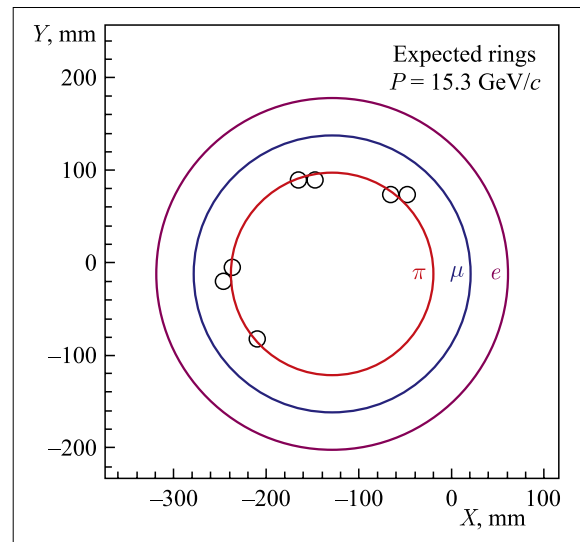
В 2019 г. опубликован первый результат NA62 по поиску распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ на основе совсем небольшой статистики, записанной в 2016 г. [7]. Чувствительность этого набора данных к одному событию равна $3,15 \cdot 10^{-10}$, что соответствует 0,267 событий, ожидаемых на основе предсказания СМ. Обнаружен один сигнальный кандидат (см. рисунок) при ожидаемом фоне 0,152 события. Это позволяет измерить верхний предел парциальной ширины распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$, равный $14 \cdot 10^{-10}$ с уровнем достоверности 95%.

Сигнал в черенковском спектрометре NA62 от заряженного пиона из события-кандидата в распады $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ [7]: маленькие кружки — координаты черенковских фотонов; большое внутреннее кольцо — ожидаемый отклик от заряженного пиона; два внешних кольца — мюон и электрон при данном импульсе заряженной частицы P

Signal in the NA62 Cherenkov spectrometer from a charged pion of a $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ candidate event [7]. Small circles show the coordinates of the Cherenkov photons, the large inner ring represents the expected response from the charged pion, the two outer rings correspond to the muon and the electron for a given momentum P of the charged particle

Помимо публикации завершенных результатов группа ОИЯИ наращивает свое участие в текущем физическом анализе для будущих публикаций. Например, близок к завершению анализ данных эксперимента NA48/2 по исследованию редкого распада $K_{\mu 4}^{00}$, который никогда не наблюдался ранее.

Кроме того, на основе данных эксперимента NA62 в Дубне проводится анализ сразу пяти редких мод распада заряженного каона: $K^+ \rightarrow \mu^+ \mu^- \mu^+ \nu$, $K^+ \rightarrow e^+ e^- \mu^+ \nu$, $K^+ \rightarrow \mu^+ \mu^- e^+ \nu$, $K^+ \rightarrow e^+ e^- e^+ \nu$ и $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \mu^+ \nu$. Первый из них наблюдался впервые, а остальные мало изучены, и их вероятности измерены с недостаточной точностью. Наконец, в группе ОИЯИ начался анализ распада $K^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu \gamma$ на основе данных NA62 с целью улучшения точности знаний об этом распаде и для изучения методических проблем, свя-



published [7]. The sensitivity of this data set to a single event is $3.15 \cdot 10^{-10}$, which corresponds to 0.267 events expected based on the prediction of the Standard Model. One signal candidate has been detected (figure), with an expected background of 0.152 events. This makes it possible to measure the upper limit of the partial decay width of $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$, equal to $14 \cdot 10^{-10}$ with a 95% confidence level.

In addition to the publication of the completed results, JINR group is increasing its participation in the current physical analysis for the future publications. For example, the analysis of NA48/2 data to study the rare $K_{\mu 4}^{00}$ decay, which has never been observed before, is close to completion.

In addition, based on the data of the NA62 experiment in Dubna, an analysis of five rare modes of charged kaon decay is ongoing: $K^+ \rightarrow \mu^+ \mu^- \mu^+ \nu$, $K^+ \rightarrow e^+ e^- \mu^+ \nu$, $K^+ \rightarrow \mu^+ \mu^- e^+ \nu$, $K^+ \rightarrow e^+ e^- e^+ \nu$ and $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^- \mu^+ \nu$. The first of

them has never been observed before, while the rest have been little studied and their probabilities have so far been measured with insufficient accuracy.

Finally, an analysis of the decay $K^+ \rightarrow \pi^0 e^+ \nu \gamma$ began on the basis of the NA62 data in the JINR group in order to improve the accuracy of knowledge about this decay and to study the methodical problems associated with the photon energy measurement in the calorimeter used. By the way, this electron–photon calorimeter is still preserved from the NA48 setup, and it was created in the nineties with the participation of JINR.

In parallel with the experimental work, methodological studies are continued. So, last year an article was published on the mechanical stability of straw tubes under pressure [8]. This stability was studied on a special test bench and described by a rarely used formula. It was found that it is necessary to control the pre-tension of the straw tube in order to avoid bending the straw under internal

занных с измерением энергии фотонов в используемом калориметре. Кстати, этот электрон-фотонный калориметр сохранился от установки NA48, он был создан в 1990-х гг. при участии ОИЯИ.

Параллельно с экспериментальными исследованиями продолжаются и методические разработки. Так, в 2018 г. была опубликована статья по механической устойчивости строу-трубки под давлением [8]. Эта устойчивость была изучена на специальном испытательном стенде и описана редко применяемой формулой. Обнаружено, что необходимо контролировать предварительное натяжение строу-трубки, чтобы избежать изгиба строу под внутренним избыточным давлением в вакууме. Кроме того, разработана и защищена патентом конструкция энергонезависимого защитного клапана для дрейфовой камеры, работающей в вакууме.

За три последних года участниками группы ОИЯИ в NA62 было сделано 14 докладов на международных конференциях, где были представлены полученные результаты. За серию публикаций по эксперименту NA62, посвященную разработке и изготовлению спектрометра, этой группой была получена первая премия ОИЯИ за 2017 г.

pressure in vacuum. In addition, the design of a non-volatile protective valve for a drift chamber operating in vacuum was developed and protected by a patent.

Over the last three years, there were 14 presentations made by representatives of the JINR group in NA62 at international conferences, where the obtained results were presented. This group received the JINR First Prize for 2017 for a series of publications on the NA62 experiment, dedicated to the development and manufacture of its spectrometer.

In 2019, the physical analysis of the accumulated data will be continued. In addition, during a long LHC shutdown, the operation of the NA62 spectrometer will be thoroughly checked and its calibration will be improved. The development of the software necessary both for its adjustment and calibration, and for the analysis of experimental data will be continued. There is still a lot of work, but NA62 is confidently moving towards the planned result — measuring the probability of the super rare decay with a 10% accuracy.

В 2019 г. будет продолжен физический анализ накопленных данных. Кроме того, во время длительного выключения LHC будет тщательно проверена работа спектрометра NA62 и улучшена его калибровка, а также продолжено развитие программного обеспечения, необходимого как для его настройки и калибровки, так и для анализа экспериментальных данных. Работы еще много, но NA62 уверенно движется к запланированному результату — измерению вероятности сверхредкого распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$ с 10%-й точностью.

Список литературы / References

1. *Ambrosino F. et al. (NA62 Collab.)*. Proposal to Measure $K \rightarrow \pi \nu \nu$ Rare Decay at the CERN SPS. CERN-SPSC-2005-013. 2005.
2. *Artamonov A. V. et al. (E949 Collab.)*. New Measurement of the $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$ Branching Ratio // *Phys. Rev. Lett.* 2008. V. 101. P. 191802.
3. *Azorskiy N. et al.* A Drift Chamber with a New Type of Straws for Operation in Vacuum // *Nucl. Instr. Meth. A.* 2016. V. 824. P. 569–570.
4. *Lazzeroni C. et al.* Search for Heavy Neutrinos in $K^+ \rightarrow \mu^+ \nu$ Decays // *Phys. Lett. B.* 2017. V. 772. P. 712–718.
5. *Lazzeroni C. et al. (NA48/2 Collab.)*. Measurement of the Form Factors of Charged Kaon Semileptonic Decays // *JHEP.* 2018. V. 1810. P. 150.
6. *Batley J. R. et al. (NA48/2 Collab.)*. First Observation and Study of the $K^{\pm} \rightarrow \pi^{\pm} \pi^0 e^+ e^-$ Decay // *Phys. Lett. B.* 2019. V. 788. P. 552–561.
7. *Gil E. C. et al. (NA62 Collab.)*. First Search for $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$ Using the Decay-in-Flight Technique // *Ibid.* V. 791. P. 156–166.
8. *Glonti L. et al.* Longitudinal Tension and Mechanical Stability of a Pressurized Straw Tube // *Instruments.* 2018. V. 2, No. 4. P. 27.

С. А. Куликов, В. И. Приходько, А. В. Чураков

Разработка газовых детекторов нейтронов в ЛНФ

В последние годы в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка достигнуты определенные успехи в разработке и создании детекторных систем и оснащении ими спектрометров реактора ИБР-2. Обзор этих систем опубликован в работе [1]. Разработанные детекторные системы включают в себя собственно детектор, аналоговую электронику, электронику сбора и накопления данных, компьютер и программное обеспечение, т. е. являются автономными подсистемами, которые легко интегрируются в состав оборудования спектрометров и вписываются в любую систему автоматизации экспериментов. Детальное описание систем сбора и накопления данных комплекса спектрометров ИБР-2 приводится в работе [2].

В данной статье кратко рассмотрены несколько типов нейтронных детекторов на основе многопроволочных пропорциональных камер с газовым наполнением ${}^3\text{He} + \text{CF}_4$, предназначенных как для оснащения вновь создаваемых спектрометров ИБР-2 (GRAINS,

DN-6, RTD), так и для совершенствования детекторных систем на действующих установках (ФДВР, РЕМУР, РЕФЛЕКС, ДН-12 и др.). К их числу относятся следующие детекторы.

Двухкоординатный мониторный позиционно-чувствительный детектор (ПЧД) с низким ослаблением входного пучка (размеры чувствительной области детектора — 100×100 мм, координатное разрешение $\sim 4 \times 4$ мм). Детектор используется для измерения профиля пучков нейтронов на каналах ИБР-2.

Однокоординатный ПЧД (размеры чувствительной области детектора — 200×80 мм, координатное разрешение ~ 2 мм, эффективность для тепловых нейтронов (2 \AA) — более 60%). Такие детекторы установлены на спектрометрах ФДВР и РЕФЛЕКС, а также поставлены в ИФМ УрО РАН (Екатеринбург), РНЦ «Курчатовский институт» (Москва) и филиал НИФХИ (Обнинск).

S. A. Kulikov, V. I. Prikhodko, A. V. Churakov

Development of Neutron Gas Detectors at FLNP

In recent years, at the Frank Laboratory of Neutron Physics, considerable progress has been made in the development and construction of detector systems and their further implementation at the IBR-2 reactor spectrometers. A review of these systems was published in [1]. The components of the developed detector systems include a detector itself, analog electronics, data acquisition and accumulation electronics, computer and software; i. e., they are autonomous subsystems that can be easily integrated into the instrumentation infrastructure of spectrometers and fit into any experiment automation system. A detailed description of the data acquisition and accumulation systems of the IBR-2 spectrometer complex is given in [2].

This report briefly outlines several types of neutron detectors based on multiwire proportional chambers filled with a gas mixture of ${}^3\text{He} + \text{CF}_4$, which were designed

both to equip newly constructed IBR-2 spectrometers (GRAINS, DN-6, RTD) and to upgrade the detector systems on the available instruments (HRFD, REMUR, REFLEX, DN-12, etc.). Among them are the following ones.

Two-dimensional monitor position-sensitive detector (PSD) with low attenuation of the incident neutron beam (100×100 mm active area, $\sim 4 \times 4$ mm coordinate resolution). The detector is used to measure neutron beam profiles on the IBR-2 beamlines.

One-dimensional PSD (200×80 mm active area, ~ 2 mm coordinate resolution, more than 60% efficiency for thermal neutrons (2 \AA)). These detectors are installed on HRFD and REFLEX spectrometers, and were also supplied to the Mikheev Institute of Metal Physics of the Urals Branch of the Russian Academy of Sciences (Yekaterinburg), NRC “Kurchatov Institute” (Moscow)

Двухкоординатный ПЧД (размеры чувствительной области — 200×200 мм, координатное разрешение $\sim 2 \times 2,3$ мм, эффективность $\sim 65\%$). Такие детекторы установлены на спектрометрах ИБР-2 — РЕФЛЕКС, GRAINS и RTD, а также используются в составе оборудования криогенного замедлителя для контроля заполнения камеры шариками мезитилена. Мониторинг осуществляется путем получения нейтронного образа камеры замедлителя на двухкоординатном ПЧД методом «камера-обскура». Детекторы этого типа поставлены в ИЯИ (Троицк), РИЦ «Курчатовский институт», четыре детектора — в ИЯФ (Ржеж, Чехия) (рис. 1).

В указанных ПЧД сигнал с анода используется в качестве стартового импульса, а считывание координатной информации осуществляется с катодов с помощью линий задержки. Для съема и накопления данных с ПЧД в ЛНФ разработаны унифицированные про-

граммируемые блоки De-Li-DAQ-1 (созданы совместно с HZB, Берлин) и De-Li-DAQ-2D.

Многосекционный кольцевой детектор тепловых нейтронов для исследования дифракции на микрообразцах в аксиальной геометрии на дифрактометре ДН-6 [3]. Детектор состоит из 16 секций, находящихся в общем газовом объеме. Каждая из секций, в свою очередь, разделена на 6 ячеек вдоль образующей цилиндрической поверхности, общее количество измерительных каналов детектора равно 96. Сигналы с отдельных ячеек снимаются с независимых анодных нитей, которые находятся в геометрических центрах ячеек. Зарядочувствительные предусилители располагаются вблизи нитей внутри газового объема детектора. Индивидуальный съём информации с каждой ячейки обеспечивает необходимую гибкость при настройке и юстировке детектора. Детектор не имеет аналогов в

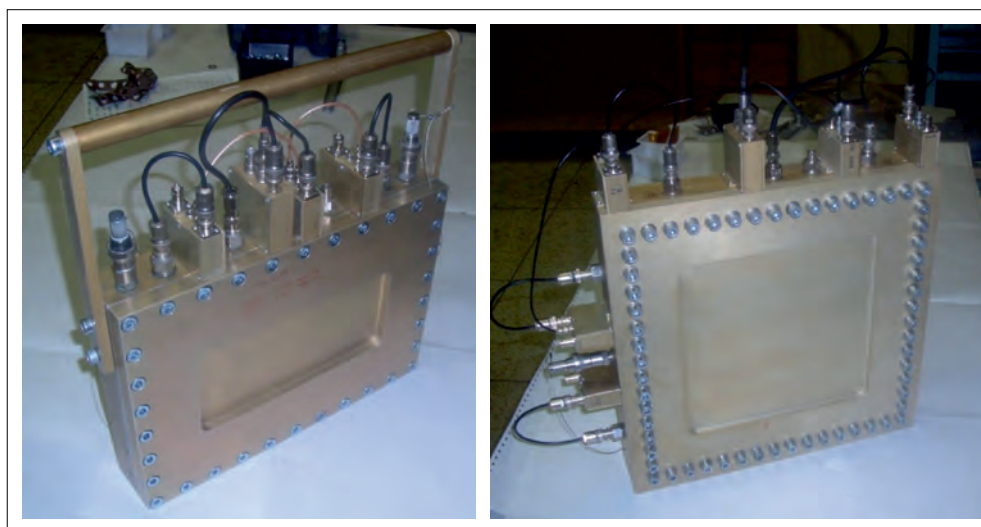


Рис. 1. Однокоординатный (слева) и двухкоординатный (справа) ПЧД

Fig. 1. One-dimensional (left) and two-dimensional PSD (right)

and the Obninsk Branch of the Karpov Institute of Physical Chemistry.

Two-dimensional PSD (200×200 mm active area, $\sim 2 \times 2.3$ mm coordinate resolution, $\sim 65\%$ efficiency). These detectors are installed on the IBR-2 spectrometers (REFLEX, GRAINS and RTD) and are also used as an equipment component of the cryogenic moderator to monitor the process of loading the moderator chamber with mesitylene pellets, which is carried out by taking neutron images of the moderator chamber by a two-dimensional PSD using a pinhole-camera technique. Detectors of this type were supplied to the Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences (Troitsk), NRC “Kurchatov Institute” and four detectors to the Nuclear Research Institute, Řež, Czech Republic. A general view of 1D and 2D detectors is shown in Fig. 1.

In these PSDs, the anode signal is used as a start pulse, and the coordinate information is read out from the cathodes using delay lines. At FLNP, for acquisition and accumulation of data from PSDs, two types of unified programmable modules were developed: De-Li-DAQ 1 (designed in cooperation with HZB, Berlin) and De-Li-DAQ 2D.

Multi-section ring-shaped thermal neutron detector for diffraction studies on microsamples in axial geometry on the DN-6 diffractometer [3]. The detector is divided into 16 sections, which share the same gas volume. Each section, in its turn, is divided into 6 cells along the cylindrical surface generator. The total number of detecting elements is 96. Signals from individual cells are read from independent anode wires, which are placed in the geometric centres of the cells. Charge-sensitive preamplifiers are located near the anode wires inside the gas volume. Individual

мире и обеспечивает одинаковую эффективность регистрации для всех детекторных элементов.

В 2018 г. на дифрактометре реального времени RTD введен в эксплуатацию новый **кольцевой секционированный детектор** (рис. 2), предназначенный для малоугловых исследований. Отличие данного детектора от известных кольцевых детекторов состоит в возможности одновременного определения угловой и радиальной координаты зарегистрированных нейтронов. Благодаря своей оригинальной конструкции детектор является подходящим инструментом для любых исследований, в которых наблюдается угловая и/или осевая анизотропия рассеяния тепловых нейтронов. Авторами предложенной конструкции А. Богдзелем, В. Милковым и Ц. Пантелеевым подана заявка на изобретение (RU 2018108597) «Газонаполненный детектор для измерения малоуглового рассеяния тепловых нейтронов».

Конструктивно детектор разделен на 9 независимых эквидистантных коаксиальных колец. Катоды

каждого из колец разделены на 16 секторов, образуя 144 независимых детекторных элемента. Съем сигналов производится с анодных нитей (общих для каждого отдельного кольца) и с каждого из 16 катодов. Для устранения влияния импульсных наводок и снижения уровня электронных шумов предусилители детекторных элементов размещены внутри газового объема.

Цифровая электроника сбора и накопления данных с описанных выше кольцевых детекторов базируется на разработанных в ЛНФ унифицированных блоках MPD и включает в себя 5 блоков 32-канальных дискриминаторов и контроллер MPD-32.

Все описанные выше детекторы по своим параметрам не уступают мировым аналогам, а по некоторым и превосходят их и достаточно широко внедрены в практику как в ЛНФ, так и в других научных центрах стран-участниц ОИЯИ. До последнего времени при изготовлении и сборке детекторов возникали определенные проблемы, связанные с малыми размерами и недостаточно высоким классом чистого производ-

Рис. 2. Кольцевой секционированный детектор на стенде



Fig. 2. The ring-shaped multi-section detector on a test bench

data readout from each cell provides the necessary flexibility for adjusting and positioning of the detector. The detector has no analogues in the world and provides the same detection efficiency for all detector elements.

In 2018, a new **ring-shaped multi-section detector** (Fig. 2) designed for small-angle neutron scattering studies was put into operation on the RTD real-time diffractometer. The difference between this detector and previous ring detectors is the possibility of simultaneous determination of angular and radial coordinates of detected neutrons. Due to its original design, the detector is a useful tool for any research where angular and/or axial anisotropy of thermal neutron scattering is observed. The authors of the proposed design A. Bogdzel, V. Milkov and Ts. Pantelev filed an application for invention (RU) 2018108597 “Gas-filled detector for small-angle thermal neutron scattering measurements”.

The detector is divided into 9 independent equidistant coaxial rings. The cathodes of each ring are divided into 16 independent sectors forming 144 independent detector elements. Signals are read from anode wires (shared by all rings) and from each of 16 cathodes. To eliminate the effect of impulse noise and reduce electronic noise, the preamplifiers of detector elements are arranged inside the gas volume.

Digital electronics for data acquisition and accumulation are based on unified MPD modules, and include 5 modules of 32-channel discriminators and an MPD32 controller.

In terms of their characteristics all the detectors described above are on a par with the world’s best analogues and in some cases even surpass them by a number of parameters. All the detectors are widely applied both at FLNP and in other scientific centres of the JINR Member States.

ственного помещения (ЧПП), однако в конце 2018 г. были завершены работы по созданию и вводу в эксплуатацию нового помещения, которое находится в корпусе № 119 ЛНФ и имеет в своем составе две чистые зоны: тамбур и рабочую зону. В тамбуре производятся монтаж и очистка деталей детекторов, там же располагается раздевалка при входе в рабочую зону. В рабочей зоне выполняются намотка и мойка электродов детекторов, а также их сборка. Общая площадь помещения составляет 44,7 м², площадь рабочей зоны 29,8 м². В помещении поддерживаются избыточное давление, постоянные температура и влажность воздуха, производятся очистка воздуха от аэрозольных частиц и удаление взвешенных частиц. Чистота воздуха в тамбуре соответствует классу 7 ИСО, в рабочей зоне — классу 6 ИСО по ГОСТ ИСО 14644-1-2002. Основные работы по созданию ЧПП были выполнены по контракту специалистами ООО «ИТТ».

Создание ЧПП в ЛНФ позволяет значительно сократить время, необходимое для сборки нейтронных детекторов, и, что особенно важно, повысить качество сборки, а также выполнять другие виды работ, требующих особой чистоты.

Until recently, there were some problems in the manufacture and assembly of detectors, related to the small size and insufficiently high air purity class of a clean room (CR), but at the end of 2018, the activities on the creation and commissioning of CR were completed. The CR is located in FLNP bldg 119 and comprises two clean zones: an anteroom and a working area. The anteroom is used for assembling and cleaning the component parts of detectors, as well as being a dressing room for entering the working area. The working area serves for winding and washing detector electrodes, as well as for assembling detectors. The total area of the clean room is 44.7 m², and the area of the working zone is 29.8 m². The clean room maintains an excess pressure, constant temperature and humidity, and the air is filtered to remove aerosol and suspended particles. The air purity in the anteroom corresponds to ISO 7 class, in the working area — to ISO 6 class in accordance with GOST ISO 14644-1-2002.

The creation of CR allows us to significantly reduce the time required for assembling neutron detectors, and, most importantly, improve the quality of performed work.

Список литературы

1. *Belushkin A.V. et al.* The Detector Systems of the IBR-2M Spectrometers // J. Phys.: Conf. Ser. 2018. V.1021. P.012021; doi:10.1088/1742-6596/1021/1/012021.
2. *Куликов С.А., Приходько В.И.* Новое поколение систем сбора и накопления данных комплекса спектрометров реактора ИБР-2 // ЭЧАЯ. 2016. Т.47, вып. 4. С.1288–1302.
3. *Белушкин А.В. и др.* Многосекционный кольцевой детектор тепловых нейтронов для исследования дифракции на микрообразцах в аксиальной геометрии // Письма в ЭЧАЯ. 2013. Т. 10, №5(182). С. 713–721.

References

1. *Belushkin A.V. et al.* The Detector Systems of the IBR-2M Spectrometers // J. Phys.: Conf. Ser. 2018. V.1021. P.012021; doi:10.1088/1742-6596/1021/1/012021.
2. *Kulikov S.A., Prikhodko V.I.* New Generation of Data Acquisition and Data Storage Systems of the IBR-2 Reactor Spectrometers Complex // Phys. Part. Nucl. 2016. V.47, No.4. P.702–710.
3. *Belushkin A.V. et al.* A Multisectional Annular Thermal Neutron Detector for the Study of Diffraction on Microsamples in Axial Geometry // Phys. Part. Nucl. Lett. 2013. V.10, No. 5. P.436–441.

*Д. В. Беляков, Ю. А. Бутенко, М. Валя, А. С. Воронцов,
Т. Н. Заикина, М. И. Зуев, М. Х. Киракосян, М. А. Матвеев,
Д. В. Подгайный, О. И. Стрельцова, Ш. Г. Торосян*

Гетерогенная платформа HybriLIT

Естественным развитием гетерогенного кластера HybriLIT, являющегося компонентом Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ОИЯИ, стал введенный в июле 2018 г. в эксплуатацию суперкомпьютер «Говорун», названный в честь Николая Николаевича Говоруна, с именем которого с 1966 г. связано развитие информационных технологий в ОИЯИ. Суперкомпьютер «Говорун» — совместный проект Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова и Лаборатории информационных технологий, поддержанный дирекцией ОИЯИ. Проект нацелен на кардинальное ускорение комплексных теоретических и экспериментальных исследований в области ядерной физики и физики конденсированных сред, проводимых в ОИЯИ, в том числе для развития компьютеринга для мегапроекта NICA.

Ввод в эксплуатацию суперкомпьютера привел к существенному увеличению производительности как

CPU-, так и GPU-компонента гетерогенного кластера HybriLIT, и совместно с ним суперкомпьютер образовал гетерогенную платформу. Платформа состоит из двух частей (рис. 1): учебно-тестового полигона и суперкомпьютера «Говорун», объединенных единой программно-информационной средой (рис. 2).

Непосредственно суперкомпьютер «Говорун» предназначен для проведения ресурсоемких и массивно-параллельных расчетов при решении широкого спектра задач, стоящих перед ОИЯИ, что становится возможным благодаря гетерогенности (наличию различных типов ускорителей вычислений) вычислительной архитектуры суперкомпьютера. Учебно-тестовый полигон предназначен для исследования возможностей новых вычислительных архитектур, новых ИТ-решений, а также для проведения учебных курсов по технологиям параллельного программирования, современным инструментам разработки, от-

*D. V. Belyakov, Yu. A. Butenko, M. Vala, A. S. Vorontsov,
T. N. Zaikina, M. I. Zuev, M. H. Kirakosyan, M. A. Matveev,
D. V. Podgainy, O. I. Streltsova, Sh. G. Torosyan*

Heterogeneous Platform HybriLIT

The commissioned Govorun supercomputer named after Nikolai Nikolaevich Govorun, with whom the development of information technologies at JINR has been connected since 1966, became a natural elaboration of the heterogeneous cluster HybriLIT being the MICC component. The Govorun supercomputer is a joint project of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics and the Laboratory of Information Technologies, supported by the JINR Directorate. The project is aimed at the significant speed-up of complex theoretical and experimental studies in the field of nuclear physics and condensed matter physics underway at JINR, including the development of the NICA megaproject computing.

The supercomputer commissioning led to the significant performance increase of CPU- as well as GPU-

components of the HybriLIT heterogeneous cluster and, along with it, the supercomputer formed a heterogeneous platform.

The platform consists of two elements (Fig. 1), i.e., the education and testing area and the Govorun supercomputer, combined by the unified software and information environment (Fig. 2).

The Govorun supercomputer is designed to carry out resource-intensive and massive parallel calculations for the solution of a wide range of challenges facing JINR, which becomes possible due to the heterogeneity (presence of different types of computing accelerators) of the supercomputer computing architecture. The education and testing area is aimed at exploring the possibilities of novel computing architectures, IT solutions as well as at con-

ладки и профилирования параллельных приложений, пакетам прикладных программ. Пользователи платформы имеют возможность разрабатывать и отлаживать свои приложения на учебно-тестовом полигоне, а далее проводить расчеты на суперкомпьютере, что, в свою очередь, позволяет эффективно использовать ресурсы суперкомпьютера. Эта возможность обеспечивается единой программно-информационной средой, включающей в себя единый системный уровень (операционную систему, планировщик задач, файловые системы и программное обеспечение), а также набор сервисов, позволяющих пользователям оперативно получать ответы на возникающие вопросы, совместно разрабатывать параллельные приложения, получать информацию о конференциях, семинарах и встречах, посвященных технологиям параллельного программирования (см. рис. 2).

Рис. 1. Структура платформы HybriLIT

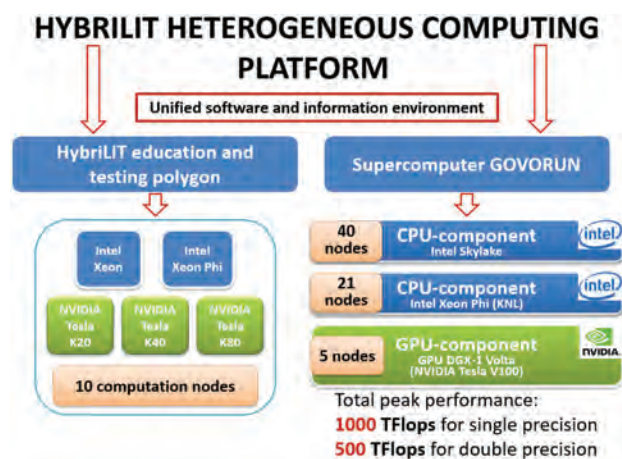


Fig. 1. HybriLIT platform structure

ducting training courses on parallel programming technologies, modern tools of the development, debugging and profiling of parallel applications, application packages. Platform users are able to develop and debug their applications on the education and testing area and then carry out calculations on the supercomputer, which allows them to effectively use the supercomputer resources. This possibility is provided by the unified software and information environment including the unified system level (the operation system, the job scheduler, file systems and software) as well as a set of services allowing users to quickly get the answers to their questions, jointly develop parallel applications, receive information about conferences, seminars and meetings dedicated to parallel programming technologies (Fig. 2).

The Govorun supercomputer is a heterogeneous computing system containing the GPU-component based

Суперкомпьютер «Говорун» является гетерогенной вычислительной системой, содержащей GPU-компонент на базе графических ускорителей от NVIDIA и CPU-компонент на базе двух вычислительных архитектур от Intel. GPU-компонент включает в себя 5 серверов NVIDIA DGX-1. В каждом сервере установлены 8 GPU NVIDIA Tesla V100, основанных на самой современной архитектуре NVIDIA Volta. Кроме того, один сервер NVIDIA DGX-1 имеет 40960 ядер CUDA, которые по своей вычислительной мощности эквивалентны 800 высокопроизводительным центральным процессорам. В DGX-1 используется целый ряд новых технологий, в том числе шина NVLink 2.0 с пропускной способностью до 300 Гбит/с.

CPU-компонент суперкомпьютера реализован на высокоплотной архитектуре «РСК Торнадо» с прямым жидкостным охлаждением, разработанной специа-

Рис. 2. Структура программно-информационной среды

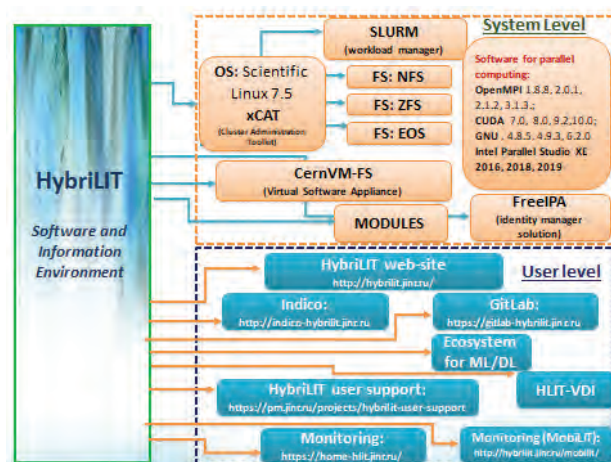


Fig. 2. Structure of the software and information environment

on the NVIDIA graphics accelerator and the CPU-component based on two Intel computing architectures. The GPU-component consists of 5 NVIDIA DGX-1 servers. Each server has 8 GPU NVIDIA Tesla V100 based on the latest architecture NVIDIA Volta. Moreover, one server NVIDIA DGX-1 has 40960 cores CUDA, which are equivalent to 800 high-performance central processors. A number of novel technologies are used in DGX-1, including the NVLink 2.0 wire with the bandwidth up to 300 Gbit/s.

The supercomputer CPU-component is implemented on the high-density architecture “RSK Tornado” with direct liquid cooling developed by specialists of the Russian group of RSK companies and having the record energy efficiency index — less than 1.03; i.e., less than 3% of all consumed electricity is spent on cooling. CPU computing nodes are based on the Intel server products, namely, the most powerful 72-core server processors Intel® Xeon

листами российской группы компаний РСК и обладающей рекордным для НРС-индустрии показателем энергоэффективности системы — менее чем 1,03, т.е. на охлаждение расходуется менее 3% всего потребляемого электричества. Основу вычислительных узлов CPU-компонента составили серверные продукты Intel: самые мощные 72-ядерные серверные процессоры Intel® Xeon Phi™ 7290, процессоры семейства Intel® Xeon® Scalable (модели Intel® Xeon® Gold 6154) и новейшие высокоскоростные твердотельные диски Intel® SSD DC P4511 с интерфейсом NVMe емкостью 1 ТБ. Для высокоскоростной передачи данных между вычислительными узлами в составе суперкомпьютера используется передовая технология коммутации Intel® Omni-Path, обеспечивающая скорость неблокируемой коммутации до 100 Гбит/с, на основе 48-портовых коммутаторов Intel® Omni-Path Edge Switch 100 Series со 100%-м жидкостным охлаждением. Применение Intel® Omni-Path Architecture позволяет не только удовлетворить текущие потребности ресурсоемких приложений пользователей, но и обеспечить необходимый запас пропускной способности сети на будущее. Пиковая производительность суперкомпьютера составляет 1 PFlops для операций с одинарной точностью и 500 TFlops с двойной.

Сегодня ресурсы суперкомпьютера используются группами пользователей из ЛТФ, ЛИТ, ЛФВЭ, ЛЯП (эксперименты JUNO и NOvA). Суперкомпьютер используется для решения задач, требующих массивно-параллельных расчетов в различных областях ядерной физики и физики высоких энергий, в частности в решеточной квантовой хромодинамике для исследования свойств адронной материи при высокой плотности энергии и барионного заряда и в присутствии сверхсильных электромагнитных полей, для математического моделирования взаимодействий антипротонов с протонами и ядрами с использованием генераторов DPM, FTF и UrQMD+SMM, развиваемых в ОИЯИ и представляющих интерес для эксперимента NICA-MPD, для моделирования динамики столкновений релятивистских тяжелых ионов, а также для решения прикладных задач: расчета джозефсоновских переходов, моделирования динамики многочастичных бозонных систем в магнитооптических ловушках, расчета поправок для матричного элемента в первом борновском приближении в случае реакции прямой ионизации атома гелия быстрым протоном с учетом различных моделей конечного состояния и др.

Средняя загрузка по вычислительным компонентам составляет: компонент на базе Skylake — 80,58%

Phi™ 7290, processors Intel® Xeon® Scalable (models Intel® Xeon® Gold 6154) and novel high-speed solid-state disks Intel® SSD DC P4511 with the NVMe interface and a capacity of 1 TB. For high-speed data transfer between computing nodes the supercomputer uses an advanced switching technology Intel® Omni-Path providing the speed of non-blocking switching up to 100 Gbit/s based on 48-port switches Intel® Omni-Path Edge Switch 100 Series with 100% liquid cooling. The use of Intel® Omni-Path Architecture allows not only meeting the current needs of resource-intensive user applications but also providing the necessary network bandwidth for the future. The peak supercomputer performance is 1 PFlops for single-precision operations and 500 TFlops for double-precision operations.

The Govorun supercomputer was put into regular operation in July 2018. At present, the supercomputer resources are used by user groups from BLTP, LIT, VBLHEP, and DLNP (the JUNO and NOvA experiments). The supercomputer is used to solve problems that require massive parallel calculations in various fields of nuclear physics and high energy physics, particularly in lattice quantum chromodynamics to study the properties of hadronic mat-

ter at high energy density and baryon charge and in the presence of supramaximal electromagnetic fields, for mathematical modeling of interactions of antiprotons with protons and nuclei using DPM, FTF and UrQMD+SMM generators developed at JINR and being of interest for the NICA-MPD experiment, for modeling the dynamics of collisions of relativistic heavy ions as well as for solving applied problems such as calculating Josephson junctions, modeling the dynamics of many-particle Boson systems in magnetic optical traps, calculating corrections for the matrix element in the first Born approximation in case of a direct ionization of a helium atom by a fast proton taking into account different models of the final state, etc. In addition, work related to the development of the NICA megaproject computing is carried out on the supercomputer basis.

The average load on computing components is the following: the component based on Skylake is 80.58% (maximum 100%), the component based on KNL is 38.41% (maximum 74%), the component with GPU computing accelerators is 73.58% (maximum 100%).

In total, within the commissioning period, over 130 000 tasks on all computing components were completed by all groups performing calculations on the supercomputer.

вычислительных ядер (максимально — 100%), на базе KNL — 38,41% вычислительных ядер (максимально — 74%), компонент с ускорителями вычислений GPU — 73,58% (максимально — 100%). За весь период эксплуатации всеми группами, проводящими расчеты на суперкомпьютере, было выполнено свыше 130 000 задач на всех вычислительных компонентах.

Учебно-тестовый полигон в настоящее время содержит 10 вычислительных узлов с графическими ускорителями NVIDIA Tesla K20X, K40, K80, сопроцессорами Intel Xeon Phi 5110P, 7120 и процессорами Intel Xeon E5-2695 V2 и V3. Общее количество ядер CUDA — 77184, процессорных ядер — 252, ядер сопроцессора — 182, общий объем памяти — 2,5 ТБ, общая производительность при вычислениях с одинарной точностью — 140 Tflops, с двойной — 50 Tflops.

Единая программно-информационная среда платформы HybriLIT. Сфера информационных технологий — одна из самых динамично развиваемых сфер как с точки зрения развития аппаратного обеспечения (развития вычислительных архитектур, систем хранения данных, сетевых решений), так и с точки зрения развития методов, алгоритмов, программного обеспечения, поддерживающего возможность проведения расчетов на новейших вычислительных архи-

тектурах и разработки программных продуктов с использованием новейших фреймворков и библиотек. Все это выдвигает к программно-информационной среде серьезные требования: *гибкости* — возможности быстрого формирования ИТ-среды для решения конкретных прикладных задач, *масштабируемости* — при необходимости быстрого увеличения/уменьшения вычислительного поля, *user-friendly* — оперативного отклика на запросы пользователей платформы — сообщества, решающего задачи в различных областях, активно развиваемых в Институте. Удовлетворение обозначенным требованиям реализуется через различные механизмы. Гибкость достигается за счет сформированного динамического пула виртуальных машин, предназначенных как для работы в режиме отладки и запуска задач (user-interface VM с поддержкой только SSH-протокола), так и для решения графически насыщенных задач (сервис HLIT-VDI на технологии Citrix). Масштабируемость обеспечивают возможности планировщика задач SLURM, позволяющего при необходимости перераспределять вычислительные ресурсы по очередям. Требование user-friendly программно-информационной среды реализуется благодаря оперативному развертыванию необходимых пользователям ИТ-сред и работе с пользователями группы по гетероген-

At present, **the education and testing area** contains 10 computing nodes with graphics accelerators NVIDIA Tesla K20X, K40, K80, coprocessors Intel Xeon Phi 5110P, 7120 and processors Intel Xeon E5-2695 V2 and V3. The total number of CUDA cores is 77 184, processor cores — 252, coprocessor cores — 182, the total memory volume is 2.5 TB, the total performance for single-precision calculations is 140 Tflops and 50 Tflops for double-precision calculations.

Unified software and information environment of the HybriLIT platform. Information technology is one of the most rapidly developed fields in terms of the hardware development (development of computing architectures, data storage systems, network solutions) as well as in terms of the development of methods, algorithms, software for calculations on novel computing architectures and the software development using novel frameworks and libraries. All of the above creates serious requirements to the software and information environment, namely, *flexibility*, the ability to quickly form an IT environment for solving specific applied tasks; *scalability*, for a fast expansion/reduction of the computing field; *user-friendliness*, a prompt response to user requests from the platform

(community) solving problems in various fields developed at the Institute. The indicated requirements are satisfied through different mechanisms. Flexibility is achieved due to the formed dynamic pool of virtual machines designed for debugging and launching tasks (user interface VM supporting only the SSH protocol) and VM for solving graphical tasks (HLIT-VDI service based on the Citrix technology). Scalability is attained due to the possibilities of the SLURM job scheduler allowing, if necessary, reallocating computing resources in queues. The user-friendliness requirement of the software and information environment is realized by the rapid deployment of necessary IT environments and work with heterogeneous computing group users through services which are actively developed and supported by the team. The structure of the created and supported software and hardware environment is illustrated in Fig. 3.

The platform **software and information environment** aimed at making users' work with computing resources easier and at increasing the efficiency of their use can be divided into two levels (Fig. 2). The first level is considered to be a system one and includes basic software (the operation system, file systems, the workload manager and

ным вычислениям посредством сервисов, активно развиваемых и поддерживаемых коллективом. Структура созданной и поддерживаемой программно-аппаратной среды представлена на рис. 3.

Программно-информационная среда платформы, призванная облегчить пользователям работу с вычислительными ресурсами и повысить эффективность их использования, может быть разделена на два уровня (см. рис. 2). Первый уровень считается системным, включает в себя основное программное обеспечение (операционную систему, файловые системы, планировщик задач) и системы мониторинга, предоставляет возможности для эффективного системного администрирования, такие как динамичное расширение платформы с последующим внедрением новых вычислительных узлов, синхронные обновления, разработка программного обеспечения на всех текущих и будущих вычислительных узлах, оперативная настройка узла, включающая в себя неисправности и перезагрузку. Ко второму уровню относятся инструменты для разработки, отладки и профилирования параллельных приложений, а также для выполнения ресурсоемких

вычислений. Одним из основных компонентов второго уровня является информационная поддержка пользователей. Поскольку платформой пользуются ученые и специалисты из разных стран, то крайне важна двуязычная поддержка (на русском и английском) всех ресурсов.

Программно-информационная среда платформы HybriLIT содержит сервис HLIT-VDI, предназначенный для работы с прикладным программным обеспечением, использующим развитые графические интерфейсы. Сервис позволяет работать с такими пакетами прикладных программ, как Wolfram Mathematica, Maple, Matlab, GEANT4 и др., через удаленный доступ на виртуальные машины, обеспечивает как проведение небольших расчетов внутри виртуальных машин, так и выполнение ресурсоемких расчетов на вычислительных узлах платформы.

Экосистема для задач машинного обучения, глубокого обучения и анализа данных. Активное внедрение нейросетевого подхода, методов и алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения (ML/DL) для решения широкого спектра задач обусловлено

Рис. 3. Структура программно-аппаратной среды

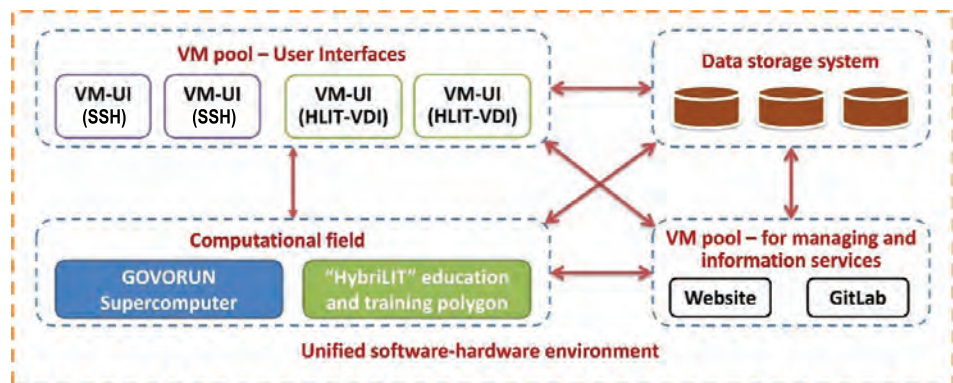


Fig. 3. Structure of the software and hardware environment

the job scheduler) and monitoring systems. The first level of the software and information environment provides the possibility for the efficient system administration such as the dynamic expansion of the platform with further implementation of new computing nodes, the possibility for synchronous updates and software development on all current and future computing nodes, the fast node setting including faults and reloading. The second level includes tools for the development, debugging and profiling of parallel applications and carrying out resource-intensive calculations. One of the main components of the second level is information support provided for users. With regard to the fact that users of the platform are scientists and specialists from different countries, bilingual support (Russian and English) for all resources is crucial.

The software and information environment of the HybriLIT platform includes the HLIT-VDI service designed for the work with applied software using advanced

graphical interfaces. The service allows working with the applied program packages such as Wolfram Mathematica, Maple, Matlab, GEANT4 and others via remote access on virtual machines (VM). This service enables carrying out small calculations inside VM as well as resource-intensive computations on platform computing nodes.

Ecosystem for tasks of machine learning, deep learning and data analysis. The active implementation of the neural network approach, methods and algorithms of machine learning and deep learning (ML/DL) for solving a wide range of problems is defined by many factors. The development of computing architectures, especially while using DL methods for training convolutional neural networks, the development of libraries, in which various algorithms are implemented, and frameworks, which allow building different models of neural networks, can be referred to as the main factors. To provide all the possibilities both for developing mathematical models and algo-

многими факторами, в частности развитием вычислительных архитектур, особенно при использовании методов DL при обучении сверхточных нейронных сетей, и развитием библиотек, в которых реализовано широкое многообразие алгоритмов, и фреймворков, позволяющих быстро строить различные модели нейросетей. Для обеспечения всех этих возможностей как по разработке математических моделей и алгоритмов, так и для проведения ресурсоемких расчетов, в том числе на графических ускорителях, позволяющих существенно сокращать время вычислений, для пользователей платформы HybriLIT создана и активно развивается экосистема для задач ML/DL и анализа данных. Созданная экосистема имеет два компонента (рис. 4):

- компонент, предназначенный для проведения ресурсоемких, массивно-параллельных задач обучения нейронных сетей с использованием графических ускорителей NVIDIA;
- экосистему для разработки моделей и алгоритмов на базе JupyterHub — многопользовательской платформы по работе с Jupyter Notebook (известным как IPython с возможностью работы в веб-браузере).

Образовательная программа. Ресурсы гетерогенной платформы HybriLIT активно используются не только для массивно-параллельных расчетов задач, решаемых в ОИЯИ, но и для подготовки кадров для работы на высокопроизводительных вычислительных системах (HPC). На базе учебно-тестового полигона разрабатываются учебные программы, которые дают возможность студентам, аспирантам и молодым ученым научиться работать на современных вычислительных платформах и овладеть современными ИТ-технологиями. Образовательная программа может быть разделена на три направления.

Основная цель первого направления — познакомить студентов с основами технологий параллельного программирования, а также с ИТ-решениями и инструментами, необходимыми для эффективного использования платформ высокопроизводительных вычислений. В период с 2014 по 2019 г. на базе платформы было проведено более 40 семинаров и лекций, в которых принимали участие более 340 человек из ОИЯИ и 218 человек из стран-участниц ОИЯИ. Семинары были проведены в ходе конференций и школ, организованных ЛИТ ОИЯИ (MPANCS'2014, MMCP'2015 и 2017,

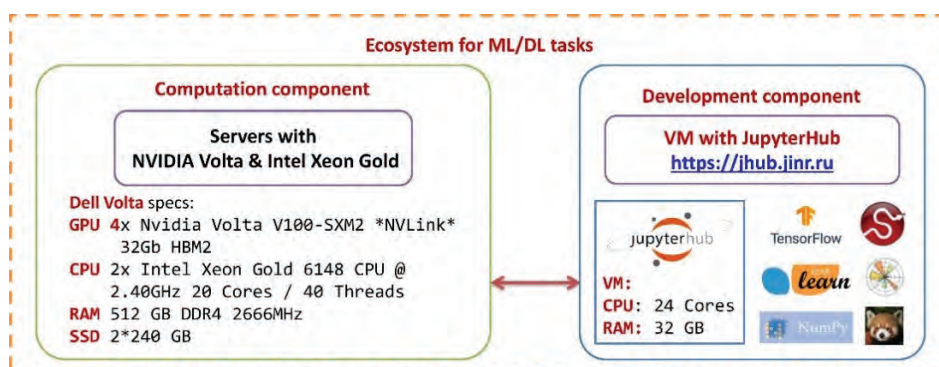


Рис. 4. Двухкомпонентная экосистема для задач ML/DL и анализа данных

Fig. 4. Two-component ecosystem for tasks of ML/DL and data analysis

gorithms and for carrying out resource-intensive calculations including graphics accelerators, which significantly reduce the calculation time, an ecosystem for tasks of ML/DL and data analysis has been created and is actively developing for HybriLIT platform users. The created ecosystem has two components (Fig. 4):

- the first component is aimed at carrying out resource-intensive, massive parallel tasks of neural network training using NVIDIA graphics accelerators;
- the ecosystem for the development of models and algorithms on the JupyterHub basis, i.e., a multi-user platform for working with Jupyter Notebook (known as IPython with the possibility to work in a web browser).

Educational program. The HybriLIT platform is used not only for massive parallel calculations, but also for training JINR human resources in the field of high-per-

formance computing (HPC). On the basis of the education and testing area, training programs are elaborated at the most up-to-date level. The programs give students, post-graduate students and young scientists the opportunity to learn how to work on modern computing platforms as well as to master state-of-the-art IT technologies. The educational program can be divided into three directions.

The main purpose of the first direction is to acquaint students with bases of parallel programming technologies as well as with IT solutions and tools necessary for the effective use of HPC platforms. During the 2014–2019 period, on the basis of the platform, 41 tutorials and lectures were held; more than 340 people from JINR and 218 people from the JINR Member States took part in them. The tutorials were carried out as part the conferences and schools held by JINR LIT (MPANCS'2014, MMCP'2015

NEC'2015 и 2017, GRID'2016 и 2018), входили в программы международного сотрудничества в Софийском университете (Болгария) и Монгольском государственном университете. В рамках организуемых ЛИТ на постоянной основе для сотрудников ОИЯИ, студентов и аспирантов университета «Дубна» учебных курсов по технологиям параллельного программирования командой HybriLIT были проведены семинары на темы: «Языки программирования C/C++», «Пакеты программ ROOT/PROOF», «Технологии параллельного программирования CUDA, OpenMP, OpenCL, MPI», «Веб-интерфейс GitLab для совместной параллельной разработки приложений».

Ко второму направлению относится углубленное изучение технологий параллельного программирования в рамках регулярных учебных курсов, проводимых командой HybriLIT для сотрудников ОИЯИ, студентов и аспирантов университета «Дубна». На базе гетерогенной платформы HybriLIT были проведены учебные курсы по технологии параллельного программирования MPI и инструментам по отладке и профилированию параллельных приложений (от компании Intel), CUDA (компании NVIDIA), прикладных программ COMSOL Multiphysics, Matlab и т. д. Курсы

предназначены для усовершенствования навыков и переподготовки специалистов.

Третье направление включает в себя подготовку ИТ-специалистов на кафедре системного анализа и управления университета «Дубна». Для студентов второго и пятого курсов проводятся курсы по темам: «Архитектуры вычислительных систем», «Архитектуры и технологии вычислительных систем», «Математические модели в физике». Во время курсов студенты учатся работать на платформах высокопроизводительных вычислений и знакомятся с другими ИТ-сервисами. Кроме того, наряду с регулярным обучением студенты дубненского университета участвуют в решении конкретных исследовательских задач на базе платформы HybriLIT, у них есть возможность выбрать тему для своих бакалаврских и магистерских работ на основе задач, решаемых в ОИЯИ с использованием технологий высокопроизводительных вычислений.

Данная адаптивная образовательная программа, основанная на кластере HybriLIT, обеспечивает подготовку студентов и специалистов в быстро развивающемся секторе высокопроизводительных вычислений.

and 2017, NEC'2015 and 2017, GRID'2016 and 2018), within the programs on international cooperation at Sofia University in Bulgaria and Mongolian State University. During regular training courses on parallel programming technologies organized at LIT for JINR staff, students and postgraduate students of Dubna State University, the HybriLIT heterogeneous computing team held tutorials on C/C++ program languages, ROOT/PROOF program packages, parallel programming technologies such as CUDA, OpenMP, OpenCL, MPI as well as on the user-friendly GitLab web interface for the joint parallel development of applications.

The second direction is related to advanced learning of parallel programming technologies as part of regular training courses conducted by the HybriLIT team for JINR staff, students, and postgraduate students of Dubna State University. On the basis of the HybriLIT heterogeneous platform, training courses on MPI parallel programming technologies and tools for debugging and profiling parallel applications (Intel company), CUDA (NVIDIA company), application programs COMSOL Multiphysics, Matlab, etc., were held. These courses are aimed at improving skills and retraining specialists.

The third direction is a regular training of IT specialists at the Department of System Analysis and Management of Dubna State University. In this direction, the courses on “Computing System Architectures”, “Architectures and Computing System Technologies”, “Mathematical Models in Physics” are held for second-year students (bachelor's degree) and fifth-year students (master's degree). During the courses, students learn about tools for working on HPC platforms and related IT services. In addition, along with their regular studies, students of Dubna State University participate in solving specific research tasks based on the HybriLIT platform and have an opportunity to choose themes for undergraduate and master theses on solving problems related to JINR research topics using HPC technologies.

This adaptive educational program based on the HybriLIT cluster allows training students and specialists taking into account the rapidly developing HPC sector in the field of scientific computing.

С. В. Аксенова, А. С. Батова, А. Н. Бугай, Э. Б. Душанов

Влияние мутаций на структуру и функции белковых комплексов синаптических рецепторов

При пилотируемых полетах в дальний космос высокую опасность для экипажей кораблей могут представлять тяжелые заряженные частицы, входящие в состав галактических космических лучей (ГКЛ). При оценке риска радиационного воздействия тяжелых ядер ГКЛ в ходе межпланетной миссии необходимо иметь в виду возможное формирование нарушений со стороны центральной нервной системы космонавтов [1]. В экспериментах на ускорителях по облучению лабораторных животных высокоэнергетическими ионами железа выявляются различные нарушения пространственной ориентации, угнетение когнитивных функций, что связывается с повреждением механизмов синаптической передачи в различных структурах мозга и, прежде всего, в гиппокампе [2]. Нейрофизиологами при изучении нейродегенеративных заболеваний выявлено, что

подобные нарушения имеют генетическую природу и связаны с возникновением мутаций в генах, кодирующих ключевые белки нейронов [3]. Таким образом, можно полагать, что радиационные повреждения в генах нервных клеток, индуцирующих различного типа мутации, могут обуславливать экспрессию мутантных форм белков, участвующих в формировании структуры рецепторов, что может сказаться на их нормальном функционировании [4]. Наиболее значимо это будет проявляться при возникновении кластерных повреждений ДНК, обуславливающих грубые нарушения генома и сопровождающихся возникновением структурных мутаций. С учетом этого представляет интерес рассмотреть влияние как точковых, так и структурных мутаций в генах нейронов гиппокампа на состояние синаптических рецепторов.

S. V. Aksenova, A. S. Batova, A. N. Bugay, E. B. Dushanov

The Influence of Mutations on the Structure and Functions of Synaptic Receptor Protein Complexes

For crews on deep space missions, the heavy charged particles of the galactic cosmic rays (GCR) would be highly dangerous. When evaluating the risk of interplanetary flight crew members' exposure to GCR heavy nuclei, one has to take into account the possibility of the development of central nervous system (CNS) disorders [1]. In accelerator-based experiments on the irradiation of laboratory animals with high-energy iron ions, a whole set of effects were observed, appearing as pronounced disorders in spatial orientation and cognitive function suppression, which is linked with damage to synaptic transmission mechanisms in different brain structures — first of all, in the hippocampus [2]. In research on neurodegenerative diseases, neurophysiologists have found that such disor-

ders have the genetic nature and are connected with the emergence of mutations in genes encoding neurons' key proteins [3]. It can thus be considered that radiation lesions in nerve cell genes inducing mutations of different types can underlie the expression of mutant forms of the proteins participating in the formation of the receptors' structure, which can impair the normal functioning of the receptors [4]. It would be most pronounced for clustered DNA damage, which causes major genome disorders and is accompanied by structural mutations. For this reason, it would be interesting to study the influence of point and structural mutations in hippocampal neuron genes on synaptic receptor condition.

В качестве объекта исследования рассмотрен ионотропный рецептор глутамата NMDA (N-метил-D-аспартат), который играет ключевую роль в регуляции синаптической пластичности, обучении и формировании различных видов памяти [4,5]. Рецептор представляет собой гетеротетрамер двух субъединиц — NR1 и NR2, кодируемых генами *GRIN1* и *GRIN2*. В ходе работы проведено молекулярно-динамическое моделирование процесса активации полноатомной структуры рецептора NMDA на базе пакета NAMD. Рецептор построен из мутантных форм белков, соответствующих субъединице NR2 (рис. 1). При

этом анализировались одиночные и двойные точковые мутации, а также одна структурная мутация (делеция), приводящие к нейродегенеративным заболеваниям, таким как различные формы эпилепсии, аутизм, умственная отсталость [3]. Анализ полученных структур позволил определить изменения проводимости ионного канала, которые сильно уменьшались в случае двойных точковых мутаций и делеции. Одиночные точковые мутации вызывают незначительные изменения проводимости ионного канала, однако в ряде случаев могут приводить к нарушению связывания ионов магния.

Рис. 1. NMDA-рецептор — тетрамер, состоящий из субъединиц NR1 и NR2. Сверху отмечены мутации в гене *GRIN2*, приводящие к нарушению проводимости ионного канала рецептора. На графиках приведено сравнение геометрии ионного канала для точковой мутации p.Arg540His и делеции p.Phe671_Gln672del (красный цвет) относительно нативного варианта (черный)

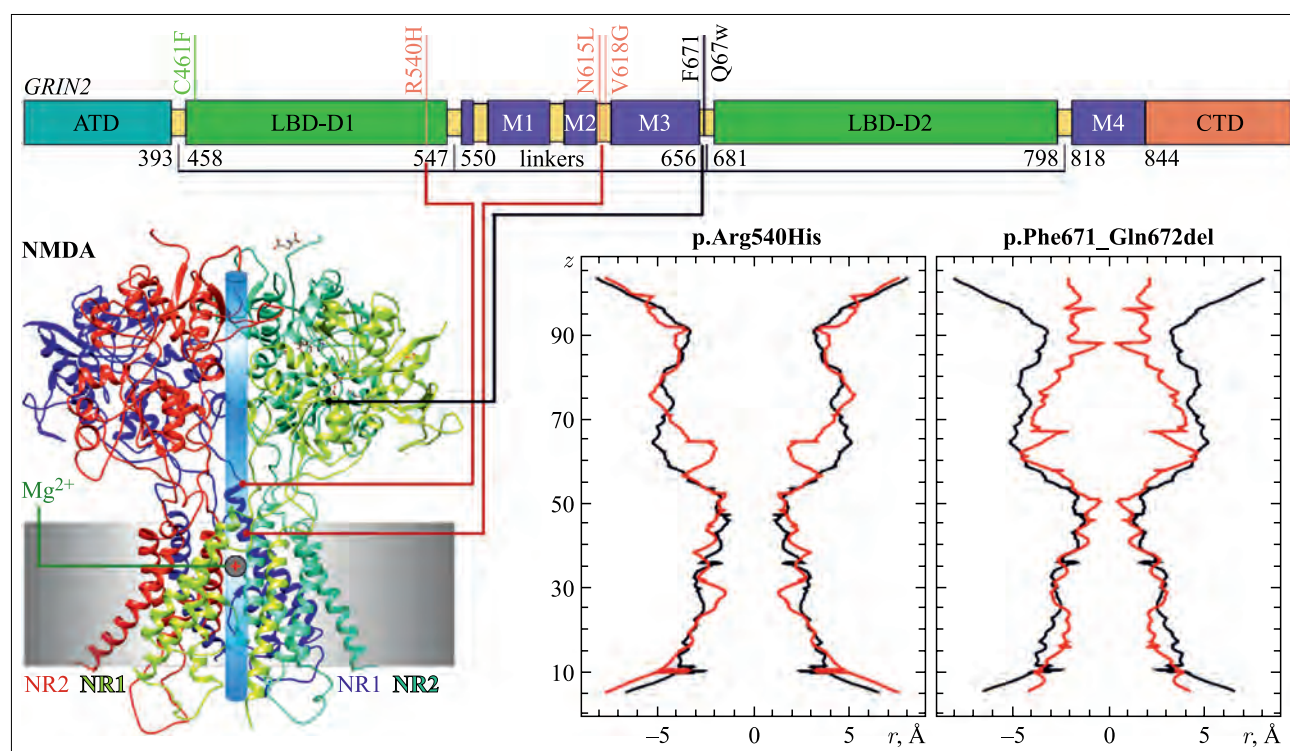


Fig. 1. The NMDA receptor — a tetramer consisting of the NR1 and NR2 subunits. The mutations in the *GRIN2* gene marked in the upper part of the graph violate the permeability of the receptor's ion channel. The curves show a comparison of the ion channel geometry for the p.Arg540His point mutation and the p.Phe671_Gln672del deletion (red) and the native variant (black)

Examined as a research subject was the ionotropic glutamate receptor NMDA (N-methyl-D-aspartate), which plays a key role in synaptic plasticity regulation, learning, and formation of different types of memory [4,5]. The receptor is a heterotetramer of two subunits, NR1 and NR2, which are encoded by the *GRIN1* and *GRIN2* genes. In the present study, molecular dynamics modeling of the process of full-atom NMDA receptor structure activation has been performed with NAMD software. The receptor was constructed from the mutant protein forms correspond-

ing to the NR2 subunit (Fig. 1). Analyzed were single and double point mutations and one structural mutation (deletion), which led to neurodegenerative diseases like different forms of epilepsy, autism, and mental retardation [3]. The analysis of the obtained structures has allowed evaluation of changes in ion channel conductance, which sharply decreases in the case of double point mutations and a deletion. Single point mutations cause insignificant changes in ion channel conductance, but can lead in some cases to magnesium ion bonding disorder.

Полученные данные использовались в модели нейронной сети областей CA1–CA3 гиппокампа в пакете NEURON. В результате удалось исследовать влияние мутаций, кодирующих белковые субъединицы NMDA-рецепторов, на генерацию θ - и γ -ритмов нейронной сети. По характеру активности нейронной сети и соответствующей электроэнцефалограмме можно судить об эффекте конкретного типа мутантной структуры (рис. 2). Модельный подход был успешно апробирован на известных из эксперимента эффектах от точковых мутаций p.Arg540His и p.Asn615Leu, при-

водящих к эпилептическим расстройствам. В случае делеции p.Phe671_Gln672del было выявлено уменьшение амплитуды θ -ритма в два раза [5].

Таким образом, именно сложные генетические повреждения, преимущественно образующиеся при действии тяжелых заряженных частиц, в наибольшей степени будут затрагивать состояние ионного канала NMDA-рецептора (и других рецепторов), что будет отражаться на проявлении функций ЦНС, контролируемых гиппокампом.

Рис. 2. Изменение спектров (красные кривые) электроэнцефалограммы гиппокампа в θ -диапазоне в случаях точковой мутации p.Arg540His (слева) и делеции p.Phe671_Gln672del (справа) относительно нативного варианта (черные кривые)

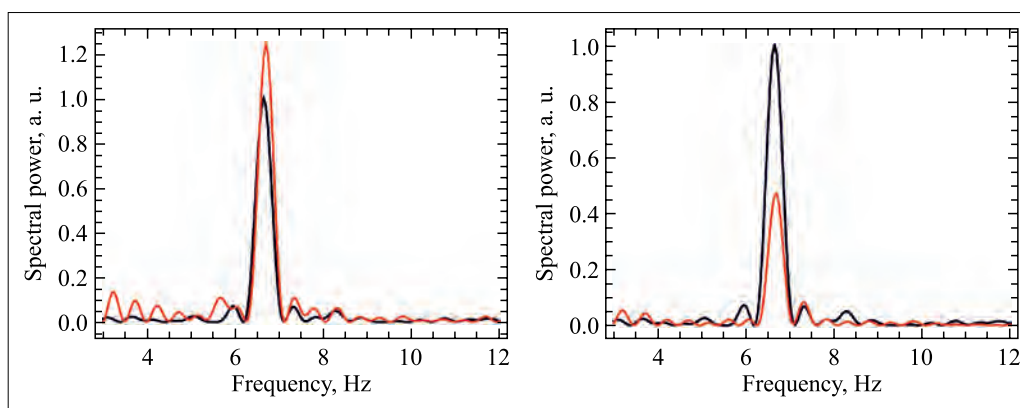


Fig. 2. Changes in hippocampal electroencephalogram spectra (red) in the θ -band in the case of the p.Arg540His point mutation (left) and the p.Phe671_Gln672del deletion (right) relative to the native variant (black)

The obtained data have been used in a model of the neural network of the CA1–CA3 regions of the hippocampus, which was constructed using the NEURON software package. As a result, the influence has been studied of the mutations encoding the protein subunits of the NMDA receptors on the generation of the θ - and γ -rhythms by the neural network. On the grounds of the character of the neural network's activity and the corresponding electroencephalogram, one can make conclusions about the effect of a specific type of the mutant structure (Fig. 2). This model approach has been successfully tested on the experimentally known effects of the point mutations p.Arg540His and p.Asn615Leu, which lead to epilepsy. For deletions, a twofold decrease in the θ -rhythm amplitude has been observed [5].

Complex genetic damage, which prevails in the damage induced by heavy charged particles, will thus have the strongest effect on the condition of the ion channel of the NMDA and other receptors. It will reflect on the manifestations of the CNS functions controlled by the hippocampus.

Список литературы / References

1. Григорьев А.И., Красавин Е.А., Островский М.А. К вопросу о радиационном барьере при пилотируемых межпланетных полетах // Вестн. РАН. 2017. Т.87, №1. С. 65–69.
Grigoryev A. I., Krasavin E. A., Ostrovsky M. A. On the Issue of the Radiation Barrier for Manned Interplanetary Flights // Bull. Russ. Acad. Sci. 2017. V. 87, No. 1. P. 65–69 (in Russian).
2. Shi L. et al. Spatial Learning and Memory Deficits after Whole-Brain Irradiation Are Associated with Changes in NMDA Receptor Subunits in the Hippocampus // Radiat. Res. 2006. V. 166. P. 892–899.
3. Burnashev N., Szepietowski P. NMDA Receptor Subunit Mutations in Neurodevelopmental Disorders // Curr. Opin. Pharmacol. 2015. V. 20. P. 73–82.
4. Boreyko A. V., Bugay A. N., Bulanova T. S., Dushanov E. B., Jezkova L., Kulikova E. A., Smirnova E. V., Zadneprianeц M. G., Krasavin E. A. Clustered DNA Double-Strand Breaks and Neuroradiobiological Effects of Accelerated Charged Particles // Phys. Part. Nucl. Lett. 2018. V. 15, No. 5. P. 551–561.
5. Batova A. S., Bugay A. N., Dushanov E. B. Effect of Mutant NMDA Receptors on the Oscillations in a Model of Hippocampus // J. Bioinformat. Comput. Biol. 2019. V. 17, No. 1. P. 1940003.

50-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 21–22 января под председательством профессора И. Церруя.

Председатель ПКК представил сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ Р.Ледницки проинформировал ПКК о резолюции 124-й сессии Ученого совета Института (сентябрь 2018 г.) и решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (ноябрь 2018 г.).

Доклады о реализации проекта «Нуклотрон–NICA» и развитии соответствующей инфраструктуры представили С. А. Костромин и Н. Н. Агапов. ПКК выразил обеспокоенность рядом задержек, которые влияют на об-

щий график проекта NICA, и призвал руководство NICA критически проанализировать текущий график всего проекта и твердо убедиться, что дальнейших задержек не произойдет. ПКК с удовлетворением отметил успешное обновление 12 км сетей отопления, водоснабжения и водоотведения и планы по завершению работ к концу года.

В.Д.Кекелидзе проинформировал ПКК об итогах 2-го совещания коллабораций экспериментов MPD и BM@N на комплексе NICA. ПКК приветствовал создание международных коллабораций в рамках этих экспериментов. Доклад о реализации проекта MPD представил А.Кисель. Отметив устойчивый прогресс

Дубна, 21–22 января. Программно-консультативный комитет по физике частиц



Dubna, 21–22 January. A regular meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics

The 50th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics took place on 21–22 January. It was chaired by Professor I. Tserruya.

The Chairman of the PAC presented an overview of the implementation of the recommendations taken at the previous meeting. JINR Vice-Director R. Lednický informed the PAC about the Resolution of the 124th session of the JINR Scientific Council (September 2018) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (November 2018).

Reports on the progress towards realization of the Nuclotron–NICA project and on corresponding infrastructure developments were presented by S. Kostromin and N. Agapov. The PAC was concerned by the series of de-

lays, which affect the overall schedule of the NICA project. It urged the NICA management to critically scrutinize the current schedule of the entire project to ensure that it stands on solid ground and that no further delays occur. The PAC was pleased to note that 12 km of heating, water and drainage networks had been successfully renewed; this work is expected to be completed by the end of the year.

V. Kekelidze informed the PAC about the results of the 2nd Collaboration Meeting of the MPD and BM@N Experiments at the NICA complex. The PAC welcomed the establishment of international collaborations of these experiments. A report on the implementation of the MPD project was presented by A. Kisiel. The Committee noted

в создании основных подсистем установки MPD — сверхпроводящего магнита, TPC и ToF, ПКК приветствовал выделение специального совместного гранта РФ и КНР для создания электромагнитного калориметра ECAL детектора MPD. ПКК заслушал доклад М.Н.Капишина о предварительных результатах работы детектора BM@N в ходе 55-го сеанса нуклотрона и призвал команду сосредоточить усилия на физическом анализе больших наборов данных, собранных как в ходе выполнения исследовательской программы BM@N, так и при изучении короткодействующих корреляций. Комитет ожидает отчет по физическому анализу на следующей сессии. ПКК также поддержал планы по прокладке линии транспортировки пучка и вакуумной трубы через экспериментальную установку BM@N для работы с пучками тяжелых ионов.

С интересом заслушав предложение Р.Ценова о развертывании работ по подготовке концептуального проекта (CDR) детектора спиновой физики (Spin Physics Detector, SPD) на коллайдере NICA, ПКК отметил, что представленная концепция установки выглядит недостаточно убедительно. CDR должен содержать подробную концепцию с четкими физическими целями и моделированием, демонстрирующим желаемые физические характеристики. Технические решения должны быть самыми современными и необязательно должны опираться на технологии, уже освоенные в лаборатории. ПКК призвал всю коллаборацию SPD уча-

ствовать в процессе разработки концепции и создать постоянную команду экспертов. После одобрения CDR будет подготовлен технический проект (TDR) SPD. ПКК рекомендовал утвердить проект подготовки CDR и TDR до конца 2021 г. с первым приоритетом.

О статусе и перспективах участия группы ОИЯИ в эксперименте BES-III на e^+e^- -коллайдере BEPCII в ИФВЭ в Пекине (КНР) доложил А.С.Жемчугов. ПКК высоко оценил значительный вклад группы в разработку программного обеспечения и анализ данных, а также другие результаты, полученные начиная с 2005 г. Отметив, что эксперимент достиг большинства намеченных целей и что дальнейшие исследования могут проводиться соизмеримо меньшими усилиями, ПКК рекомендовал продолжить эту деятельность до конца 2022 г. со вторым приоритетом.

ПКК принял к сведению отчет о научно-исследовательских разработках, направленных на улучшение эксплуатационных качеств и надежности детектора PHOS, представленный А.С.Водопьяновым, и рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в модернизации фотонного спектрометра ALICE до конца 2020 г. с первым приоритетом.

ПКК с интересом заслушал доклады Б.В.Батюни (эксперимент ALICE), С.М.Турчихина (ATLAS) и В.Ю.Алексахина (CMS) о новых результатах, полученных группами ОИЯИ в экспериментах на LHC: об изучении каонов фемтоскопии при Pb+Pb-, p+Pb- и

the steady progress in constructing the main subsystems of the MPD facility: the superconducting magnet, TPC and ToF. It welcomed the award of a special-purpose joint Russia–China grant for construction of the MPD ECAL detector. The PAC heard with interest the report made by M. Kapishin on the preliminary results of the BM@N detector performance in the 55th run of the Nuclotron and urged the team to focus efforts on the physics analysis of the large data sets collected both in the BM@N research programme and in the study of short-range correlations. The PAC requested to see physics analysis reports at the next meeting. It also supported the plans for the installation of the BM@N transport line and the vacuum beam pipe through the experimental set-up, which are necessary for operation with heavy-ion beams.

The PAC heard with interest a proposal presented by R. Tsenov for opening a project for the preparation of a Conceptual Design Report (CDR) for the Spin Physics Detector (SPD) at the NICA collider, followed after its acceptance by a Technical Design Report. The concept presented to the PAC did not look very convincing. The CDR must contain a full concept with clear physics goals and simulations showing the physics performance targeted. Technical solutions should be of latest state of the art and should not necessarily be based on in-house existing tech-

nologies. The PAC encouraged the full SPD collaboration to be involved in the concept elaboration process and to form a permanent team of experts. After approval of the CDR, a Technical Design Report (TDR) will be prepared. The PAC recommended approval of the project of preparation of the CDR and TDR until the end of 2021 with first priority.

The status of and prospects for the participation of the JINR group in the BES-III experiment at the e^+e^- -collider BEPCII at IHEP in Beijing (China) were presented by A. Zhemchugov. The PAC appreciated the many significant contributions in software development and data analysis, and the results obtained by the JINR group since 2005. Noting that the experiment had reached most of the aimed at goals and that further studies could be conducted by the proponents with a commensurate lower effort, the PAC recommended continuation of this activity until the end of 2022 with second priority.

The PAC took note of the report presented by A. Vodopyanov on the R&D project, which is aimed at improving the performance and reliability of the PHOS detector, and recommended continuation of JINR's participation in the R&D project for the ALICE photon spectrometer upgrade until the end of 2020 with first priority.

The PAC heard with interest the reports made by B. Batyunya (ALICE experiment), S. Turchikhin (ATLAS)

p - p столкновениях и новых результатах по анализу ультрапериферических столкновений Pb+Pb и p +Pb в эксперименте ALICE; о серийном производстве микромегас-камер для первой фазы модернизации мюонного спектрометра ATLAS, наблюдении распада бозона Хиггса на пару b -кварков, недавних результатах по поиску новой физики в конечных состояниях γ + $Z/W/H$, а также о разработке структуры распределенного управления данными ATLAS; о поиске тяжелых резонансов, распадающихся на дилептонные пары в эксперименте CMS, об измерениях асимметрий и сечений рождения пар Дрелла–Яна, успехах в реализации первой фазы модернизации детектора.

ПКК с интересом заслушал доклад А. Б. Арбузова «Описание образования мезонов в электрон-позитронной аннигиляции и распадах тау-лептонов в модели НИЛ».

Заслушав информацию Н. А. Русаковича о разработке стратегического плана долгосрочного развития ОИЯИ в области физики частиц, ПКК одобрил усилия дирекции ОИЯИ по определению стратегических целей и установлению приоритетов в научной политике Института, поддержал планы ОИЯИ по интеграции проектов и базовых установок в европейскую исследовательскую инфраструктуру и дальнейшее укрепление партнерских отношений с ЦЕРН.

Рассмотрев 22 стендовых сообщения по физике частиц молодых ученых из ЛФВЭ и ЛЯП, ПКК выбрал

сообщение О. Н. Петровой «Эффект асимметрии восток–запад в потоке атмосферных нейтрино в дальнем детекторе NOvA» для представления в качестве доклада на сессии Ученого совета в феврале 2019 г.

Совместная сессия ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике по Нейтринной программе ОИЯИ состоялась 22 января под председательством профессора И. Церруя и профессора М. Левитовича.

Совместное заседание обоих ПКК было проведено с целью экспертной оценки всех проектов и тем исследований, выполняемых в ОИЯИ в области физики нейтрино, астрофизики и темной материи.

ПКК поблагодарили директора ЛЯП В. А. Беднякова за сделанный им всесторонний обзор Нейтринной программы ОИЯИ. В настоящее время существуют 13 проектов, 7 из которых регулярно оцениваются ПКК по физике частиц и 6 — ПКК по ядерной физике. Для того чтобы добиться «лучшей координации программы по физике нейтрино, что позволило бы устанавливать приоритеты более согласованным и эффективным образом», как указано в резолюции Ученого совета, все 13 проектов были совместно оценены двумя ПКК. Конечная цель — классифицировать их по трем категориям А, В или С, основываясь на научной значимости проекта и результатах работы группы ОИЯИ.

- Категория А: отличные проекты, которые следует полностью обеспечить соответствующими ресурсами,

and V. Alexakhin (CMS) on the new results obtained by the JINR groups in LHC experiments: the study of kaon femtoscopy in Pb+Pb, p +Pb and p - p collisions in the analysis of ultraperipheral Pb+Pb and p +Pb collisions in the ALICE experiment; the mass production of micromegas chambers for the Phase-1 upgrade of the ATLAS Muon Spectrometer, observation of the Higgs boson decay into a pair of b quarks, recent results on searches for new physics in γ + $Z/W/H$ final states, as well as the framework development of the ATLAS distributed data management; the search for high-mass resonances decaying into dilepton pairs in the CMS experiment, the measurements of asymmetries and cross sections of Drell–Yan pair production, and the progress in realization of Phase 1 of the detector upgrade.

The PAC heard with interest the report “Description of meson production in electron–positron annihilation and tau-lepton decays within the NJL model” presented by A. Arbuzov.

The PAC heard information concerning long-range plans for JINR’s development in the area of particle physics presented by N. Russakovich. It commended the JINR Directorate’s efforts towards defining strategic objectives and establishing priorities in the JINR scientific policies; it also supported JINR’s plans to integrate its projects and

facilities into the European Research Infrastructure and to further enforce partnership relations with CERN.

The PAC reviewed 22 poster presentations in particle physics by young scientists from DLNP and VBLHEP, and selected the poster “East–west asymmetry effect in atmospheric muon flux in the Far Detector of NOvA” presented by O. Petrova to be reported at the session of the Scientific Council in February 2019.

A joint meeting of the PAC for Particle Physics and of the PAC for Nuclear Physics concerning the JINR Neutrino Programme was held on 22 January. It was chaired by Professor I. Tserruya and Professor M. Lewitowicz.

The PAC for Particle Physics and the PAC for Nuclear Physics held a joint meeting for the assessment of all projects and research themes carried out at JINR in the areas of neutrino physics, astrophysics and dark matter.

The PACs thanked DLNP Director V. Bednyakov for the comprehensive overview of the JINR Neutrino Programme. There are currently 13 such projects, 7 of them are regularly evaluated by the PAC for Particle Physics and 6 by the PAC for Nuclear Physics. In order to achieve “a better coordination of the neutrino physics programme therefore allowing implementation of priorities in a more concerted

поощрять к продолжению и росту их научной значимости.

- Категория В: очень хорошие проекты, но с некоторыми недостатками. Они должны финансироваться с учетом строгой рекомендации о том, где необходимо их улучшение.

- Категория С: хорошие проекты, которые, однако, демонстрируют относительно низкую эффективность.

Руководителям проектов было предложено ответить на вопросы из общего списка, подготовленного представителями двух ПКК по согласованию с руководством ОИЯИ. Каждый проект был рассмотрен одним рецензентом из ПКК по физике частиц и одним — из ПКК по ядерной физике. Окончательная классификация каждого проекта по категориям А, В или С была

выполнена с учетом мнений двух соответствующих рецензентов и последующего обсуждения проекта на совместном заседании обоих комитетов.

В ходе оценки каждого из 13 проектов были выработаны определенные рекомендации, указывающие на сильные и слабые стороны проекта, представленные как в итоговом документе совместного заседания, так и в следующей классификации проектов в области физики нейтрино, астрофизики и темной материи:

- категория А: Baikal-GVD, DANSS, Daya Bay/JUNO, NO ν A;
- категория В: COMET, EDELWEISS-LT, GEMMA-III, GERDA, NA64, SuperNEMO, TAIGA;
- категория С: BOREXINO, Mu2e/g-2.

Дубна, 22 января. Совместная сессия программно-консультативных комитетов по физике частиц и ядерной физике по Нейтринной программе ОИЯИ



Dubna, 22 January. A joint meeting of the Programme Advisory Committees for Particle Physics and Nuclear Physics on JINR Neutrino Programme

and efficient manner” as outlined in the Resolution of the Scientific Council, all the 13 projects were jointly evaluated by the two PACs with the ultimate goal to classify them into three categories: A, B or C, based on the scientific merit of the project and the performance of the JINR group involved.

- Category A: excellent projects, which should be fully funded with adequate resources and encouraged to continue and expand their impact;

- Category B: very good projects, but with some weaknesses. They should be funded together with a strong recommendation on where improvement is needed;

- Category C: good projects, which demonstrate relatively low performance.

The project leaders were requested to answer a common questionnaire prepared by representatives of the two

PACs in coordination with the JINR management. Each project was reviewed by one referee from the PAC for Particle Physics and one from the PAC for Nuclear Physics. The final assignment of each project into category A, B or C was done taking into account the opinions of the two relevant referees and the subsequent discussion of the project.

The evaluation resulted in specific recommendations for each one of the 13 projects, emphasizing their strengths and weaknesses as outlined in the minutes of the joint meeting, and in the following classification of the projects in the areas of neutrino physics, astrophysics and dark matter:

- Category A: Baikal-GVD, DANSS, Daya Bay/JUNO, NO ν A;
- Category B: COMET, EDELWEISS-LT, GEMMA-III, GERDA, NA64, SuperNEMO, TAIGA;
- Category C: Borexino, Mu2e/g-2.

49-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 22–23 января под председательством профессора М. Левитовича.

Председатель ПКК представил сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 124-й сессии Ученого совета Института и решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ.

ПКК заслушал доклад Е. В. Лычагина о разработке нового источника нейтронов в ЛНФ, в котором были представлены два варианта: импульсный реактор периодического действия ИБР-3, использующий в качестве топлива нептуний, и протонный ускоритель, частицы которого попадают на неразмножающую мишень из вольфрама, поставляющую нейтроны в подкритический бустер с активной зоной из диоксида плутония. По оценкам, ожидается поток нейтронов с плотностью более $10^{14} \text{ см}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$, длиной импульса 150–200 мкс, частотой повторения 10 Гц.

ПКК заслушал доклады о статусе фабрики сверхтяжелых элементов (СТЭ), представленные И. В. Калагиным (циклотрон ДЦ-280), А. Г. Попеко (сепараторы для фабрики СТЭ) и В. К. Утенковым (первые эксперименты на фабрике СТЭ). ПКК с одобрением отметил, что работы по созданию экспериментального корпуса фабрики СТЭ завершены и получено заключение Федеральной

службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) о соответствии построенного объекта требованиям технических регламентов. 26 декабря 2018 г. на ДЦ-280 был получен первый пучок ускоренных ионов криптона и доведен до конечного радиуса внутри циклотрона, а 17 января 2019 г. пучок ускоренных ионов криптона был успешно выведен из циклотрона.

Первой экспериментальной установкой на фабрике СТЭ, которая готовится к работе на пучках тяжелых ионов, будет газонаполненный сепаратор ГНС-2, сконструированный в ЛЯР и изготовленный фирмой Sigmaphi (Франция). В 2018 г. были смонтированы основные узлы сепаратора ГНС-2 и агрегаты питания, подготовлен канал транспортировки пучка. Будет проведена серия тестовых экспериментов, направленных на достижение проектных параметров ГНС-2 с использованием реакций слияния ядер редкоземельных элементов с ускоренными на циклотроне ДЦ-280 ионами ^{40}Ar , ^{48}Ca , ^{50}Ti . В этой серии экспериментов будут изучены трансмиссия ГНС-2 при разных толщинах мишени, устойчивость мишеней к повышенной интенсивности пучка и накопленной дозе, очистка от продуктов фоновых реакций и другие характеристики.

Первыми экспериментами по синтезу СТЭ станут опыты по получению изотопов московия в реакции $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$, а на следующей стадии — эксперименты по изучению химических свойств элементов флеровия

The 49th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 22–23 January. 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 M. Itkis informed the PAC about the Resolution of the 124th session of the JINR Scientific Council and about the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries.

The PAC heard a report by E. Lychagin on the progress in the development of a new neutron source at FLNP. Two principle schemes were considered for such a source: a pulsed periodic reactor IBR-3 using neptunium fuel, and a proton accelerator hitting a non-multiplying tungsten target supplying neutrons for a subcritical booster with a plutonium dioxide core. An estimated neutron flux is $> 10^{14} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, a pulse length is 150–200 μs , and a repetition rate is 10 Hz.

The PAC heard reports on the status of the Factory of Superheavy Elements (SHE Factory) presented by I. Kalagin (cyclotron DC-280), by A. Popeko (separators for the SHE Factory) and by V. Utyonkov (first experiments at the SHE Factory). The PAC noted with appreciation that the construction of the experimental building of the SHE Factory had been completed and that a certificate

of compliance of the constructed object with the requirements of technical regulations by the Russian Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service (Rostekhnadzor) had been obtained. On 26 December 2018, the first beam of accelerated krypton ions was produced and transported to the finite radius of acceleration of the DC-280 cyclotron, and on 17 January 2019, the first beam of accelerated Kr ions was successfully extracted from the cyclotron.

The first experimental set-up at the SHE Factory being prepared for operation with heavy-ion beams will be the GFS-2 gas-filled separator designed at FLNR and manufactured by SIGMAPHI (France). In 2018, the main assemblies of the GFS-2 separator and the power supply units were mounted, and the beam transport channel was prepared. A set of test experiments will be first carried out in order to achieve the design parameters of GFS-2, using fusion reactions of rare-earth elements with ^{40}Ar , ^{48}Ca , ^{50}Ti ions accelerated at the DC-280 cyclotron. In this set of experiments, it is necessary to study the transmission of GFS-2 at different thicknesses of the target, the resistance of targets to an increased beam intensity and accumulated dose, the clearing of background reaction products, and other characteristics of GFS-2.

и коперниция. Последующие эксперименты по изучению химических свойств СТЭ, а также эксперименты по ядерной и масс-спектрометрии будут проводиться на газонаполненном сепараторе ГНС-3, оборудованном газовой ловушкой продуктов реакций. В апреле 2019 г. начнется его монтаж на канале №2 циклотрона ДЦ-280, а в первом квартале 2020 г. планируется его запуск.

Дальнейшая программа исследований нацелена на подготовку и проведение экспериментов по синтезу 120-го и 119-го элементов в реакциях на пучке ^{50}Ti с мишенями $^{249-251}\text{Cf}$ и ^{249}Bk соответственно.

ПКК заслушал доклад С.Г. Земляного о ходе работ по созданию сепаратора продуктов ядерных реакций

GALS. Установка GALS, в которой используется метод двухэтапного разделения, основанный на торможении ядер в газовой ячейке, селективной лазерной ионизации и сепарации в магнитном поле, будет работать на пучках циклотрона У-400М. В тестовых экспериментах планируется получить изотопы осмия с целью приблизиться к области оболочки с $N = 126$.

На сессии был заслушан научный доклад «Зарядо-обменные нейтрино-нуклонные реакции в нейтриносфере сверхновых», представленный А.А. Джиоевым.

Члены ПКК проанализировали новые результаты, представленные молодыми учеными в области ядер-

Дубна, 22–23 января.

Программно-консультативный комитет по ядерной физике. Обсуждение постерных докладов



Dubna, 22–23 January. A regular meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics. Discussing poster reports

The first commissioning experiments on SHE will concern the synthesis of moscovium isotopes in the $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ reaction and at a later stage the study of the chemical properties of Fl and Cn. Further experiments to study chemical properties of SHE as well as experiments on nuclear and mass spectrometry will be carried out using the GFS-3 gas-filled separator together with gas traps of reaction products. In April 2019 its installation will begin on Channel 2 of the DC-280 cyclotron; its start-up is planned in the first quarter of 2020.

The programme will further be focused on preparing and conducting experiments on the synthesis of elements 120 and 119 in the reactions of ^{50}Ti beam with $^{249-251}\text{Cf}$ and ^{249}Bk targets, respectively.

The PAC heard a report by S. Zemlyanoy on the progress in construction of the GALS separator of nuclear reaction products. The GALS set-up, which uses a two-step separation method, based on stopping of nuclei in a gas cell, resonance laser ionization and separation in a magnetic field, will operate with beams of the U-400M cyclotron. In test experiments, it is planned to obtain Os isotopes in order to approach and synthesize isotopes in the region of the shell with $N = 126$.

The scientific report “Charged-current neutrino–nucleon reactions in the supernova neutrino-sphere” presented by A. Dzhoiev was heard at the meeting.

The PAC reviewed poster presentations of new results by young scientists in the field of nuclear physics research.

ной физики в виде постеров. Были отмечены лучшие стендовые сообщения: «Модификация эксперимента GERDA» Н.С.Румянцевой, «Пигми- и гигантский дипольные резонансы в $^{48,50}\text{Ca}$ и $^{68,70}\text{Ni}$ » Н.Н.Арсеньева и «Новые системы на основе экстрагирующих сорбентов для очистки низкофонового материалов» Г.М.Маринова. Сообщение «Модификация эксперимента GERDA» было рекомендовано для представления в качестве доклада на сессии Ученого совета в феврале 2019 г.

49-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 24–25 января под председательством профессора Д.Л.Надя.

Председатель ПКК представил сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ Б.Ю.Шарков проинформировал ПКК о резолюции 124-й сессии Ученого совета Института и о решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ.

В.Н.Швецов сделал доклад о состоянии ИЯУ ИБР-2, а также о результатах теоретических и экспериментальных исследований динамических характеристик реактора. ПКК высоко оценил анализ технического состояния ИБР-2 и планы ЛНФ по дальнейшему обновлению установки, а также поддержал усилия лаборатории по обеспечению рабочего состояния ИБР-2.

Д.П.Козленко представил основные научные и методические результаты исследований в области конденсированных сред на реакторе ИБР-2 в 2018 г. ПКК одобрил уровень научных результатов, полученных на спектрометрах ИЯУ ИБР-2, и их междисциплинарный характер. ПКК поддержал продолжающуюся модернизацию спектрометров ИЯУ ИБР-2, что позволит расширить область исследований и возможности для пользователей ИБР-2.

ПКК принял к сведению отчет Д.Худобы о реализации программы пользователей ЛНФ в 2018 г., включая информацию о разработке нового веб-приложения для сбора и экспертной оценки заявок о проведении экспериментов. Отметив, что с 2012 г. ИЯУ ИБР-2 стабильно функционирует в соответствии с политикой пользователей, а также тот факт, что в 2018 г. в связи с техническими проблемами на реакторе проведено меньшее количество циклов, чем было запланировано для экспериментов, ПКК рекомендовал подготовить подробную статистику и провести ее анализ для каждого конкретного спектрометра в контексте программы пользователей ЛНФ.

ПКК заслушал доклад о текущем состоянии фурье-стресс-дифрактометра (ФСД) на реакторе ИБР-2, представленный Г.Д.Бокучавой. ПКК посчитал достижения ЛНФ в разработке метода корреляционной дифрактометрии весьма успешными для научной програм-

The best posters selected were “Upgrade of the GERDA experiment” by N.Rumyantseva, “Pygmy and Giant dipole resonances in $^{48,50}\text{Ca}$ and $^{68,70}\text{Ni}$ ” by N.Arsenyev, and “New systems based on extracting sorbents for the purification of low-background materials” by G.Marinov. “Upgrade of the GERDA experiment” was recommended for oral presentation at the session of the Scientific Council in February 2019.

The 49th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 24–25 January. It was chaired by Professor D. L. Nagy.

The Chairman of the PAC presented an overview of the implementation of the recommendations taken at the previous meeting. JINR Vice-Director B. Sharkov informed the PAC about the Resolution of the 124th session of the JINR Scientific Council and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries.

V. Shvetsov reported about the current state of the IBR-2 facility and about the results of theoretical and experimental studies of the reactor’s dynamical characteristics. The PAC appreciated the analysis of the technical conditions of the IBR-2 facility and FLNP’s plans for its maintenance and upgrade; it also supported the efforts of

the FLNP Directorate to secure the operational conditions of IBR-2.

D.Kozlenko presented the main scientific results in condensed matter research and instrumentation developments at the IBR-2 reactor obtained in 2018. The PAC appreciated the high scientific level of the results obtained at IBR-2 instruments and their interdisciplinary character. The PAC encouraged the continuous upgrade of the IBR-2 instruments, which will enable extension of the research areas and opportunities provided for the IBR-2 user community.

The PAC took note of the report by D. Chudoba on the statistics of the FLNP User Programme for the year 2018 and on the implementation of a new web application for the collection and evaluation of research proposals. Noting that the IBR-2 facility had been operating stably according to the User Policy Programme since 2012 and the fact that fewer than originally scheduled number of cycles was assigned for experiments in 2018 due to technical reasons at the reactor, the PAC recommended making detailed statistics and its analysis for each particular instrument with relation to the FLNP User Programme.

The PAC heard a report by G. Bokuchava about the current state of the Fourier stress diffractometer (FSD) at the IBR-2 facility. The PAC considered FLNP’s achieve-

мы на ИБР-2 и будет приветствовать новые предложения по дальнейшему совершенствованию ФСД.

ПКК с интересом заслушал информацию Н. Куčerки о разработках, касающихся создания лаборатории для структурных исследований с использованием синхротронного рентгеновского излучения. Отметив, что совместные усилия ОИЯИ и центра SOLARIS Ягеллонского университета в Кракове (Польша) расширят набор экспериментальных подходов к исследованию конденсированных сред в ОИЯИ, ПКК ожидает более детальной информации о возможностях научного использования предлагаемой лаборатории, а также о взаимодействии с инфраструктурой центра SOLARIS.

ПКК заслушал ряд докладов, связанных с выработкой общей концепции нового источника нейтронов ОИЯИ. В частности, ПКК высоко оценил доклад Ф. Мезеи об оборудовании и модераторах на длинноимпульсных источниках нейтронов со всесторонним анализом основных параметров существующих нейтронных источников и связанных с ними установок, среди которых особое внимание уделено ESS. ПКК также с интересом заслушал доклады А. М. Балагурова и А. И. Иоффе о текущем состоянии и тенденциях в разработке концепции нового источника нейтронов ОИЯИ по результатам обсуждения на заседании рабочей подгруппы по конденсированным средам и нейтронной ядерной физике, действующей в рамках рабочей груп-

Дубна, 24–25 января. Программно-консультативный комитет по физике конденсированных сред. Экскурсия в Лабораторию ядерных реакций им. Г. Н. Флерова



Dubna, 24–25 January. A regular meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics. An excursion to the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

ments in developing correlation diffractometry to be particularly successful for the IBR-2 research programme; it will also welcome further suggestions for FSD potential improvements.

The PAC heard with interest a presentation made by N. Kučerka on the developments regarding the facility for structural research using synchrotron X-rays. Noting that the collaborative efforts taken by JINR and the SOLARIS centre of the Jagiellonian University in Kraków (Poland) will extend the variety of experimental approaches to the condensed matter research at JINR, the PAC expects more technical details on the potential scientific use of the pro-

posed facility and on interaction with the infrastructure of the SOLARIS centre.

The PAC heard a number of reports concerning the development of a general concept for a new source of neutrons at JINR. In particular, the PAC appreciated the report on instrumentation and moderators at long-pulse neutron sources presented by F. Mezei, providing a comprehensive analysis of the main parameters of existing neutron sources and their instruments with a focus on ESS. The PAC also heard with interest the reports presented by A. Balagurov and A. Ioffe covering the present state and trends in the development of a concept for JINR's new neutron source following its discussion by the Working Subgroup (WSG)

пы по разработке стратегического плана долгосрочного развития ОИЯИ. ПКК отметил два технических предложения, рекомендованных рабочей подгруппой: импульсный быстрый реактор ИБР-3 (НЕПТУН) и импульсный источник нейтронов, управляемый протонным ускорителем. ПКК ожидает подробной информации о представленных предложениях и об инструментарии нового источника.

ПКК принял к сведению предложение о намерении открыть новые темы «Разработка проектного отчета о создании нового дубненского нейтронного источника (ДНИ-IV)» и «Создание Лаборатории структурных исследований макромолекул и новых материалов в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS Ягеллонского университета в Кракове (Польша)», представленное В.Н.Швецовым, и рекомендовал проинформировать о полностью сформированных предложениях по ним на следующей сессии.

ПКК с интересом заслушал научные доклады «Структура и свойства водных растворов фуллеренов C₆₀ и C₇₀ для биологических применений», «Структурные и функциональные свойства мутантных синаптических рецепторов NMDA», «Реконструкция поверхности Ферми в модели t - J в рамках кластерной теории возмущений», представленные Е.А.Кизимой, Э.Б.Душановым, И.Д.Иванцовым соответственно.

ПКК заслушал доклады о проведенных конференциях: М.В.Авдеева — о конференции по исполь-

зованию рассеяния нейтронов в конденсированных средах «РНИКС-2018» (Санкт-Петербург, 17–21 сентября 2018 г.), А.В.Рогачева — о международной конференции «Биомембраны-2018» (Москва, 1–5 октября 2018 г.) и В.Н.Чаусова — о международной конференции «Современные проблемы космической радиобиологии и астробиологии» (Дубна, 17–19 октября 2018 г.).

ПКК рассмотрел 16 стендовых сообщений молодых ученых в области физики конденсированных сред. Лучшей работой на данной сессии было избрано сообщение «Процессы кластеризации фуллерена C₇₀ в смеси толуол/N-метилпирролидон по данным МУРР, МУРН и ДСР», представленное Т.Нагорной. ПКК также отметил высокий уровень двух других стендовых сообщений: «Исследования кристаллической и магнитной структуры сложных наноструктурированных оксидов переходных металлов в широком диапазоне давлений и температур», представленное Н.М.Белозеровой, и «Изотопно-идентифицирующая нейтронная рефлектометрия на импульсном нейтронном реакторе ИБР-2М», представленное В.Д.Жакетовым.

on Condensed Matter and Neutron Nuclear Physics of the Working Group for the preparation of JINR's strategic long-range development plan. The PAC noted the two proposals recommended by the WSG: the pulsed fast reactor IBR-3 (NEPTUN) and the pulsed neutron source driven by a proton accelerator (PLUTON). The PAC expects additional details on the proposals already made and for the instrumental suite of a new source.

The PAC took note of the intent to open new themes "Development of the critical design report for a new Dubna Neutron Source (DNS-IV)" and "Construction of a Laboratory for Structural Research of Macromolecules and New Materials at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre of the Jagiellonian University in Kraków (Poland)", presented by V.Shvetsov, and recommended that full proposals on these themes be presented at its next meeting.

The PAC heard with interest the scientific reports "Structure and properties of aqueous solutions of C₆₀ and C₇₀ fullerenes for biological applications", "Structural and functional properties of mutant NMDA synaptic receptors", and "CPT study of the Fermi surface reconstruction in the t - J model" presented by E. Kyzyma, E. Dushanov, and I. Ivantsov, respectively.

The PAC heard reports on conferences held: by M.Avdееv, on the Conference on Neutron Scattering in Condensed Matter (NSCM-2018) (Saint Petersburg, 17–21 September 2018); by A.Rogachev, on the international conference "Biomembranes-2018" (Moscow, 1–5 October 2018); and by V.Chausov, on the international conference "Modern Problems of Space Radiobiology and Astrobiology" (Dubna, 17–19 October 2018).

The PAC reviewed 16 poster presentations by young scientists in the field of condensed matter research. The poster "Clusterization aspects of fullerene C₇₀ in toluene/N-methyl-2-pyrrolidone mixture according to SANS, SAXS and DLS data" by T.Nagorna was selected as the best poster at the session. The PAC also noted two other high-quality posters: "Investigation of crystal and magnetic structure of nanostructured complex oxides of transition metals in a wide temperature range" by N.Belozerova and "Isotope-identifying neutron reflectometry at the IBR-2 pulsed neutron reactor" by V.Zhaketov.

21–22 февраля состоялась 125-я сессия Ученого совета ОИЯИ под председательством директора Института В. А. Матвеева и профессора Национального института физики и ядерной технологии им. Х. Хулубея К. Борчи (Бухарест, Румыния).

В. А. Матвеев сделал всесторонний доклад, посвященный последним достижениям в развитии Института, ходу работ в рамках флагманских программ ОИЯИ, решениям сессии Комитета полномочных представителей ОИЯИ (ноябрь 2018 г.) и событиям в области международного сотрудничества.

Ученый совет принял к сведению анализ выполнения графиков реализации флагманских проектов, представленный в докладах директора ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе (NICA), директора ЛЯР С. Н. Дмитриева (фабрика СТЭ) и заместителя директора ЛЯП Д. В. Наумова (Baikal-GVD). Ученый совет заслушал информацию директора ЛНФ В. Н. Швецова о ходе совместных работ Ягеллонского университета в Кракове (Польша) и Лаборатории нейтринной физики им. И. М. Франка по разработке концепции и созданию лаборатории для структурных исследований макромолекул и новых материалов (SOLCRYS) в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS Ягеллонского университета.

Ученый совет также заслушал доклад «Эксаваттная наука», представленный президентом Российской академии наук А. М. Сергеевым.

С докладами о рекомендациях программно-консультативных комитетов выступили: И. Церруя (ПКК по физике частиц и совместное заседание ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике для экспертной оценки Нейтринной программы ОИЯИ), М. Левитович (ПКК по ядерной физике), Д. Л. Надь (ПКК по физике конденсированных сред).

Состоялось вручение премии ОИЯИ им. В. П. Дзепелова и дипломов лауреатам премий ОИЯИ за 2018 г. Утверждено решение жюри о присуждении премии им. Б. М. Понтекорво. Ученый совет заслушал лучшие научные доклады молодых ученых, рекомендованные ПКК.

На сессии состоялось утверждение в должностях заместителей директоров ЛЯП и ЛИТ. Были объявлены вакансии на должности в дирекциях лабораторий ОИЯИ.

Общие положения резолюции. Ученый совет принял к сведению всесторонний доклад директора ОИЯИ В. А. Матвеева и высоко оценил достижение важных этапов в развитии флагманских программ ОИЯИ, в частности:

— создание международных коллабораций по экспериментам MPD и BM@N, организацию двух совещаний этих коллабораций, а также проведение целевого конкурса по тематике «Мегасайенс–NICA» на выделение грантов Российского фонда фундаментальных ис-

The 125th session of the JINR Scientific Council took place on 21–22 February. It was chaired by JINR Director V. Matveev and Professor C. Borcea of the H. Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering (Bucharest, Romania).

V. Matveev delivered a comprehensive report, covering the recent highlights of JINR development, the progress in implementing JINR's flagship programmes, the decisions of the latest session of the JINR Committee of Plenipotentiaries (November 2018), and events in JINR's international cooperation.

The Scientific Council took note of the analysis of implementation of the schedules of realization of JINR's flagship projects presented in the reports by VBLHEP Director V. Kekelidze (NICA), FLNR Director S. Dmitriev (SHE Factory), and by DLNP Deputy Director D. Naumov (Baikal-GVD). The Scientific Council heard information by FLNP Director V. Shvetsov about the progress of the joint work being done by the Jagiellonian University in Kraków (Poland) and the Frank Laboratory of Neutron Physics to develop the concept for and establish a Laboratory for Structural Research of Macromolecules and New Materials (SOLCRYS) at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre of the Jagiellonian University.

The Scientific Council also heard the report “Exawatt science” presented by the President of the Russian Academy of Sciences, A. Sergeev.

The recommendations of the Programme Advisory Committees were reported by I. Tserruya (PAC for Particle Physics), M. Lewitowicz (PAC for Nuclear Physics), and by D. L. Nagy (PAC for Condensed Matter Physics).

The award of the V. Dzhelepov Prize took place at the session, and diplomas were presented to the winners of JINR prizes for the year 2018. The Jury's recommendation on the award of the B. Pontecorvo Prize was approved. The Scientific Council heard the best reports by young scientists as recommended by the PACs.

The appointments of Deputy Directors of DLNP and LIT were endorsed. Vacancies of positions in the Directorates of JINR Laboratories were announced.

General Considerations of the Resolution. The Scientific Council took note of the comprehensive report by JINR Director V. Matveev and appreciated the milestones achieved in the development of JINR's flagship programmes, in particular:

— the establishment of international collaborations for the MPD and BM@N experiments, the organization of two meetings of these collaborations, and the holding of a

СЕССИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ОИЯИ
SESSION OF THE JINR SCIENTIFIC COUNCIL

Дубна, 21–22 февраля.
125-я сессия Ученого
совета ОИЯИ

Dubna, 21–22 February.
The 125th session of the
JINR Scientific Council



следований, что способствует привлечению широкого международного сообщества, включая российские институты, к реализации проекта NICA;

— получение первого пучка ускоренных тяжелых ионов на циклотроне ДЦ-280, ознаменовавшее запуск новой базовой установки Института, являющейся основной частью фабрики сверхтяжелых элементов;

— установление приоритетов между всеми действующими нейтринными экспериментами в целях улучшения координации программы ОИЯИ по физике нейтрино, а также продолжающееся развитие детектора Baikal-GVD;

— поддержание рабочего состояния ИЯУ ИБР-2, постоянное обновление спектрометров в рамках программы пользователей ЛНФ, а также продолжающееся развитие двух возможных концепций будущего источника нейтронов ОИЯИ;

— начало активного использования суперкомпьютера «Говорун», являющегося перспективной составляющей ИТ-инфраструктуры ОИЯИ.

Ученый совет поздравил дирекцию и коллектив ОИЯИ с открытием Международного года Периодической таблицы химических элементов, с удовлетворением отметив большое количество посвященных этому событию мероприятий с участием Института.

Ученый совет одобрил усилия дирекции ОИЯИ, направленные на укрепление связей с партнерами ОИЯИ и расширение горизонтов международного сотрудниче-

ства в целом. В частности, Ученый совет высоко оценил подписание рамочного соглашения о сотрудничестве между GSI, FAIR и ОИЯИ, дорожной карты сотрудничества ОИЯИ с Египтом, а также одобрил расширение связей с Францией и Республикой Кореей.

Ученый совет приветствовал инициативу дирекции Института по созданию Научно-инновационного центра ОИЯИ.

Анализ исполнения графиков реализации флагманских проектов ОИЯИ. Ученый совет принял к сведению представленный в докладах анализ выполнения графиков реализации флагманских проектов.

NICA. Анализ графика реализации проекта комплекса NICA представлен по следующим основным аспектам: ускорительный комплекс, экспериментальные установки и инфраструктура. Работы ведутся активно по всем этим направлениям и постоянно отслеживаются дирекциями ЛФВЭ и ОИЯИ.

Достигнута первая цель проекта — запуск экспериментальной установки BM@N на выведенных пучках и успешный набор первых данных по физической программе эксперимента в 55-м сеансе нуклотрона.

Ход работ по монтажу бустерного синхротрона соответствует планам его ввода в эксплуатацию (конец 2019 г.). Отмечен прогресс в создании первой экспериментальной установки на коллайдере — детектора MPD. Руководством проекта были приняты меры по устранению отставания в создании элементов MPD,

targeted competition on “Megascience–NICA” for grants of the Russian Foundation for Basic Research, which contributes to attracting a wide international community, including Russian institutions, to the realization of the NICA project;

— the production of the first beam of accelerated heavy ions at the DC-280 cyclotron, which indicates the emergence of JINR’s new basic facility as the core part of the Factory of Superheavy Elements;

— the implementation of priorities among all ongoing neutrino experiments aimed at improving the coordination of the JINR Neutrino Physics Programme, and the continuing development of the Baikal-GVD detector;

— the maintenance of the operational conditions of the IBR-2 facility and the continued upgrade of its instruments within the FLNP User Programme; the in-progress development of two possible concepts for the future neutron source at JINR;

— the start of the active use of the Govorun super-computer being a promising part of JINR’s IT infrastructure.

The Scientific Council congratulated the Directorate and staff of JINR on the opening of the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements (IYPT), noting with satisfaction the numerous dedicated events with JINR’s participation.

The Scientific Council recognized the efforts being taken by the JINR Directorate towards strengthening cooperation with JINR partners as well as towards extending the general horizons of international cooperation. The Scientific Council appreciated, in particular, the signing of the framework agreement on cooperation between GSI, FAIR and JINR, and of the roadmap for the development of the JINR–Egypt cooperation, and also welcomed broadening ties with France and the Republic of Korea.

The Scientific Council welcomed the Directorate’s initiative to establish a JINR Science and Innovation Centre.

Analysis of Implementation of JINR’s Flagship Projects. The Scientific Council took note of the analysis of implementation of the schedules for realization of JINR’s flagship projects.

NICA. The analysis of the implementation of the schedule of the NICA complex project was presented in the following main aspects: accelerator complex, experimental facilities, and infrastructure. Work is being carried out actively in all these areas and is continuously monitored by the Directorates of VBLHEP and JINR.

The first goal of the project has been achieved — the launching of the BM@N experimental set-up with extracted beams and the successful collection of first data within the

вызванного форсмажорными обстоятельствами, и продолжению работ в соответствии с планом.

Продолжается подготовка концептуального и технического проектов второй экспериментальной установки — детектора SPD.

Полным ходом идут работы по созданию ускорительной инфраструктуры и других объектов комплекса NICA.

Фабрика СТЭ. Работы по фабрике сверхтяжелых элементов ведутся в соответствии с планом-графиком. В 2018 г. получено заключение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) о соответствии построенного объекта требованиям технических регламентов. Проведены комплексные пусконаладочные работы на циклотроне ДЦ-280. 26 декабря 2018 г. получен первый пучок ускоренных ионов криптона внутри циклотрона ДЦ-280, а 17 января 2019 г. первый пучок ускоренных ионов успешно выведен из циклотрона.

Наиболее важными задачами ЛЯР на текущий год являются: получение пучков тяжелых ионов проектных параметров (первый квартал 2019 г.); проведение пусконаладочных работ и запуск газонаполненного сепаратора ядер отдачи ГНС-2 (первый квартал 2019 г.); подготовка и проведение экспериментов первого дня по синтезу изотопов московия в реакции $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ (второй квартал 2019 г.), а также подготовка к проведе-

нию экспериментов по синтезу нового, 120-го элемента в реакции $^{50}\text{Ti} + ^{249-251}\text{Cf}$ (второе полугодие 2019 г.).

Baikal-GVD. Работы по реализации проекта «Байкальский нейтринный телескоп» ведутся в соответствии с планом-графиком. В период 2016–2018 гг. установлены три кластера с общим числом оптических модулей, равным 864. Эта установка стала самым большим нейтринным телескопом в Северном полушарии. Все три кластера работают в штатном режиме. Идет анализ данных.

Проведена большая работа по обновлению инфраструктуры байкальского нейтринного телескопа. В ЛЯП создан лабораторный комплекс по сборке и тестированию оптических модулей, включая долговременные испытания по тестированию электроники, глубоководных разъемов, кабелей и другого оборудования. На месте проведения эксперимента введены в эксплуатацию новые жилые помещения, центр сбора данных, береговой центр, столовая, общежитие. В Байкальске создана лаборатория по сборке глубоководных кабелей.

В рамках кампании 2019 г. будут установлены еще два кластера, что позволит довести общее число оптических модулей до 1440. Согласно плану первая фаза байкальского нейтринного телескопа будет введена в строй в 2021 г. Число оптических модулей достигнет 2592.

Ученый совет высоко оценил предпринимаемые усилия по реализации этих главных проектов текуще-

experimental physics programme during the 55th run of the Nuclotron.

The ongoing installation of the booster synchrotron corresponds to the plans for its commissioning (end of 2019). There is progress in building the first experimental facility at the collider — the MPD detector. The project management has taken measures to eliminate the delay in developing MPD elements caused by force majeure and to continue the work in accordance with the plan.

The preparation of the conceptual and technical reports of the second experimental facility, the SPD detector, continues.

Work on the construction of the accelerator infrastructure and other facilities of the NICA complex is well underway.

SHE Factory. The work on the Factory of Superheavy Elements is proceeding according to schedule. In 2018, a certificate of compliance of the constructed object with the requirements of technical regulations by the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service of Russia (Rostekhnadzor) was obtained. Complex commissioning work was conducted at the DC-280 cyclotron. On 26 December 2018, the first beam of accelerated krypton ions was produced inside the DC-280 cyclotron; on

17 January 2019 it was successfully extracted from the cyclotron.

The most important tasks for FLNR to focus on in the current year are the following: production of heavy-ion beams with design parameters (first quarter, 2019); commissioning work and start-up of the GFS-2 gas-filled recoil separator (first quarter, 2019); preparation and conduct of Day-1 experiments on the synthesis of moscovium isotopes in the $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ reaction (second quarter, 2019); preparation for experiments on the synthesis of new element 120 in the $^{50}\text{Ti} + ^{249-251}\text{Cf}$ reaction (second half, 2019).

Baikal-GVD. The implementation of the project “Baikal Neutrino Telescope” is under way according to schedule. Three clusters with a total number of 864 optical modules were installed during 2016–2018. This facility has become the largest neutrino telescope in the Northern Hemisphere. All the three clusters are operating normally. Data analysis is in progress.

A good deal of work has been done to update the infrastructure of the Baikal neutrino telescope. A laboratory complex for the assembly and testing of optical modules, including long-term tests, for testing electronics, deep-water connectors, cables and other equipment, was built at DLNP. On the site of the experiment, new residential premises, a data collection centre, a coastal centre, a canteen

го Семилетнего плана развития ОИЯИ, однако, учитывая наличие конкурентных проектов в ряде других научных центров мира, подчеркнул важность соблюдения утвержденных планов-графиков. Ученый совет рекомендовал Комитету полномочных представителей ОИЯИ в целом дать положительную оценку представленному анализу.

Статус создания лаборатории SOLCRYS в центре SOLARIS. Ученый совет принял к сведению информацию, представленную директором ЛНФ В. Н. Швецовым, о ходе совместных работ Ягеллонского университета в Кракове (Польша) и Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка по разработке концепции и созданию новой исследовательской инфраструктуры ОИЯИ — лаборатории для структурных исследований макромолекул и новых материалов (SOLCRYS) в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS Ягеллонского университета.

Ученый совет одобрил начало конкурсных мероприятий по поставке оборудования и монтажу рабочих станций SOLCRYS. В то же время Ученый совет отметил необходимость скорейшего решения вопроса по созданию сверхпроводящего вигглера, способного обеспечить максимальную интенсивность излучения при энергии не ниже 20 кэВ, как это обозначено в соглашении между Ягеллонским университетом и ОИЯИ относительно создания лаборатории SOLCRYS.

Ученый совет принял к сведению возможность проработки в будущем сотрудничества с консорциумом CERIC ERIC.

Рекомендации в связи с работой ПКК. Ученый совет поддержал рекомендации, выработанные на сессиях программно-консультативных комитетов в январе 2019 г. Ученый совет просил дирекцию ОИЯИ учесть эти рекомендации при формировании Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ на 2020 г.

Физика частиц. Ученый совет разделил беспокойство ПКК по физике частиц в связи с рядом задержек (в основном, в строительных работах), которые влияют на общий график работ по проекту NICA, и призвал руководство NICA критически проанализировать текущий график реализации проекта и твердо убедиться, что дальнейших задержек не произойдет. Ученый совет с удовлетворением отметил успешную реализацию плана по обновлению сетей отопления, водоснабжения и водоотведения (12 км сетей уже обновлено) и усилил руководство лаборатории по устранению отставания от планов по строительству компрессорной станции.

Ученый совет одобрил официальное создание международных коллабораций MPD и BM@N, что явилось итогом 2-го совещания по организации сотрудничества. Ученый совет приветствовал прием новых институтов в состав коллабораций и поздравил избранных руководителей коллабораций и председателей советов инсти-

and a hostel were put into operation; a laboratory for the assembly of deep-water cables was constructed in Baikalsk.

Within the 2019 campaign, two more clusters will be installed, bringing the total number of optical modules to 1440. According to the plan, the first phase of the Baikal neutrino telescope will be commissioned in 2021. The number of optical modules will reach 2592.

The Scientific Council appreciated highly the ongoing efforts to implement these major projects of the current Seven-Year Plan for the Development of JINR; however, considering the existence of competitive projects in several research centres elsewhere, it emphasized the importance of strict observance of the approved timelines. The Scientific Council recommended that the JINR Committee of Plenipotentiaries give an overall positive assessment to the analysis presented.

Status of the Establishment of the SOLCRYS Laboratory at SOLARIS. The Scientific Council took note of the information presented by FLNP Director V. Shvetsov about the progress of the joint work being done by the Jagiellonian University in Kraków (Poland) and the Frank Laboratory of Neutron Physics to develop the concept for and establish JINR's new research infrastructure — a Laboratory for Structural Research of Macromolecules

and New Materials (SOLCRYS) at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre of the Jagiellonian University.

The Scientific Council welcomed the start of tendering activities for the supply of equipment and installation of SOLCRYS workstations. At the same time, the Scientific Council noted the need for progress in resolving the issue of constructing a superconducting wiggler capable of providing maximum radiation intensity at an energy of at least 20 keV, as indicated in the Agreement between the Jagiellonian University and JINR concerning the establishment of SOLCRYS.

The Scientific Council took note of the possibility to explore a future collaboration with the CERIC ERIC consortium.

Recommendations in Connection with the PACs. The Scientific Council took note of the recommendations made by the PACs at their meetings in January 2019. The Scientific Council requested the JINR Directorate to consider these recommendations while preparing the JINR Topical Plan of Research and International Cooperation for the year 2020.

Particle Physics. The Scientific Council shared the concern of the PAC for Particle Physics about the series of delays (mainly in civil construction), which affect the overall schedule of the NICA project, and urged the NICA

тутов, а также назначенных руководителей проектов и заместителей руководителей коллабораций, пожелав им плодотворной работы на ускорительном комплексе NICA. Ученый совет поддержал планы по формированию управленческих и организационных структур сотрудничества.

Ученый совет отметил устойчивый прогресс в создании основных подсистем детектора MPD: сверхпроводящего магнита, TPC и ToF. Ученый совет одобрил планы по прокладке линии транспортировки пучка и вакуумной трубы через экспериментальную установку BM@N, необходимых для работы с пучками тяжелых ионов. Ученый совет поддержал повторную рекомендацию ПКК к членам коллаборации BM@N сосредоточить усилия на физическом анализе больших наборов данных, собранных как в ходе выполнения основной исследовательской программы BM@N, так и при изучении короткодействующих корреляций.

Ученый совет поддержал рекомендации ПКК об утверждении новых проектов и продлении текущих проектов в области физики элементарных частиц в сроки, указанные в рекомендациях ПКК. В частности, он одобрил рекомендации ПКК о начале работ по подготовке концептуального проекта (CDR) детектора спиновой физики (Spin Physics Detector, SPD) на коллайдере NICA, после утверждения которого будет подготовлен технический проект (TDR) SPD. CDR должен содержать детальную концепцию, призванную гарантировать

гораздо лучшие результаты по спиновой физике, чем те, которые можно получить с помощью MPD-NICA. Ученый совет поддержал рекомендацию ПКК утвердить данный проект до конца 2021 г. с первым приоритетом.

Ученый совет одобрил рекомендации ПКК продолжить участие ОИЯИ в эксперименте BES-III до конца 2022 г. со вторым приоритетом. Начиная с 2005 г. группа ОИЯИ внесла значительный вклад в эксперимент BES-III, и Ученый совет согласен с мнением ПКК о том, что эксперимент достиг большинства намеченных целей и дальнейшие исследования могут проводиться соизмеримо меньшими усилиями.

Рассматривая участие ОИЯИ в научно-исследовательских разработках по детектору PHOS как важный вклад в модернизацию фотонного спектрометра ALICE, Ученый совет поддержал рекомендацию ПКК продолжить участие ОИЯИ в этом проекте до конца 2020 г. с первым приоритетом.

Ученый совет отметил важные результаты, полученные сотрудниками ОИЯИ в экспериментах на LHC: анализ ультрапериферических столкновений Pb+Pb и p-Pb и изучение фемтоскопии каонов в эксперименте ALICE; наблюдение распада бозона Хиггса на пару b-кварков, недавние результаты по поиску новой физики в конечных состояниях $\gamma+Z/W/H$ и успехи в серийном производстве микромегас-камер для первой фазы модернизации мюонного спектрометра ATLAS; результаты поиска тяжелых резонансов, распадающихся на

management to critically scrutinize the current schedule of the entire project to ensure that no further delays occur. The Scientific Council noted with satisfaction the successful implementation of the plan for the renewal of heating, water and drainage networks (12 km of networks already renewed) and the efforts of the Laboratory's management to eliminate the backlog from the plans to build a compressor station.

The Scientific Council was pleased to note the official establishment of the international experimental collaborations MPD and BM@N after their 2nd Collaboration Meeting. The Scientific Council welcomed the admission of new institutions to the collaborations and congratulates the elected Spokespersons and Institutional Board Chairpersons, the appointed Project Managers and Deputy Spokespersons, and wished them very fruitful work at the NICA facility. The Scientific Council supported the plans for the formation of organizational structures of the Collaboration.

The Scientific Council noted the steady progress in constructing the main subsystems of the MPD detector: the superconducting magnet, TPC and ToF. It supported the plans for the installation of the BM@N transport line and the vacuum beam pipe through the experimental set-up, which are necessary for operation with heavy-ion beams.

The Scientific Council concurred with the PAC's reiterated recommendations for the BM@N team to focus efforts on the physics analysis of the large data sets collected both in the BM@N research programme and in the study of short-range correlations.

The Scientific Council supported the PAC's recommendations on the approval of new projects and the continuation of ongoing projects in particle physics within the suggested time scales, as outlined in the PAC recommendations. In particular, it endorsed the PAC's recommendations to start the preparation of a Conceptual Design Report (CDR) for the Spin Physics Detector (SPD) at the NICA collider, followed after its acceptance by a Technical Design Report (TDR). The CDR must contain a full concept which should guarantee much better spin physics results than those that could be achieved with MPD at NICA. The Scientific Council supported the PAC's recommendations to approve the project until the end of 2021 with first priority.

The Scientific Council endorsed the PAC's recommendations for the continuation of the JINR's participation in the BES-III project until the end of 2022 with second priority. The JINR group has made many significant contributions in the BES-III experiment since 2005, and the Scientific Council agreed with the PAC that the experiment

дилептонные пары, измерения асимметрий и сечений рождения пар Дрелла–Яна, а также успехи в научно-исследовательской работе по модернизации адронного калориметра CMS.

Ядерная физика. Ученый совет поблагодарил ПКК по ядерной физике за инициативу держать под контролем ход работ по сооружению фабрики сверхтяжелых элементов (СТЭ), отметив большой прогресс, достигнутый ЛЯР в этом важнейшем проекте.

Ученый совет одобрил усилия ЛЯР по подготовке к сдаче в эксплуатацию фабрики СТЭ и прогресс в создании для нее новых установок, в частности газонаполненного сепаратора ГНС-2, дал высокую оценку этим работам и поддержал их продолжение. В первом квартале 2019 г. планируется продолжить работы на ДЦ-280 по получению пучков тяжелых ионов с проектными параметрами, завершить пусконаладочные работы по сепаратору ГНС-2 и приступить к реализации на фабрике экспериментальной программы по синтезу и изучению свойств СТЭ.

На первом этапе должна быть проведена серия тестовых экспериментов, направленных на достижение проектных параметров сепаратора ГНС-2 с использованием реакций слияния ядер редкоземельных элементов с ускоренными на циклотроне ДЦ-280 ионами ^{40}Ar , ^{48}Ca , ^{50}Ti . В этой серии экспериментов необходимо изучить трансмиссию ГНС-2 при разных толщинах мишени, устойчивость мишеней к повышенной интен-

сивности пучка и накопленной дозе, очистку от продуктов фоновых реакций и т.д.

Первыми экспериментами по синтезу СТЭ станут опыты по получению изотопов московия в реакции $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ и на следующей стадии — по изучению химических свойств элементов Fl и Sn. Дальнейшая программа нацелена на подготовку и проведение экспериментов по синтезу 120-го и 119-го элементов в реакциях на пучке ^{50}Ti с мишенями $^{249-251}\text{Cf}$ и ^{249}Bk соответственно.

Ученый совет поздравил коллектив ЛЯР с успешным пуском циклотрона ДЦ-280 и рекомендовал дирекциям ОИЯИ и ЛЯР сконцентрировать усилия на завершении всех пусконаладочных работ, включая циклотрон ДЦ-280, сепаратор ГНС-2, а также на подготовке тестовых экспериментов. Ученый совет одобрил программу первых экспериментов на фабрике СТЭ.

Нейтронная физика. Ученый совет поздравил ПКК по физике частиц и ПКК по ядерной физике с тщательной экспертизой всех проектов и тем исследований, выполняемых в ОИЯИ в области физики нейтрино, астрофизики и темной материи, проведенной ими на совместном заседании обоих ПКК 22 января 2019 г. В настоящее время существует 13 таких проектов, из них 7 регулярно оцениваются ПКК по физике частиц и 6 — ПКК по ядерной физике. Для того чтобы добиться «лучшей координации программы по физике нейтрино, что позволило бы устанавливать приоритеты более

has reached most of the aimed at goals and further studies could be conducted with a commensurate lower effort.

The Scientific Council considered JINR's participation in the R&D project for the PHOS detector as an important contribution to the upgrade of the ALICE photon spectrometer and supported the PAC's recommendation for continuation of JINR's participation in the R&D project until the end of 2020 with first priority.

The Scientific Council recognized the important results achieved by the JINR group in the LHC experiments: the analysis of ultraperipheral Pb+Pb and p–Pb collisions and the study of kaon femtoscopy in the ALICE experiment; the observation of the Higgs boson decay into a pair of *b* quarks, recent results on searches for new physics in $\gamma + Z/W/H$ final states and the progress in the mass production of micromegas chambers for the Phase-1 upgrade of the ATLAS detector; the results on the search for high-mass resonances decaying into dilepton pairs, the measurements of asymmetries and cross sections of Drell–Yan pair production and the progress in the R&D work for a new hadron calorimeter of the CMS detector.

Nuclear Physics. The Scientific Council thanked the PAC for Nuclear Physics for its initiative to follow up on the construction work for the Factory of Superheavy Elements

(SHE Factory) and noted the significant progress achieved by FLNR in this major project.

The Scientific Council recognized the efforts made by the Laboratory in order to prepare for the commissioning of the SHE Factory as well as the progress in constructing new facilities for the SHE Factory, in particular, the GFS-2 gas-filled separator, appreciated this work and supported its continuation. In the first quarter of 2019, it is planned to continue the work at DC-280 to obtain heavy-ion beams of design parameters, to complete the commissioning work for the GFS-2 separator, and to initiate the implementation of the experimental programme on the synthesis and study of the properties of SHE at the Factory.

A set of test experiments will be carried out at the first stage with a view to achieving the design parameters of the GFS-2 separator, using fusion reactions of rare-earth elements with ^{40}Ar , ^{48}Ca , ^{50}Ti ions accelerated at the DC-280 cyclotron. In this set of experiments, it is necessary to study the transmission of GFS-2 at different thicknesses of the target, the resistance of targets to an increased beam intensity and accumulated dose, the clearing of background reaction products, etc.

The first commissioning experiments on SHE will concern the synthesis of moscovium isotopes in the $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ reaction and at a later stage the study of the

согласованным и эффективным образом», как указано в резолюции предыдущей сессии Ученого совета, все 13 проектов были совместно оценены обоими ПКК с конечной целью классифицировать их по трем категориям А, В или С, основываясь на научной значимости проекта и результатах работы группы ОИЯИ.

Ученый совет поддержал рекомендации программно-консультативных комитетов, отметив, что данные рекомендации и выработанная классификация проектов будут полезны дирекциям ЛЯП и ОИЯИ в их усилиях по концентрации ресурсов на выбранных направлениях и повышению эффективности программы исследований.

Физика конденсированных сред. Ученый совет принял к сведению информацию о текущем состоянии ИЯУ ИБР-2, а также о результатах теоретических и экспериментальных исследований динамических характеристик реактора, рассмотренных ПКК по физике конденсированных сред. Ученый совет одобрил усилия дирекции ЛНФ по обеспечению рабочего состояния ИБР-2 и планы по поддержанию работоспособности и дальнейшему обновлению этой базовой установки.

Ученый совет высоко оценил качество и междисциплинарный характер научных и методических результатов, полученных на спектрометрах ИБР-2 в 2018 г. Ученый совет согласился с ПКК в том, что непрерывная модернизация спектрометров ИБР-2 должна проводиться наряду с более детальным анализом результа-

тивности научных исследований на каждой установке с учетом потенциала его совершенствования.

Ученый совет принял к сведению результаты выполнения программы пользователей ЛНФ в 2018 г. и усилил по совершенствованию процесса сбора и рассмотрения заявок о проведении экспериментов. Ученый совет с удовлетворением отметил, что с 2012 г. ИЯУ ИБР-2 стабильно функционирует в соответствии с политикой пользователей, дважды в год организуется сбор предложений о проведении экспериментов. Вместе с тем в 2018 г. в связи с техническими проблемами на реакторе проведено меньшее количество циклов, чем было запланировано в рамках программы пользователей. Ученый совет также поддержал рекомендацию ПКК о представлении подробной статистики по каждому конкретному спектрометру в контексте программы пользователей.

Ученый совет удовлетворен состоянием фурье-стресс-дифрактометра ФСД на ИЯУ ИБР-2 и согласен с ПКК, что достижения ЛНФ в развитии метода корреляционной дифрактометрии являются весьма успешными для исследовательской программы ИБР-2.

Ученый совет отметил развитие сотрудничества между ОИЯИ и Национальным центром синхротронного излучения SOLARIS Ягеллонского университета в Кракове (Польша) в целях создания лаборатории для структурных исследований с использованием синхротронного рентгеновского излучения. Ученый совет

chemical properties of Fl and Cn. The programme will further be focused on preparing and conducting experiments on the synthesis of elements 120 and 119 in the reactions of ^{50}Ti beam with $^{249-251}\text{Cf}$ and ^{249}Bk targets, respectively.

The Scientific Council congratulated the FLNR staff on the successful start-up of the DC-280 cyclotron and recommended that the Directorates of JINR and FLNR concentrate their efforts to complete all commissioning work, including the DC-280 cyclotron and the GFS-2 separator, and to prepare for the test experiments. The Scientific Council endorsed the programme of first experiments at the SHE Factory.

Neutrino Physics. The Scientific Council congratulated the PAC for Particle Physics and the PAC for Nuclear Physics for the careful evaluation, in a joint meeting of the two PACs on 22 January 2019, of all projects and research themes carried out at JINR in the areas of neutrino physics, astrophysics and dark matter. There are currently 13 such projects; 7 of them are regularly evaluated by the PAC for Particle Physics, whereas the other 6 by the PAC for Nuclear Physics. In order to achieve “a better coordination of the neutrino physics programme therefore allowing implementation of priorities in a more concerted and efficient manner” as outlined in the Resolution of the Scientific Council’s previous session, all the 13 projects were jointly

evaluated by both PACs with the ultimate goal to classify them into three categories: A, B or C, based on the scientific merit of the project and the performance of the JINR group involved.

The Scientific Council endorsed the recommendations of the PACs, noting that the recommendations and the classification developed would be useful for the DLNP and JINR Directorates in their efforts towards concentration of resources in the selected directions and strengthening the research programme.

Condensed Matter Physics. The Scientific Council took note of the information on the current state of the IBR-2 facility as well as on the results of theoretical and experimental studies of the reactor’s dynamical characteristics considered by the PAC for Condensed Matter Physics. The Scientific Council supported the efforts of the FLNP Directorate to secure the operational conditions of the IBR-2 facility and welcomes the plans for its maintenance and upgrade.

The Scientific Council appreciated the quality and the interdisciplinary character of the scientific results produced at IBR-2 instruments and the instrumentation developments in 2018. The Scientific Council agreed with the PAC that continuous upgrade of the IBR-2 instruments should be provided together with a more detailed analysis of the

ожидает, что эта совместная деятельность расширит спектр экспериментальных подходов к исследованию конденсированных сред в ОИЯИ. Ученый совет также поддержал рекомендацию ПКК о необходимости предоставить больше технических сведений о возможном научном использовании новой лаборатории центра SOLARIS.

Ученый совет принял к сведению общее одобрение ПКК намерения ЛНФ открыть две новые темы: «Разработка проектного отчета о создании нового дубненского нейтронного источника (ДНИ-IV)» и «Создание Лаборатории структурных исследований макромолекул и новых материалов в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS Ягеллонского университета в Кракове (Польша)» и ожидает рассмотрения полностью сформированных предложений по ним на следующей сессии ПКК.

Общие вопросы. Ученый совет удовлетворен ходом работ и тенденциями в разработке концепции будущего источника нейтронов ОИЯИ, рассмотренными на сессиях ПКК по физике конденсированных сред и ПКК по ядерной физике. Ученый совет отметил прогресс на данном этапе концептуальных разработок и одобрил два технических предложения, рекомендованных рабочей подгруппой: импульсный реактор на быстрых нейтронах ИБР-3 (НЕПТУН) и импульсный источник нейтронов, управляемый протонным уско-

рителем (ПЛУТОН). Ученый совет рекомендовал ЛНФ продолжить разработку обеих концепций нового источника, сравнивая их характеристики и стоимость между собой и с другими существующими или проектируемыми источниками нейтронов, а также рассмотреть концептуальный проект и научную программу будущего источника нейтронов на специальном совместном заседании ПКК по ядерной физике и ПКК по физике конденсированных сред.

Доклады молодых ученых. Ученый совет с интересом заслушал доклады молодых ученых, выбранные программно-консультативными комитетами для представления на данной сессии: «Эффект асимметрии восток–запад в потоке атмосферных нейтрино в дальнем детекторе NO ν A», «Модификация эксперимента GERDA», «Процессы кластеризации фуллерена C $_{70}$ в смеси толуол/N-метилпирролидон по данным МУРР, МУРН и ДСР» — и поблагодарил докладчиков, талантливых ученых Ольгу Петрову (ЛЯП), Надежду Румянцеву (ЛЯП) и Татьяну Нагорную (ЛНФ) соответственно. Ученый совет будет приветствовать подобные избранные доклады и в будущем и ожидает от руководства увеличения представительства женщин-ученых в ОИЯИ, расширения их прав и возможностей.

Научный доклад. Ученый совет поблагодарил президента Российской академии наук, члена Ученого

research outcome for each particular instrument and of its potential for improvement.

The Scientific Council took note of the results of implementing the FLNP User Programme in 2018 and of the recent efforts to improve the process of collection and evaluation of research proposals. The Scientific Council was pleased to note that the IBR-2 facility had been operating stably according to the User Policy Programme since 2012 with calls for proposals being issued twice a year. In 2018, however, due to technical reasons at the reactor, fewer than originally scheduled number of cycles was assigned for experiments within the User Programme. The Scientific Council also welcomed the PAC's request to provide detailed statistics for each particular instrument with relation to this Programme.

The Scientific Council was satisfied with the assessed current state of the Fourier stress diffractometer (FSD) at the IBR-2 facility, concurring with the PAC that FLNP's achievements in developing correlation diffractometry were particularly successful for the IBR-2 research programme.

The Scientific Council noted the strengthening of cooperation between JINR and the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre of the Jagiellonian University in Kraków (Poland) towards developing a laboratory for structural research using synchrotron X-rays. The Scientific

Council expects that this joint activity will extend the variety of experimental approaches to the condensed matter research pursued at JINR. The Scientific Council shared the PAC's recommendation calling for more technical details on potential scientific use of this new laboratory at the SOLARIS Centre.

The Scientific Council took note of the general endorsement by the PAC of FLNP's intents to open two new themes: "Development of the critical design report for a new Dubna Neutron Source (DNS-IV)" and "Construction of a Laboratory for Structural Research of Macromolecules and New Materials at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre of the Jagiellonian University in Kraków (Poland)", and expects the consideration of full proposals at the PAC's next meeting.

Common Issues. The Scientific Council was pleased with the present state and trends in the development of a concept for the future neutron source at JINR considered by the PAC for Condensed Matter Physics and the PAC for Nuclear Physics. The Scientific Council noted the progress in the current stage of the conceptual design process and welcomed the two principle schemes proposed for such a source: a pulsed fast reactor IBR-3 (NEPTUN) and a pulsed neutron source driven by a proton accelerator (PLUTON). The Scientific Council recommended that

совета ОИЯИ А. М. Сергеева за превосходную лекцию по теме «Эксаваттная наука».

Награды и премии. Ученый совет поздравил главного научного сотрудника ЛЯП В.И. Комарова с награждением премией им. В.П. Дзелепова за пионерские работы по созданию первого канала для протонной терапии на синхроциклотроне ОИЯИ.

Ученый совет утвердил решение жюри о присуждении премии им. Б. М. Понтекорво профессору Ф. Халзену (Висконсинский университет в Мадисоне, США) за ведущую роль в создании детектора IceCube и экс-

периментальное открытие космологических нейтрино сверхвысоких энергий.

Ученый совет утвердил решение жюри о присуждении ежегодных премий ОИЯИ за лучшие научные, научно-методические и научно-технические прикладные работы.

Ученый совет поздравил члена Ученого совета ОИЯИ Э. Рабиновича с награждением Американской ассоциацией содействия развитию науки премией за научную дипломатию 2019 г. вместе с другими известными учеными: К. Плевеллином Смитом, З. Сайерсом,



Дубна, 22 февраля. Премия им. В. П. Дзелепова вручена главному научному сотруднику ЛЯП В. И. Комарову. Слева направо: В. А. Бедняков, В. И. Комаров, В. А. Матвеев

Dubna, 22 February. The V. Dzhelepov Prize is presented to Chief Researcher of DLNP V. Komarov. Left to right: V. Bednyakov, V. Komarov, and V. Matveev

FLNP continue developing both concepts of the new neutron source, compare their parameters and costs between each other and also with those of other existing or projected neutron sources, and that the conceptual design and scientific programme of the future neutron source be evaluated at a duly held joint meeting of the PAC for Nuclear Physics and the PAC for Condensed Matter Physics.

Reports by Young Scientists. The Scientific Council followed with interest the reports by young scientists, selected by the PACs for presentation at this session: “East–west asymmetry effect in atmospheric muon flux in the far detector of NO ν A”, “Upgrade of the GERDA experiment”, and “Clusterization aspects of fullerene C₇₀ in toluene/N-methyl-2-pyrrolidone mixture according to SANS, SAXS and DLS data”, and thanked the respective speakers: O. Petrova (DLNP), N. Romyantseva (DLNP), and T. Nagorna (FLNP), three talented scientists. The Scientific Council would welcome such selected reports in the future

and looks forward to the Management enhancing the visibility of and empowering female scientists at JINR.

Scientific Report. The Scientific Council thanked A. Sergeev, President of the Russian Academy of Sciences and member of the JINR Scientific Council, for his excellent lecture on “Exawatt science”.

Awards and Prizes. The Scientific Council congratulated DLNP Chief Researcher V. Komarov on the award of the V. Dzhelepov Prize for his pioneering work on the construction of the first channel for proton therapy at the JINR synchrocyclotron.

The Scientific Council approved the Jury’s recommendations, presented by JINR Director V. Matveev, on the award of the B. Pontecorvo Prize to Professor F. Halzen (University of Wisconsin, Madison, USA) for his leading role in the construction of the IceCube detector and experimental discovery of very-high-energy cosmological neutrinos.

Х. Шоппером (членом Ученого совета ОИЯИ в период 1993–2003 гг.) и К. Туканом — за центральный вклад в создание и развитие международного физического центра SESAME (Аллан, Иордания).

Ученый совет поздравил главного научного сотрудника ЛЯП Ю. А. Будагова и вице-директора ОИЯИ М. Г. Иткиса с награждением юбилейными почетными грамотами Президиума Национальной академии наук Украины за научные достижения и в связи со 100-летием академии, которые были вручены на сессии членом Ученого совета и полномочным представителем правительства Украины в ОИЯИ Б. В. Гриневым.

Утверждение в должностях заместителей директоров ЛЯП и ЛИТ и объявление вакансии на должность директора ЛЯР. Ученый совет утвердил В. В. Глаголева, А. Ковалика и Д. В. Наумова в должностях заместителей директора Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова (ЛЯП) до окончания полномочий директора ЛЯП В. А. Беднякова.

Ученый совет утвердил О. Чулуунбаатара в должности заместителя директора Лаборатории информационных технологий (ЛИТ) до окончания полномочий директора ЛИТ В. В. Коренькова.

Ученый совет объявил вакансию на должность директора Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова. Выборы состоятся на 127-й сессии Ученого совета в феврале 2020 г.

The Scientific Council approved the Jury's recommendations, presented by Vice-Director M. Itkis, on the award of JINR annual prizes for best papers in the fields of scientific research, instruments and methods, and applied research.

The Scientific Council congratulated E. Rabinovici, member of this Council, on having been awarded the 2019 Award for Science Diplomacy by the American Association for the Advancement of Science, together with other distinguished scientists: Z. Sayers, C. Llewellyn Smith, H. Schopper (member of the JINR Scientific Council during 1993–2003), and K. Toukan, for their central contributions to the founding and development of the international physics centre SESAME (Allan, Jordan).

The Scientific Council congratulated DLNP Chief Researcher J. Budagov and JINR Vice-Director M. Itkis on the award of the Jubilee Diplomas of Honour of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine for scientific achievements and on the occasion of the 100th anniversary of the Academy, presented at this session by member of the JINR Scientific Council and the Plenipotentiary of the Government of Ukraine to JINR, B. Grynyov.

Endorsement of Appointments of Deputy Directors of DLNP and LIT and Announcement of the Vacancy of the Position of the Director of FLNR. The Scientific Council endorsed the appointment of V. Glagolev, A. Kovalík, and D. Naumov as Deputy Directors of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems (DLNP), until the completion of the term of office of DLNP Director V. Bednyakov.

The Scientific Council endorsed the appointment of O. Chuluunbaatar as Deputy Director of the Laboratory of Information Technologies (LIT), until the completion of the term of office of LIT Director V. Korenkov.

The Scientific Council announced the vacancy of the position of the Director of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions. The election will take place at the 127th session of the Scientific Council in February 2020.

ПРЕМИИ ОИЯИ ЗА 2018 Г.

I. В области теоретической физики

Первые премии

1. «Многомерные суперсимметричные механики, уравнение Виттена–Дийкграафа–Верлинде–Верлинде и его обобщение».

Авторы: С. О. Кривонос, О. Лехтенфельд, А. О. Сутулин.

2. «Вихревые возбуждения в ядрах».

Авторы: Я. Квасил, В. Кляйниг, В. О. Нестеренко, П.-Г. Рейнхард, А. Репко.

Вторая премия

«Описание низкоэнергетического рождения мезонов на встречных e^+e^- -пучках и в распадах тау-лептона в рамках расширенной модели Намбу–Иона-Лазинио».

Авторы: М. К. Волков, А. Б. Арбузов, А. А. Пивоваров, К. Нурлан.

II. В области экспериментальной физики

Первые премии

1. «Исследование свойств нейтрино из реакции pp -цикла на Солнце с помощью детектора Borexino».

Авторы: А. В. Вишнева, О. Ю. Смирнов, А. П. Сотников.

2. «Корреляция структуры и физических свойств в упорядоченных сплавах на основе железа».

Авторы: А. М. Балагуров, И. А. Бобриков, С. В. Сумников, И. С. Головин, В. В. Палачева.

Вторая премия

«Проявление кластерной структуры ядер ${}^9\text{Be}$ в механизме их взаимодействия».

Авторы: С. М. Лукьянов, А. С. Деникин, В. А. Маслов, М. А. Науменко, Ю. Э. Пенюонжкевич, Я. Мразек, В. Трзаска, К. Мендибаев, Н. К. Скобелев, Ю. Г. Соболев.

III. В области научно-методических исследований

Первая премия

«Проект ACCULINNA-2: физические аспекты и технические решения».

Авторы: А. А. Безбах, Л. В. Григоренко, М. С. Головкин, А. В. Горшков, С. А. Крупко, С. И. Сидорчук, С. В. Степанцов, Г. М. Тер-Акопян, А. С. Фомичев, П. Г. Шаров.

IV. В области научно-технических прикладных исследований

Первая премия

«Структура и свойства водных растворов фуллеренов C_{60} и C_{70} для биологических применений».

Авторы: Е. А. Кизима, В. И. Петренко, О. И. Иваньков, М. В. Авдеев, В. Л. Аксенов, Л. А. Булавин, Ю. И. Прилуцкий.

Вторая премия

«Определение элементного состава молдавских вин и почв методом нейтронного активационного анализа».

JINR PRIZES FOR 2018

1. Theoretical Physics Research

First Prizes

1. "Multidimensional supersymmetric mechanics, Witten–Dijkgraaf–Verlinde–Verlinde equation and its generalization".

Authors: S. Krivonos, O. Lechtenfeld, A. Sutulin.

2. "Vortical excitations in nuclei".

Authors: J. Kvasil, W. Kleinig, V. Nesterenko, P.-G. Reinhard, A. Repko.

Second Prize

"Description of low-energy meson production at colliding e^+e^- beams and in decays of tau leptons within the extended Nambu–Jona-Lasinio model".

Authors: M. Volkov, A. Arbuzov, A. Pivovarov, K. Nurlan.

II. Experimental Physics Research

First Prizes

1. "Study of pp -chain solar neutrino properties with the Borexino detector".

Authors: A. Vishneva, O. Smirnov, A. Sotnikov.

2. "Correlation of structure and physical properties in ordered iron-based alloys".

Authors: A. Balagurov, I. Bobrikov, S. Sumnikov, I. Golovin, V. Palacheva.

Second Prize

"Manifestation of the cluster structure of ${}^9\text{Be}$ nuclei in the mechanism of their interaction".

Authors: S. Lukyanov, A. Denikin, V. Maslov, M. Naumenko, Yu. Penionzhkevich, J. Mrazek, W. Trzaska, K. Mendibaev, N. Skobelev, Yu. Soboлев.

III. Physics Instruments and Methods

First Prize

"ACCULINNA-2 project: The physics case and technical challenges".

Authors: A. Bezbakh, L. Grigorenko, M. Golovkov, A. Gorshkov, S. Krupko, S. Sidorchuk, S. Stepanov, G. Ter-Akopian, A. Fomichev, P. Sharov.

IV. Applied Physics Research

First Prize

"Structure and properties of aqueous solutions of C_{60} and C_{70} fullerenes for biological applications".

Authors: E. Kyzyma, V. Petrenko, O. Ivankov, M. Avdeev, V. Aksenov, L. Bulavin, Yu. Prylutskiy.

Авторы: И. И. Зиньковская, О. А. Куликов, М. В. Фронтасьева, С. Ф. Гундорина, О. Дулиу, Р. Стурза.

V. Поощрительные премии

1. «Эффекты симметрии в квантовых точках».

Авторы: Р. Г. Назмитдинов, М. Динейхан, Н. С. Симонович, А. Пуенте.

2. «Исследование структуры протона в жестких p - p -процессах рождения прямых фотонов или векторных бозонов, сопровождающихся образованием тяжелых струй».

Авторы: В. А. Бедняков, С. Бродски, Г. И. Лыкасов, А. В. Липатов, Я. Смиеско, С. Токар.

3. «Открытие и перспективы исследования переходной динамики в трехчастичных распадах экзотических ядер».

Авторы: Т. А. Голубкова, Л. В. Григоренко, М. В. Жуков, П. Г. Шаров.

4. «Позиционно-чувствительная двойная ионизационная камера для изучения деления ядер».

Авторы: Ш. Зейналов, П. В. Седышев, О. В. Сидорова, В. Н. Швецов, Л. А. Светов.

Second Prize

“Determination of the elemental content of Moldavian wines and soils by neutron activation analysis”.

Authors: I. Zinicovscaia, O. Culicov, M. Frontasyeva, S. Gundorina, O. Dului, R. Sturza.

V. Encouraging Prizes

1. “Symmetry effects in quantum dots”.

Authors: R. Nazmitdinov, M. Dineykhan, N. Simonović, A. Puentе.

2. “Study of the structure of a proton in hard p - p processes of production of prompt photons or vector bosons accompanied by heavy jets”.

Authors: V. Bednyakov, S. Brodsky, G. Lykasov, A. Lipatov, J. Smiesko, S. Tokar.

3. “Discovery and prospects of investigation of transitional dynamics in three-body decays of exotic nuclei”.

Authors: T. Golubkova, L. Grigorenko, M. Zhukov, P. Sharov.

4. “Position-sensitive twin ionization chamber for nuclear fission investigations”.

Authors: Sh. Zeynalov, P. Sedyshev, O. Sidorova, V. Shvetsov, L. Svetov.



Премия губернатора — Н. С. Азаряну

Научный сотрудник научно-экспериментального отдела множественных адронных процессов Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзепелова **Николай Сергеевич Азарян** стал лауреатом премии губернатора Московской области в сфере науки и инноваций для молодых ученых и специалистов 2018 г. Премия присуждена за работу «Проектирование сложных технических систем для ускорителей и детекторных комплексов».

N. S. Azaryan receives the Governor's Award

Researcher of the Scientific Experimental Department of Multiple Hadron Processes of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems **Nikolai Sergeevich Azaryan** became the laureate of the Award of the Moscow Region Governor in science and innovations for young scientists and specialists of 2018. The Award is presented for the work “Design of complex technical systems for accelerators and detector complexes”.

Заседание Финансового комитета состоялось 22–23 марта в Дубне под председательством представителя Республики Болгарии С. Харизановой.

Заслушав доклад директора Института В.А. Матвеева, Финансовый комитет принял к сведению информацию дирекции Института о результатах 125-й сессии Ученого совета ОИЯИ, а также о выполнении плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества в 2018 г. и планах деятельности на 2019 г., одобрил работу дирекции и коллектива ОИЯИ, направленную на реализацию ведущих проектов Института.

Финансовый комитет рекомендовал КПП поручить дирекции Института подготовить и представить на сессии КПП в марте 2020 г. отчет о ходе выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2017–2023 гг., а также предложения по его корректировке.

Финансовый комитет отметил успехи в сотрудничестве между ОИЯИ и Ягеллонским университетом в Кракове (Польша) в части разработки концепции и создания новой исследовательской инфраструктуры ОИЯИ — лаборатории для структурных исследований макромолекул и новых материалов (SOLCRYS) в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS Ягеллонского университета. В частности, приветствовал начало конкурсных мероприятий по поставке оборудования и монтажу рабочих станций SOLCRYS.

Финансовый комитет одобрил включение задачи по созданию базовой конфигурации ускорительного комплекса NICA в российский национальный проект «Наука» и принял к сведению обязательства ОИЯИ, связанные с участием в этом проекте.

Финансовый комитет поддержал планы участия ОИЯИ в мероприятиях, посвященных Международному

Дубна, 22–23 марта. Заседание Финансового комитета ОИЯИ



Dubna, 22–23 March. A regular meeting of the JINR Finance Committee

A meeting of the JINR Finance Committee was held in Dubna on 22–23 March. It was chaired by S. Harizanov, a representative of the Republic of Bulgaria.

Based on the report presented by JINR Director V. Matveev, the Finance Committee took note of the Directorate's information on the results of the 125th session of the JINR Scientific Council, on the implementation of the JINR Plan of Research and International Cooperation in 2018 and on plans for activities for 2019. The Committee commended the efforts of the JINR Directorate and staff towards realizing JINR's major projects.

The Finance Committee recommended that the CP commission the JINR Directorate to prepare and submit to the CP's session in March 2020 a report on the progress in implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2017–2023 as well as proposals for its update.

The Finance Committee noted the successful cooperation between JINR and the Jagiellonian University in Kraków (Republic of Poland) in developing the concept for and establishing JINR's new research infrastructure — a

Laboratory for Structural Research of Macromolecules and New Materials (SOLCRYS) at the SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre of the Jagiellonian University. It welcomed, in particular, the start of tendering activities for the supply of equipment and installation of SOLCRYS workstations.

The Finance Committee endorsed the inclusion of the task of constructing the basic configuration of the NICA accelerator complex in the Russian national project “Science” and took note of JINR's obligations related to participation in this project.

The Finance Committee supported the plans for JINR's participation in the events dedicated to the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements (IYPT), including the holding of large conferences and symposia in Dubna during the IYPT.

The Finance Committee welcomed the signing of the Roadmap for scientific cooperation between the Federal Republic of Germany and the Russian Federation, as well

году Периодической таблицы химических элементов, включая проведение в его рамках крупных конференций и симпозиумов в Дубне.

Финансовый комитет приветствовал подписание дорожной карты по научному сотрудничеству между ФРГ и РФ, а также готовность германских партнеров продолжить участие в работах по созданию комплекса NICA.

Финансовый комитет принял к сведению подписание рамочного соглашения о сотрудничестве между GSI, FAIR и ОИЯИ, дорожной карты развития сотрудничества между Арабской Республикой Египет и ОИЯИ, а также приветствовал расширение научно-технических связей с Французской Республикой и Республикой Корея.

Финансовый комитет рекомендовал КПП поддерживать меры, предложенные дирекцией Института по инновационному развитию ОИЯИ, и поручить дирекции Института в рамках инновационной политики ОИЯИ подготовить проект использования в интересах государств-членов ОИЯИ новых инновационных достижений, включая инновационные достижения научно-технологических центров, предлагаемых Российской Федерацией в национальном проекте «Наука», государственной программе научно-технологического развития и других нормативных актах.

По докладу заместителя руководителя Финансово-экономического управления Института М. П. Васильева

«Об исполнении бюджета ОИЯИ за 2018 г. и о проекте уточненного бюджета ОИЯИ на 2019 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП принять к сведению информацию об исполнении бюджета ОИЯИ за 2018 г., утвердить сводную итоговую корректировку расходов бюджета ОИЯИ на 2018 г. и уточненный бюджет ОИЯИ на 2019 г. с общей суммой доходов и расходов 289 790,2 тыс. долларов США.

По докладу директора ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе «О создании и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA, об исполнении бюджета в рамках Соглашения между Правительством Российской Федерации и ОИЯИ и о проекте уточненного бюджета на 2019 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП принять к сведению анализ выполнения графика работ по проекту «Комплекс NICA», отметить, что работы ведутся активно и постоянно контролируются дирекциями ЛФВЭ и ОИЯИ, приветствовать достижение первой цели проекта — запуск экспериментальной установки на выведенных пучках BM@N.

Финансовый комитет рекомендовал КПП одобрить отчет по использованию бюджетных средств ОИЯИ и целевых средств Российской Федерации, выделенных в соответствии с Соглашением между Правительством Российской Федерации и ОИЯИ о создании и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA, за период до 2018 г.

as the readiness of German partners to continue their participation in the construction of the NICA complex.

The Finance Committee took note of the signing of the framework agreement on cooperation between GSI, FAIR and JINR, as well as of the Roadmap for the development of the cooperation between the Arab Republic of Egypt and JINR; it also welcomed the expansion of scientific and technological ties with the French Republic and the Republic of Korea.

The Finance Committee recommended that the CP support the measures proposed by the JINR Directorate for the innovative development of JINR and that it commission the Directorate, within the framework of the JINR innovation policy, to prepare a project for the use in the interests of the JINR Member States of new innovative tools, including innovation science and technology centres proposed by the Russian Federation in the national project “Science”, the State Programme for the Development of Science and Technology and in other regulatory acts.

Regarding the report “Implementation of the JINR budget for 2018 and draft of the revised budget of JINR for 2019” presented by M. Vasilyev, Deputy Head of the JINR Finance and Economy Office, the Finance Committee recommended that the CP take note of the information on the implementation of the JINR budget for 2018, approve

the consolidated final adjustment of the JINR budget expenditure for 2018 and the revised budget of JINR for 2019 with the total income and expenditure amounting to US\$289 790.2 thousand.

Regarding the report “Construction and exploitation of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams, implementation of the budget within the framework of the Agreement between the Government of the Russian Federation and JINR, and draft of the revised budget for 2019” presented by VBLHEP Director V. Kekelidze, the Finance Committee recommended that the CP take note of the analysis of implementation of the schedule for the NICA complex project, that it note that work was being carried out actively and was continuously monitored by the Directorates of VBLHEP and JINR, and that it welcome the achievement of the first goal of the project — the launching of the BM@N experimental set-up with extracted beams.

The Finance Committee recommended that the CP endorse the report on the use of the budget funds of JINR and of the special-purpose funds of the Russian Federation, provided in accordance with the Agreement between the Government of the Russian Federation and JINR on the construction and exploitation of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams, for the period until 2018 inclusive, and approve the revised budget

включительно, а также утвердить уточненный бюджет по использованию данных целевых средств на 2019 г. в сумме 3 711 471,1 тыс. руб.

Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить рекомендованную наблюдательным советом проекта «Комплекс NICA» схему распределения основных финансовых расходов на реализацию базовой конфигурации проекта комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA с учетом финансирования из средств федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» национального проекта Российской Федерации «Наука», выделяемых в 2019 г. из бюджета России.

Финансовый комитет отметил необходимость интенсификации работ по проекту «Комплекс NICA» с целью полного и своевременного достижения намеченных в нем целей с учетом требований федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации».

По докладу председателя рабочей группы Т.В. Филатовой «Об итогах заседания рабочей группы при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ от 20–21 марта 2019 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП поручить дирекции Института представить для рассмотрения на заседании Финансового комитета и утверждения на сессии КПП в ноябре 2019 г. уточнен-

ный проект Порядка зачета стоимости поставок оборудования, приборов, материалов, услуг и отдельных работ по заказам Института в счет уплаты долевых взносов государств-членов ОИЯИ, а также новую редакцию Положения о персонале ОИЯИ.

Финансовый комитет рекомендовал КПП поручить дирекции Института подготовить уточненную редакцию проекта Положения о научно-исследовательских и образовательных программах сотрудничества ОИЯИ с научными организациями и университетами государств-членов ОИЯИ.

По докладу вице-директора Института Р.Ледницкого «О выборе аудиторской организации по проведению проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2018 г.» Финансовый комитет рекомендовал КПП утвердить план аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2018 г., представленный дирекцией Института, а также утвердить ООО АК «Корсаков и Партнеры» аудитором ОИЯИ за 2018 г., уполномочив провести аудиторскую проверку финансовой деятельности Института за указанный период и анализ исполнения дирекцией Института плана мероприятий по итогам аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2017 г.

Финансовый комитет с интересом заслушал доклад директора ЛНФ В.Н. Швецова «Прикладные исследования с нейтронами».

for the use of these special-purpose funds for 2019 in the amount of 3711471.1 thousand rubles.

As recommended by the Supervisory Board of the NICA complex project, the Finance Committee recommended that the CP approve the scheme of distribution of the basic financial expenses for the realization of the basic configuration of the project of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams, taking into account the funding from the federal project “Development of Advanced Infrastructure for Research and Development in the Russian Federation” of the national project of the Russian Federation “Science”, allocated in 2019 from the budget of Russia.

The Finance Committee noted the need to intensify the work on the NICA complex project in order to fully and timely accomplish its goals, taking into account the requirements of the federal project “Development of Advanced Infrastructure for Research and Development in the Russian Federation”.

Regarding the report “Results of the meeting of the Working Group (WG) under the CP Chairman for JINR Financial Issues held on 20–21 March 2019” presented by T. Filatova, Chairman of the WG, the Finance Committee recommended that the CP commission the JINR Directorate to submit for consideration at the meeting of the

Finance Committee and for approval at the CP’s session in November 2019 an updated draft Procedure for the offset of costs of supplies of equipment, instruments, materials, services and individual work on the Institute’s orders against payments of JINR Member States’ contributions, as well as a new version of the Regulation for the JINR staff.

The Finance Committee also recommended that the CP commission the Directorate to prepare an updated draft Regulation on research and educational programmes for JINR’s cooperation with scientific organizations and universities of JINR Member States.

Regarding the report “Selection of an organization for auditing JINR’s financial activities for 2018” presented by JINR Vice-Director R. Lednický, the Finance Committee recommended that the CP approve the plan for auditing JINR’s financial activities for 2018 as presented by the JINR Directorate and that it approve the LLC AC “Korsakov and Partners” as JINR’s auditor for 2018, authorizing it to conduct an audit of the Institute’s financial activities for the specified period and to analyse the implementation by the JINR Directorate of the Plan of measures on the follow-up of the audit of JINR’s financial activities for 2017.

The Finance Committee heard with interest the report “Applied research with neutrons” presented by FLNP Director V. Shvetsov.

25–26 марта в Дубне состоялась очередная сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ под председательством представителя Российской Федерации М. М. Котюкова.

Заслушав доклад директора Института В. А. Матвеева, КПП с удовлетворением отметил достижение важных этапов в развитии флагманских проектов ОИЯИ, в частности:

- формирование руководящих органов международных коллабораций MPD и BM@N, созданных для проведения исследований на ускорительном комплексе NICA, организацию целевого конкурса Российского фонда фундаментальных исследований на лучшие проекты по тематике «Мега сайенс–NICA» и проведение третьего заседания наблюдательного совета проекта «Комплекс NICA», созданного в соответствии с Соглашением между Правительством Российской Федерации и ОИЯИ;

- завершение одного из важнейших этапов создания фабрики сверхтяжелых элементов, связанного с запуском циклотрона ДЦ-280 и получением первого пучка ускоренных тяжелых ионов на этой новой базовой установке Института;

- принятие мер по улучшению координации программы ОИЯИ по физике нейтрино в части установления приоритетов между действующими нейтринными экспериментами, а также продолжение работ по созданию двух новых кластеров глубоководного нейтринного детектора Baikal-GVD;

- формирование двух возможных концепций будущего источника нейтронов ОИЯИ наряду с поддержанием рабочего состояния реактора ИБР-2 и постоянным совершенствованием спектрометров в рамках программы пользователей ЛНФ;

- обновление внешней сетевой инфраструктуры ОИЯИ и начало активного использования суперкомпьютера «Говорун» лабораториями Института.

КПП также отметил:

- широкое участие ОИЯИ в программе ключевых мероприятий Международного года Периодической таблицы химических элементов, что вносит весомый вклад в повышение осведомленности международного сообщества о достижениях Института в области синтеза сверхтяжелых элементов;

- усилия дирекции Института, направленные на реализацию права Института самостоятельно присуждать ученые степени, организацию специализированного международного конкурса для стипендиатов ОИЯИ и создание дубненской инженерной школы на базе государственного университета «Дубна»;

- работу, проведенную дирекцией Института, по подготовке Положения о научно-исследовательских и образовательных программах сотрудничества ОИЯИ с научными организациями и университетами государств-членов;

- подписание дорожной карты по научному сотрудничеству между Федеративной Республикой Германией и Российской Федерацией, а также готов-

A regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States was held on 25–26 March. It was chaired by the Plenipotentiary of the Government of the Russian Federation, M. Kotyukov.

Based on the report presented by JINR Director V. Matveev, the CP noted with satisfaction the achievement of important milestones in the development of JINR's flagship programmes, in particular:

- the formation of managing bodies of the MPD and BM@N international collaborations established for conducting research at the NICA accelerator complex, the organization of a targeted competition by the Russian Foundation for Basic Research for best projects on "Megascience–NICA", and the holding of the third meeting of the Supervisory Board of the NICA complex project established under the Agreement between the Government of the Russian Federation and JINR;

- the completion of one of the most important stages in the construction of the Factory of Superheavy Elements associated with the commissioning of the DC-280 cyclotron and with the production of the first beam of accelerated heavy ions at this new basic facility of JINR;

- the adoption of measures aimed at improving the coordination of the JINR Neutrino Physics Programme in terms of implementing priorities between the ongoing neutrino experiments, as well as the continuation of construction of two new clusters of the Baikal-GVD detector;

- the formation of two possible concepts for the future neutron source at JINR along with the maintenance of the operational conditions of the IBR-2 reactor and the continuous improvement of the spectrometers within the FLNP User Programme;

- the update of the JINR external network infrastructure and the start of the active use of the Govorun supercomputer by JINR Laboratories.

The CP also noted:

- the significant level of JINR's representation in the cornerstone programme of the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, which contributes to enhancing the awareness of the international community about JINR's achievements in the field of the synthesis of superheavy elements;

- the efforts of the JINR Directorate aimed at implementing JINR's right to independently confer academic degrees, the organization of a specialized international competition for JINR fellows, and the establishment of the Dubna School of Engineering based at Dubna State University;

- the work carried out by the JINR Directorate to prepare a Regulation on research and educational programmes for JINR's cooperation with scientific organizations and universities of JINR Member States;

- the signing of the Roadmap for scientific cooperation between the Federal Republic of Germany and the Russian Federation, as well as the readiness of German partners to continue their participation in the construction of the NICA complex;

ность германских партнеров продолжить участие в работах по созданию комплекса NICA;

— подписание рамочного соглашения о сотрудничестве между GSI, FAIR и ОИЯИ, а также дорожной карты развития сотрудничества между Арабской Республикой Египет и ОИЯИ; расширение научно-технических связей с Французской Республикой и Республикой Корея;

— актуальность задачи по повышению статуса Итальянской Республики и Республики Сербии в ОИЯИ.

КПП одобрил включение задачи по созданию базовой конфигурации ускорительного комплекса NICA в российский национальный проект «Наука» и принял к сведению обязательства ОИЯИ, связанные с участием в этом проекте.

КПП поручил дирекции Института представить проект Стратегического плана долгосрочного развития ОИЯИ на сессии КПП в ноябре 2019 г., а также подготовить и представить на сессии КПП в марте 2020 г. отчет о ходе выполнения Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2017–2023 гг. и предложения по его корректировке.

КПП поддержал меры, предложенные дирекцией Института по инновационному развитию ОИЯИ, и поручил дирекции Института в рамках инновационной политики ОИЯИ подготовить проект использования в интересах государств-членов ОИЯИ новых инновационных достижений, включая инновационные достижения научно-технологических центров, предлагаемых Российской Федерацией в национальном проекте «Наука», государственной программе научно-технологического развития и других нормативных актах.

КПП предоставил срок на один год директору Института В. А. Матвееву право продления полномочий или возложения временного исполнения обязанностей вице-директоров Института, в том числе на иных лиц до их официального утверждения Комитетом полномочных представителей, и поручил директору Института сообщить о мерах, предпринимаемых по формированию дирекции ОИЯИ в установленном порядке, на сессии КПП в ноябре 2019 г.

Заслушав доклад заместителя руководителя Финансово-экономического управления Института М. П. Васильева «Об исполнении бюджета ОИЯИ за 2018 г. и о проекте уточненного бюджета ОИЯИ на 2019 г.», КПП принял к сведению информацию об исполнении бюджета ОИЯИ за 2018 г., утвердил сводную итоговую корректировку расходов бюджета ОИЯИ на 2018 г. и уточненный бюджет ОИЯИ на 2019 г. с общей суммой доходов и расходов 289 790,2 тыс. долларов США.

По докладу директора ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе «О создании и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA, об исполнении бюджета в рамках Соглашения между Правительством Российской Федерации и ОИЯИ и о проекте уточненного бюджета на 2019 г.» КПП принял к сведению анализ выполнения графика работ по проекту «Комплекс NICA». Комитет отметил, что работы ведутся активно и постоянно контролируются дирекция-

— the signing of the framework agreement on cooperation between GSI, FAIR and JINR, as well as of the Roadmap for the development of the cooperation between the Arab Republic of Egypt and JINR; the expansion of scientific and technological ties with the French Republic and the Republic of Korea;

— the relevance of the objective to elevate the status of the Italian Republic and the Republic of Serbia in JINR.

The CP endorsed the inclusion of the task of constructing the basic configuration of the NICA accelerator complex in the Russian national project “Science” and took note of JINR’s obligations related to participation in this project.

The CP commissioned the JINR Directorate to present a draft Strategic Plan for the long-term development of JINR at the CP’s session in November 2019, also to prepare and submit to the CP’s session in March 2020 a report on the progress in implementation of the Seven-Year Plan for the Development of JINR for 2017–2023 as well as proposals for its update.

The CP supported the measures proposed by the JINR Directorate for the innovative development of JINR. It commissioned the Directorate, within the framework of the JINR innovation policy, to prepare a project for the use of new innovative tools in the interests of the JINR Member States, including innovation science and technology centres proposed by the Russian Federation in the national project “Science”, the State Programme for the Development of Science and Technology and in other regulatory acts.

The CP granted JINR Director V. Matveev the right to extend the terms of office or to assign temporary duties of JINR Vice-Directors, including to other persons, until their official approval by the Committee of Plenipotentiaries. It commissioned the JINR Director to report at the CP’s session in November 2019 about the measures taken to form the JINR Directorate in accordance with established procedure.

Regarding the report “Implementation of the JINR budget for 2018 and draft of the revised budget of JINR for 2019” presented by M. Vasilyev, Deputy Head of the JINR Finance and Economy Office, the CP took note of the information on the implementation of the JINR budget for 2018, approved the consolidated final adjustment of the JINR budget expenditure for 2018 and the revised budget of JINR for 2019 with the total income and expenditure amounting to US\$289 790.2 thousand.

Regarding the report “Construction and exploitation of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams, implementation of the budget within the framework of the Agreement between the Government of the Russian Federation and JINR, and draft of the revised budget for 2019” presented by VBLHEP Director V. Kekelidze, the CP took note of the analysis of implementation of the schedule for the NICA complex project. The Committee noted that work was being carried out actively and was continuously monitored by the Directorates of VBLHEP and JINR. It welcomed the achievement of the first goal of the project — the launching of the BM@N experimental set-up with extracted beams.





Дубна, 25–26 марта. Сессия КПП ОИЯИ
и торжественный вечер в ДК «Мир»,
посвященный Дню образования Института

Dubna, 25–26 March. JINR CP session and the festive
celebration at the Culture Centre “Mir” on the occasion
of the Day of JINR Foundation

ми ЛФВЭ и ОИЯИ, и приветствовал достижение первой цели проекта — запуск экспериментальной установки на выведенных пучках BM@N.

КПП одобрил отчет по использованию бюджетных средств ОИЯИ и целевых средств Российской Федерации, выделенных в соответствии с Соглашением между Правительством РФ и ОИЯИ о создании и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA, за период до 2018 г. включительно и утвердил уточненный бюджет по использованию данных целевых средств на 2019 г. в сумме 3711471,1 тыс. руб.

КПП утвердил рекомендованную наблюдательным советом проекта «Комплекс NICA» схему распределения основных финансовых расходов на реализацию базовой конфигурации проекта комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA с учетом финансирования из средств федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» национального проекта Российской Федерации «Наука», выделяемых в 2019 г. из бюджета России.

Комитет отметил необходимость интенсификации работ по проекту «Комплекс NICA» с целью полного и своевременного достижения намеченных в нем целей с учетом требований федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации».

Заслушав доклад полномочного представителя правительства Грузии в ОИЯИ А.Хведелидзе «Об итогах заседания Финансового комитета ОИЯИ от 22–23 марта 2019 г.», КПП утвердил протокол заседания и поручил дирекции Института и рабочей группе при председателе КПП по финансовым вопросам ОИЯИ представить для рассмотрения на заседании Финансового комитета и утверждения на сессии КПП в ноябре 2019 г. уточненный проект Порядка зачета стоимости поставок оборудования, приборов, материалов, услуг и отдельных работ по заказам Института в счет уплаты долевых взносов государств-членов ОИЯИ, а также новую редакцию Положения о персонале ОИЯИ.

КПП поручил дирекции Института подготовить уточненную редакцию проекта Положения о научно-исследовательских и образовательных программах сотрудничества ОИЯИ с научными организациями и университетами государств-членов ОИЯИ с учетом замечаний и предложений членов рабочей группы для рассмотрения на заседании рабочей группы в октябре 2019 г.

По докладу А.Хведелидзе «О предложении Финансового комитета по выбору аудиторской организации для проведения проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2018 г.» КПП утвердил план аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2018 г., представленный дирекцией Института, а также утвердил ООО АК «Корсаков и Партнеры» аудитором ОИЯИ за 2018 г., уполномочив провести аудиторскую проверку финансовой деятельности Института за указанный пе-

The CP endorsed the report on the use of the budget funds of JINR and of the special-purpose funds of the Russian Federation, provided in accordance with the Agreement between the Government of the Russian Federation and JINR on the construction and exploitation of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams, for the period until 2018 inclusive, and approved the revised budget for the use of these special-purpose funds for 2019 in the amount of 3711471.1 thousand rubles.

As recommended by the Supervisory Board of the NICA complex project, the CP approved the scheme of distribution of the basic financial expenses for the realization of the basic configuration of the project of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams, taking into account the funding from the federal project “Development of Advanced Infrastructure for Research and Development in the Russian Federation” of the national project of the Russian Federation “Science”, allocated in 2019 from the budget of Russia.

The Committee noted the need to intensify the work on the NICA complex project in order to fully and timely accomplish its goals, taking into account the requirements of the federal project “Development of Advanced Infrastructure for Research and Development in the Russian Federation”.

Regarding the report “Results of the meeting of the JINR Finance Committee held on 22–23 March 2019” presented by A.Khvedelidze, Plenipotentiary of the Government of Georgia to JINR, the CP approved the Protocol of this meeting. It commissioned the JINR Directorate and the Working Group under the CP Chairman for JINR Financial Issues to submit for consideration at the meeting of the Finance Committee and for approval at the CP’s session in November 2019 an updated draft Procedure for the offset of costs of supplies of equipment, instruments, materials, services and individual work on the Institute’s orders against payments of JINR Member States’ contributions, as well as a new version of the Regulation for the JINR staff.

The CP commissioned the JINR Directorate to prepare an updated draft Regulation on research and educational programmes for JINR’s cooperation with scientific organizations and universities of JINR Member States, taking into account the comments and suggestions to be made by members of the Working Group, for consideration at the meeting of the Working Group in October 2019.

Regarding the report “Proposals of the Finance Committee for the selection of an organization for auditing JINR’s financial activities for 2018” presented by A.Khvedelidze, the CP approved the plan for auditing JINR’s financial activities for 2018 as presented by the JINR Directorate. The Committee approved the LLC AC “Korsakov and Partners” as JINR’s auditor for 2018, authorizing it to conduct an audit of the Institute’s financial activities for the specified period and to analyse the implementation by the JINR Directorate of the Plan of measures on the follow-up of the audit of JINR’s financial activities for 2017.

Regarding the report “Status of the Baikal-GVD project” presented by D.Naumov, Deputy Director of the

риод и анализ исполнения дирекцией Института плана мероприятий по итогам аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2017 г.

Заслушав доклад заместителя директора ЛЯП Д. В. Наумова «Статус проекта Baikal-GVD», КПП принял к сведению ход работ по проекту «Байкальский нейтринный телескоп», которые ведутся в соответствии с планом-графиком. Отметив установку в период 2016–2018 гг. трех кластеров с общим числом оптических модулей, равным 864, что сделало этот глубоководный нейтринный телескоп самым большим в Северном полушарии, а также постоянную работу по обновлению инфраструктуры эксперимента, КПП одобрил планы ЛЯП по установке двух новых кластеров в 2019 г. и по вводу в строй первой фазы нейтринного телескопа в 2021 г.

Заслушав доклад директора ЛЯР С. Н. Дмитриева «Статус фабрики сверхтяжелых элементов», КПП принял к сведению ход выполнения работ по фабрике сверхтяжелых элементов (СТЭ) в соответствии с планом-графиком, отметил получение заключения Ростехнадзора о соответствии построенного объекта требованиям технических регламентов и поздравил коллектив ЛЯР с получением и выводом первого пучка ускоренных ионов на циклотроне ДЦ-280.

КПП одобрил основные задачи ЛЯР по фабрике СТЭ в 2019 г.: получение пучков тяжелых ионов проектных параметров, проведение пусконаладочных работ и запуск газонаполненного сепаратора ядер отдачи ГНС-2, подготовку и проведение экспериментов первого дня по синтезу изотопов московия в реакции $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$, а также экспериментов по синтезу нового, 120-го элемента в реакции $^{50}\text{Ti} + ^{249-251}\text{Cf}$.

В связи с открытием в ЛЯР экспериментально корпуса фабрики сверхтяжелых элементов и запуском основной базовой установки фабрики — нового циклотрона ДЦ-280 — КПП высоко оценил успешное завершение важнейшего этапа в создании уникального ускорительного комплекса, нацеленного на получение прорывных результатов в области синтеза и изучения свойств новых сверхтяжелых элементов, а также научно-технический уровень реализации проекта по созданию циклотрона ДЦ-280 и участие в нем большинства государств-членов ОИЯИ. КПП поздравил дирекцию и коллектив ОИЯИ с вступлением в строй новой базовой установки Института.

КПП поручил дирекции Института проработать вопрос учреждения премии Комитета полномочных представителей ОИЯИ творческим коллективам сотрудников ОИЯИ за идею создания, разработку и реализацию крупномасштабных проектов Института, выполненных на уровне самых высоких мировых стандартов.

КПП поддержал предложение дирекции ОИЯИ и полномочного представителя правительства Социалистической Республики Вьетнам о проведении очередного заседания Финансового комитета и сессии КПП в Ханое (СРВ).

Dzheleпов Laboratory of Nuclear Problems, the CP took note of the progress of work for the project “Baikal neutrino telescope” which is under way according to schedule. Noting the installation of three clusters with a total number of 864 optical modules during 2016–2018, which has made this facility the largest neutrino telescope in the Northern Hemisphere, as well as the continuous work to update the infrastructure of the experiment, the Committee welcomed DLNP’s plans to install two more clusters in 2019 and to commission the first phase of the Baikal neutrino telescope in 2021.

Regarding the report “Status of the Factory of Superheavy Elements” presented by S. Dmitriev, Director of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, the CP took note of the progress of work on the Factory of Superheavy Elements (SHE) which is proceeding according to schedule, noted the obtaining from the Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service of the Russian Federation of a certificate of compliance of the constructed object with the requirements of technical regulations, and congratulated the FLNR staff on the production and extraction of the first beam of heavy ions at the DC-280 cyclotron.

The CP endorsed the following FLNR’s most important tasks for the SHE Factory: production of heavy-ion beams with design parameters, commissioning work and start-up of the GFS-2 gas-filled recoil separator, preparation and conduct of Day-1 experiments on the synthesis of moscovium isotopes in the $^{48}\text{Ca} + ^{243}\text{Am}$ reaction as well as of experiments on the synthesis of new element 120 in the $^{50}\text{Ti} + ^{249-251}\text{Cf}$ reaction.

In connection with the inauguration of the experimental building of the Factory of Superheavy Elements at FLNR and with the launching of the Factory’s main facility — the DC-280 cyclotron, the CP appreciated highly the successful completion of the major stage in the construction of this unique accelerator complex aimed at obtaining breakthrough results in the field of the synthesis and study of properties of new superheavy elements as well as the scientific and technological quality of the realization of the project to build the DC-280 cyclotron and the participation in it of most Member States of JINR. The CP congratulated the JINR Directorate and staff on the launching of this new basic facility at the Institute.

The CP commissioned the JINR Directorate to study the issue of establishing a Prize of the JINR Committee of Plenipotentiaries to award creative teams of JINR staff for ideas of conceiving, developing and implementing large-scale projects of this Institute, executed at the highest world standards.

The CP supported the proposal by the JINR Directorate and by the Plenipotentiary of the Government of the Socialist Republic of Vietnam to conduct the next meeting of the Finance Committee and the next session of the CP in Hanoi (Vietnam).

**Заместитель директора
Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова
В. В. ГЛАГОЛЕВ**

Владимир Викторович Глаголев — доктор физико-математических наук.

Дата и место рождения:

23 августа 1962 г., Дубна, Московская область, СССР

Образование:

1979–1985 Московский инженерно-физический институт (МИФИ), факультет экспериментальной и теоретической физики

1995 Кандидат физико-математических наук («Развитие методов калориметрии, их применение в исследованиях распадов K^+ -мезонов и в экспериментах на коллайдерах ТэВ-ного диапазона энергий»)

2007 Доктор физико-математических наук («Измерение массы t -кварка, разработка и применение методики регистрации вторичной вершины в исследованиях по физике c , b -кварков на установке CDF2»)

Профессиональная деятельность:

1985–1986 Стажер-исследователь Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова ОИЯИ

1986–1991 Инженер ЛЯП ОИЯИ

1991–1992 Младший научный сотрудник ЛЯП ОИЯИ

1992–1998 Научный сотрудник ЛЯП ОИЯИ

1998–2008 Старший научный сотрудник ЛЯП ОИЯИ

2009–2014 Начальник научно-экспериментального отдела множественных адронных процессов ЛЯП ОИЯИ

С 2014 Заместитель директора по научной работе ЛЯП ОИЯИ

Научно-организационная деятельность:

2007–2014 Руководитель темы «Участие ОИЯИ в экспериментах на тэватроне в Фермилаб» (проект CDF)

С 2015 Руководитель темы «Поиск новой физики в экспериментах на интенсивных пучках мюонов»

С 2012 Член диссертационного совета ЛЯП ОИЯИ

Один из основных организаторов, сопредседатель конференций «Новые тенденции в физике высоких энергий» (2016, 2018)

Педагогическая работа:

Руководитель 3 кандидатских диссертаций и 3 дипломных работ

Научные интересы:

Физика частиц, физика редких процессов, моделирование и разработка детекторов, обработка экспериментальных данных

Научные труды:

Соавтор более 500 научных работ, 3 обзоров

Премии:

Премия ОИЯИ за цикл работ «Измерение массы топ-кварка в «дилептонной» и «лептон+струи» модах распада на данных эксперимента CDF»



**V. V. GLAGOLEV
Deputy Director of the Dzhelepov Laboratory
of Nuclear Problems**

Vladimir Viktorovich Glagolev, Doctor of Science (Physics and Mathematics).

Date and place of birth:

23 August 1962, Dubna, Moscow Region, USSR

Education:

1979–1985 Department of Experimental and Theoretical Physics of the Moscow Engineering Physics Institute (MEPhI)

1995 Candidate of Science (Physics and Mathematics) (“Development of the calorimetry methods, their use in research of K^+ meson decays and in collider experiments at the TeV energy range”)

2007 Doctor of Science (Physics and Mathematics) (“Measurement of the t -quark mass, the development and application of method of the secondary vertex registration in the research on c -, b -quarks physics at CDF2 setup”)

Professional career:

1985–1986 Probation Researcher, Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems (DLNP), JINR

1986–1991 Engineer, DLNP, JINR

1991–1992 Junior Researcher, DLNP, JINR

1992–1998 Researcher, DLNP, JINR

1998–2008 Senior Researcher, DLNP, JINR

2009–2014 Head of the Department of Hadron Multiparticle Processes Research, DLNP, JINR

Since 2014 Deputy Director on scientific research, DLNP, JINR

Scientific-organizational activities:

2007–2014 Leader of the JINR theme “JINR’s Participation in Experiments on Tevatron at the Fermilab” (Project CDF)

Since 2012 Member of the DLNP Dissertation Council

Since 2015 Leader of the JINR theme “Search for New Physics in Experiments with High-Intensity Muon Beams”

One of the main organizers, co-chairperson of two conferences “New Trends in High-Energy Physics” (2016, 2018)

Educational activities:

Supervisor of 3 PhD theses and 3 PhD diplomas

Research interests:

Particle physics, rare processes, simulation and detectors R&D, data analysis

Scientific publications:

Co-author of more than 500 papers, 3 reviews

Prizes:

JINR Prize (2009) for the cycle of works “Top Quark Mass Measurement in the ‘Dilepton’ and ‘Lepton+Jets’ Modes in the CDF Data Sample”

**Заместитель директора
Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова
А. КОВАЛИК**

Алойз Ковалик — доктор физико-математических наук.

Дата и место рождения:

17 февраля 1955 г., Липаны, Чехословакия

Образование:

1973–1978 Факультет ядерной физики и инженерии, Чешский технический университет, Прага, Чехословакия

1984 Кандидат физико-математических наук («Экспериментальное исследование внутренней конверсии низкоэнергетических ядерных переходов в ^{99m}Tc , ^{125}Te и ^{208}Po и KLL спектра электронов оже-марганца»)

2002 Доктор физико-математических наук («Экспериментальное исследование тонких эффектов в спектрах низкоэнергетических конверсионных и оже-электронов, испускаемых при распаде радионуклидов»)

Профессиональная деятельность:

1978–1984 Аспирант, Институт ядерной физики Чехословацкой академии наук, Ржеж, Чехословакия

1984–1987 Научный сотрудник, Институт ядерной физики Чехословацкой академии наук, Ржеж, Чехословакия

1987–2001 Старший научный сотрудник, Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзелепова ОИЯИ

2002–2004 Ведущий научный сотрудник ЛЯП ОИЯИ

2004–2013 Заместитель директора по научной работе ЛЯП ОИЯИ

2013–2018 И. о. заместителя директора по научной работе ЛЯП ОИЯИ

С 2019 Заместитель директора по научной работе ЛЯП ОИЯИ

Научные интересы:

Низкоэнергетическая ядерная электронная спектроскопия, эффект Оже, нейтринная физика (член коллаборации тритиевого нейтринного проекта KATRIN)

Научные труды:

Автор и соавтор 118 научных работ в рецензируемых журналах (сумма цитирований — более 1400)

Патенты:

Соавтор чехословацкого патента №243954 (1988)



**A. KOVALÍK
Deputy Director
of the Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems**

Alojz Kovalik, Doctor of Science (Physics and Mathematics).

Date and place of birth:

17 February 1955, Lipany, Czechoslovakia

Education:

1973–1978 Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University, Prague, Czechoslovakia

1984 Candidate of Science (Physics and Mathematics) (“Experimental investigation of internal conversion of low energy nuclear transitions in ^{99m}Tc , ^{125}Te and ^{208}Po and the manganese KLL Auger electron spectrum”)

2002 Doctor of Science (Physics and Mathematics) (“Experimental investigation of fine effects in spectra of low energy conversion and Auger electrons emitted in decay of radioactive nuclides”)

Professional career:

1978–1984 Postgraduate student, Nuclear Physics Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences (NPI CAS), Řež near Prague, Czechoslovakia

1984–1987 Researcher, NPI CAS, Řež near Prague, Czechoslovakia

1987–2001 Senior Researcher, Džhelepov Laboratory of Nuclear Problems (DLNP), JINR

2002–2004 Leading Researcher, DLNP, JINR

2004–2013 Deputy Director, DLNP, JINR

2013–2018 Acting Deputy Director on scientific research, DLNP, JINR

Since 2019 Deputy Director on scientific research, DLNP, JINR

Research interests:

Low energy nuclear electron spectrometry, Auger effect, neutrino physics (a collaboration member of the tritium neutrino experiment KATRIN)

Scientific publications:

Author or co-author of 118 papers in peer-reviewed journals (sum of times cited — more than 1400)

Patents:

Co-author of the Czechoslovak patent No. 243954 (1988)

**Заместитель директора
Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова
Д. В. НАУМОВ**

Дмитрий Вадимович Наумов — доктор физико-математических наук.

Дата и место рождения:

12 июля 1975 г., Кемерово, СССР

Образование:

1992–1997 Иркутский государственный университет, физический факультет

2001 Кандидат физико-математических наук («Рождение странных адронов и поляризация Λ -гиперонов в нейтринных взаимодействиях в эксперименте NOMAD»)

2017 Доктор физико-математических наук («Измерение Θ_{13} , Δm_{32}^2 и ковариантная квантово-полевая теория нейтринных осцилляций»)

Профессиональная деятельность:

1997–2002 Младший научный сотрудник Лаборатории ядерных проблем им. В. П. Дзелепова ОИЯИ

2002–2003 Научный сотрудник в LAPP, IN2P3 (Франция)

2004–2006 Научный сотрудник в INFN (Флоренция, Италия)

2006–2013 Начальник сектора №1 научно-экспериментального отдела физики элементарных частиц ЛЯП ОИЯИ

С 2014 Заместитель директора по научной работе ЛЯП ОИЯИ

Научно-организационная деятельность:

2004–2016 Сопредседатель международной Байкальской школы по физике элементарных частиц и астрофизике

С 2006 Руководитель эксперимента Daya Bay от ОИЯИ

Педагогическая работа:

Руководитель дипломных и диссертационных работ, лектор различных международных школ

Научные интересы:

Нейтринные осцилляции, спиновая физика, астрофизика и ядерная физика. Участие в экспериментах NOMAD, OPERA, Daya Bay, Baikal-GVD и проектах JEM-EUSO, JUNO

Научные труды:

Соавтор более 120 научных работ

Премии:

Вторая премия ОИЯИ (2001) за цикл работ «Измерение поляризации Λ - и $\bar{\Lambda}$ -гиперонов и исследование рождения странных частиц в ν_μ -взаимодействиях по каналу заряженного тока в эксперименте NOMAD», поощрительная премия ОИЯИ (2006) за цикл работ «Исследование процессов рождения и фрагментации странных адронов в нейтринных взаимодействиях в эксперименте NOMAD», первая премия ОИЯИ (2012) за цикл работ «Измерение угла смешивания нейтрино θ_{13} в эксперименте Daya Bay», The Breakthrough Prize in Fundamental Physics (2016)



**D. V. NAUMOV
Deputy Director
of the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems**

Dmitry Vadimovich Naumov, Doctor of Science (Physics and Mathematics).

Date and place of birth:

12 July 1975, Kemerovo, USSR

Education:

1992–1997 Physics Faculty, Irkutsk State University. Theoretical physics and radiophysics and electronics

2001 Candidate of Science (“Production of strange particles and Lambda hyperon polarization in neutrino interactions in the NOMAD experiment”), DLNP

2017 Doctor of Science (Physics and Mathematics) (“Measurement of Θ_{13} , Δm_{32}^2 and covariant quantum-field theory of neutrino oscillations”)

Professional career:

1997–2002 PhD student, Junior Researcher, DLNP, JINR

2002–2003 CR2 researcher at LAPP, IN2P3 (France)

2004–2006 Foreign researcher at INFN (Florence, Italy)

2006–2013 Head of Sector 1, Experimental Department of Physics of Elementary Particles, DLNP, JINR

Since 2014 Deputy Director on scientific research, DLNP, JINR

Scientific-organizational activities:

2004–2016 Co-chairman of the “Baikal International School on Physics of Elementary Particles and Astrophysics”

Since 2006 Leader of the Daya Bay project at JINR

Educational activities:

Supervisor of several theses and diploma papers. Lecturer at various international schools

Research interests:

Neutrino oscillations, spin physics, astrophysics and nuclear physics. Participation in experiments: NOMAD, OPERA, Daya Bay, Baikal-GVD, and in projects JEM-EUSO and JUNO

Scientific publications:

Co-author of more than 120 papers

Prizes:

JINR Second Prize (2001) for the cycle of works “Measurement of Lambda and anti-Lambda polarization and a study of strange particles production in deep inelastic interactions of neutrino with nucleon in the NOMAD experiment”, JINR Encouraging Prize (2006) for the cycle of works “A study of processes of strange particles production and quarks fragmentation in deep inelastic interactions of neutrino with nucleon in the NOMAD experiment”, JINR First Prize (2012) for the cycle of works “Measurement of θ_{13} neutrino mixing angle in Daya Bay experiment”, the Breakthrough Prize in Fundamental Physics (2016)

**Заместитель директора
Лаборатории информационных технологий
О. ЧУЛУУНБААТАР**

Чулуунбаатар Очбадрах — доктор физико-математических наук.

Дата и место рождения:

24 июля 1974 г., Улан-Батор, Монголия

Образование:

1992–1996 Монгольский государственный университет, факультет математики

1996–1998 Магистратура, Монгольский государственный университет, факультет математики

2002 Кандидат физико-математических наук («Ньютоновские вариационно-итерационные схемы для численного исследования трехчастичных квантовых систем»)

2010 Доктор физико-математических наук («Вариационно-проекционные методы для исследования малочастичных квантовых систем»)

2018 Действительный член Монгольской академии наук

Профессиональная деятельность:

1999–2001 Младший научный сотрудник ЛВТА/ЛИТ ОИЯИ

2001–2006 Инженер-программист ЛИТ ОИЯИ

2006–2010 Старший научный сотрудник ЛИТ ОИЯИ

2010–2011 Ведущий научный сотрудник ЛИТ ОИЯИ

2011–2019 Начальник сектора ЛИТ ОИЯИ

С 2019 Заместитель директора ЛИТ ОИЯИ

Педагогическая работа:

Научный руководитель двух кандидатских диссертаций.

1997–1999 Преподаватель, Монгольский государственный университет, факультет математики и компьютерных наук

Научно-организационная деятельность:

С 2007 Руководитель национальной группы Монголии в ОИЯИ

С 2012 Член научно-технического совета ЛИТ ОИЯИ

Научные интересы:

Вычислительная физика, математическое моделирование, вариационно-численные методы для исследования малочастичных квантовых систем

Научные труды:

Автор и соавтор 200 научных работ, из них 120 — в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus

Премии, награды:

Стипендия им. М. Г. Мещерякова (2008), медаль «90 лет Монгольской народной революции» (2011), почетная грамота главы города Дубны (2011), почетный знак «Передовой сотрудник науки» правительства Монголии (2012), Государственная премия Монголии (2012), вторая премия ОИЯИ за работу в области научно-методических исследований (2015), Благодарственное письмо губернатора Московской области (2016)



**O. CHULUUNBAATAR
Deputy Director
of the Laboratory of Information Technologies**

Chuluunbaatar Ochbadrakh, Doctor of Science (Physics and Mathematics).

Date and place of birth:

24 July 1974, Ulaanbaatar, Mongolia

Education:

1992–1996 Faculty of Mathematics, National University of Mongolia

1996–1998 Master of Science, Faculty of Mathematics, National University of Mongolia

2002 Candidate of Science (Physics and Mathematics) (“The Newton variation iteration schemes for numerical study of the three-body quantum systems”)

2010 Doctor of Science (Physics and Mathematics) (“The variation-projective methods for investigation of few-body quantum systems”)

2018 Full member of the Mongolian Academy of Sciences

Professional career:

1999–2001 Junior Researcher, Laboratory of Computing Techniques and Automation/Laboratory of Information Technologies (LIT), JINR

2001–2006 Software Engineer, LIT, JINR

2006–2010 Senior Researcher, LIT, JINR

2010–2011 Leading Researcher, LIT, JINR

2011–2019 Head of Sector, LIT, JINR

Since 2019 Deputy Director, LIT, JINR

Educational activities:

Supervisor of 2 PhD theses

1997–1999 Lecturer, Faculty of Mathematics and Computer Sciences, National University of Mongolia

Scientific-organizational activities:

Since 2007 Head of National Group of Mongolia in JINR

Since 2012 Member of the Science and Technology Council of LIT, JINR

Scientific interests:

Computational physics, mathematical modelling, variational and numerical methods for investigation of few-body quantum systems

Scientific publications:

Author and co-author of 200 papers, 120 of which are published in journals indexed in Web of Science and Scopus

Prizes and awards:

M. G. Meshcheryakov scholarship (2008), the Medal “90th Anniversary of Mongolian People’s Revolution” (2011), Certificate of Honour of the Mayor of Dubna (2011), Badge of Honour of the Mongolian Government “Leading Scientific Researcher” (2012), State Prize of Mongolia (2012), Second Prize of JINR for Physics Instruments and Methods (2015), Certificate of Honour of the Governor of Moscow Region (2016)

29 января в Париже (Франция), в штаб-квартире ЮНЕСКО, состоялась торжественная церемония открытия Международного года Периодической таблицы химических элементов (International Year of the Periodic Table of Chemical Elements — IYPT-2019). В ней приняли участие министр науки и высшего образования РФ М. М. Котюков, президент РАН А. М. Сергеев, президент Академии наук Франции П. Корвол, генеральный директор ЮНЕСКО О. Азуле.

ОИЯИ представляли директор академик В. А. Матвеев, вице-директор М. Г. Иткис, директор ЛЯР С. Н. Дмитриев, научный руководитель ЛЯР Ю. Ц. Оганесян и ученый секретарь ЛЯР А. В. Карпов. С докладами выступили всемирно известные ученые: Б. Феринга (лауреат Нобелевской премии по химии 2016 г.), сэр М. Полякофф (вице-президент

Лондонского королевского общества, автор «Видео о периодической таблице»), профессор Ю. Ц. Оганесян и другие выдающиеся представители международного научного сообщества.

Всего участниками и гостями открытия Международного года Периодической таблицы в штаб-квартире ЮНЕСКО стали более 1300 человек из 80 стран мира — ученые, политики, руководители международных, научных, образовательных организаций, представители бизнес-компаний и общественных объединений.

В рамках открытия Международного года Периодической таблицы химических элементов 28–31 января в штаб-квартире ЮНЕСКО была развернута интерактивная выставка, посвященная химии и ее современным достижениям, где гости могли ознакомиться



Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 28 января. Гости ОИЯИ — представители компании «Яндекс»

The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 28 January. JINR guests — representatives of the Yandex company

On 29 January a festive ceremony of opening the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements (IYPT2019) was held in the UNESCO headquarters in Paris (France). Minister of Science and Higher Education of Russia M. Kotyukov, President of the Russian Academy of Sciences A. Sergeev, President of the Academy of Sciences of France P. Corvol, and UNESCO Director-General A. Azoulay took part in the event.

JINR was represented by Director Academician V. Matveev, Vice-Director M. Itkis, FLNR Director S. Dmitriev, FLNR Scientific Leader Yu. Oganessian and FLNR Scientific Secretary A. Karpov. Reports were given by the world-known scientists: B. Feringa, laureate of the 2016 Nobel Prize in Chemistry, Sir

M. Poliakoff, Vice-President of the Royal Society and author of the “The Periodic Table of Videos”, Professor Yu. Oganessian, and other outstanding representatives of the international scientific community.

In total, the number of participants and guests of the event exceeded 1300. These were scientists, politicians, leaders of international, scientific and educational organizations, representatives of business companies and public societies from 80 countries of the world.

As part of the launch of the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements, an interactive exhibition was organized devoted to chemistry and its modern achievements, where guests could see the exposition from JINR. The programme of the event

ся также со стендом ОИЯИ. В программу открытия Международного года в Париже вошли выступления легендарных ученых, нобелевских лауреатов, презентации восходящих звезд науки, интерактивные научные шоу, музыкальные спектакли и др.

6 февраля был дан старт мероприятиям в рамках Международного года Периодической таблицы химических элементов в России. В этот день в Москве, в Президиуме РАН, состоялась церемония открытия

Международного года Периодической таблицы химических элементов, приуроченная ко Дню российской науки и дню рождения Д. И. Менделеева. Генеральный партнер Международного года Периодической таблицы химических элементов в России — Благотворительный фонд «Искусство, наука и спорт».

Торжественная церемония открылась приветственным словом Председателя Правительства РФ Д. А. Медведева. В ней приняли участие президент

Москва, 6 февраля. Церемония открытия Международного года Периодической таблицы химических элементов. Председатель Правительства РФ и председатель оргкомитета по подготовке и проведению года Периодической таблицы Д. А. Медведев знакомится с макетом фабрики сверхтяжелых элементов ЛЯР ОИЯИ (фото: government.ru)



Moscow, 6 February. The ceremony of opening the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements. RF Government Chairman and Chairman of the Organizing Committee on preparation and holding of the Year of the Periodic Table D. Medvedev is getting acquainted with a mock-up model of the Factory of Superheavy Elements at FLNR (photo: government.ru)

in Paris included reports of well-known scientists and Nobel laureates, presentations of young talented scientists, interactive scientific shows, musical performances, etc.

On 6 February, events in the framework of the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements started in Russia. In Moscow, in the RAS Presidium the opening ceremony was held of the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements dedicated to the Day of Russian Science and

to D.I. Mendeleev anniversary. The general partner of the International Year of the Periodic Table of Chemical Elements is the Charity Foundation “Art, Science and Sport”.

Chairman of the RF Government D. Medvedev opened the festive ceremony. RAS President A. Sergeev, Minister of Science and Higher Education of Russia M. Kotyukov, Minister of Education of Russia O. Vasilieva, and MSU Rector V. Sadovnichij took part in the ceremony. RAS President Academician A. Ser-

РАН А. М. Сергеев, министр науки и высшего образования РФ М. М. Котюков, министр просвещения РФ О. Ю. Васильева, ректор МГУ им. М. В. Ломоносова В. А. Садовничий. В рамках церемонии открытия с лекциями выступили президент РАН академик А. М. Сергеев и вице-президент Лондонского королевского общества сэр М. Полякофф. Среди гостей был первый заместитель министра науки и высшего образования РФ, советник директора ОИЯИ по науке академик Г. В. Трубников. От ОИЯИ на торжественной церемонии присутствовали директор академик В. А. Матвеев, директор ЛЯР С. Н. Дмитриев, научный руководитель ЛЯР академик Ю. Ц. Оганесян и ученый секретарь ЛЯР А. В. Карпов.

В рамках открытия Международного года Периодической таблицы химических элементов в России действовала мобильная международная экспозиция, посвященная химии и ее современным достижениям, которая ранее была представлена на открытии Международного года в Париже, в штаб-квартире ЮНЕСКО. Стенд ОИЯИ был посвящен синтезу сверхтяжелых элементов и новому ускорителю ДЦ-280. В течение юбилейного года мобильная химическая выставка под эгидой ЮНЕСКО будет путешествовать по всему миру.

4–8 февраля в ОИЯИ работала 10-я Международная стажировка для научно-административного персонала «Опыт ОИЯИ для стран-участниц и государств-партнеров» (JEMS), для участия в ко-

Дубна, 4–8 февраля. Организаторы и участники 10-й Международной стажировки для научно-административного персонала «Опыт ОИЯИ для стран-участниц и государств-партнеров»



Dubna, 4–8 February. Organizers and participants of the 10th International training programme for decision-makers in science and international scientific cooperation “JINR Expertise for Member States and Partner Countries”

geev and Vice-President of the Royal Society Sir M. Poliakoff gave lectures.

Among the guests there was First Deputy Minister of Science and Higher Education of RF, JINR Director on science Academician G. Trubnikov. JINR was represented at the ceremony by JINR Director Academician V. Matveev, FLNR Director S. Dmitriev, FLNR Scientific Leader Academician Yu. Oganessian and FLNR Scientific Secretary A. Karpov.

A relocatable international exposition was opened in the framework of the event which was dedicated to chemistry and its modern achievements. Earlier it was shown at the opening of the International Year in Paris in the UNESCO headquarters. The stand of JINR was devoted to the synthesis of superheavy el-

ements and the new accelerator DC-280. During the jubilee year the chemical exhibition under the aegis of UNESCO will travel around the world.

On 4–8 February, the international training programme for decision-makers in science and international scientific cooperation JEMS, “JINR Expertise for Member States and Partner Countries”, was held for the 10th time at JINR. Senior officials and specialists from relevant state institutions, educational and scientific organizations of the Czech Republic, Egypt, Poland, Romania, the RSA, Russia and Serbia came to JINR to participate in JEMS-10.

Traditionally, the agenda of the training programme included lectures and presentations on the principles of the organization, scientific research and

торой в Институт прибыли старшие должностные лица и специалисты профильных госучреждений, образовательных и научных организаций из Египта, Польши, России, Румынии, Сербии, Чехии и ЮАР.

По установившейся традиции в программу стажировки входили лекции и презентации о принципах организации, научных исследованиях и направлениях деятельности ОИЯИ, подробное знакомство с исследовательской инфраструктурой и работой всех лабораторий ОИЯИ, а также обзорная лекция по социальной инфраструктуре Института. Работу стажировки завершил круглый стол под председательством вице-директора ОИЯИ Р. Ледницкого, по-

священный обсуждению итогов JEMS-10 и вручению дипломов участникам. В круглом столе принял участие чрезвычайный и полномочный посол Арабской Республики Египет И. Наср, прибывший в ОИЯИ в этот день с рабочим визитом.

8 февраля ОИЯИ посетил чрезвычайный и полномочный посол Арабской Республики Египет И. Наср. В ходе встречи в дирекции ОИЯИ с директором Института академиком В. А. Матвеевым, вице-директором Р. Ледницким, начальником отдела международных связей Д. В. Каманиным состоялось обсуждение дальнейших шагов в рамках дорожной карты развития сотрудничества Египта и

Дубна, 8 февраля. Визит в ОИЯИ чрезвычайного и полномочного посла Арабской Республики Египет И. Насра (4-й справа)



Dubna, 8 February. Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Arab Republic of Egypt to Russia I. Nasr (fourth from right) on a visit to JINR

fields of the JINR activities, the detailed acquaintance with the JINR research infrastructure and activities of all JINR laboratories and a review lecture on the social infrastructure of the Institute. The programme was concluded by a round-table discussion, chaired by JINR Vice-Director R. Lednický, on the results of JEMS-10 and by presenting the diplomas to the participants. Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Arab Republic of Egypt to Russia I. Nasr, who came to JINR on that day with a working visit, took part in the round-table discussion.

On 8 February, Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Arab Republic of Egypt to

Russia I. Nasr visited JINR. During the meeting at the JINR Directorate with JINR Director Academician V. Matveev, JINR Vice-Director R. Lednický, Head of the JINR International Cooperation Department D. Kamantin, further measures were discussed as part of the roadmap for the development of cooperation of Egypt and JINR signed in December 2018 in Cairo as the result of the 8th session of the Joint Committee on ARE—JINR Cooperation. The discussion was held with the participation of Deputy Chairman of the Egyptian Atomic Energy Authority (EAEA) Kh. Sakr, Professor of the Nuclear Research Centre of the EAEA A. Hassan,

ОИЯИ, подписанной в декабре 2018 г. в Каире по итогам 8-го объединенного комитета АРЕ–ОИЯИ. Во встрече участвовали заместитель директора Египетского агентства по атомной энергии (ЕАЕА) Х.Сакр, профессор центра ядерных исследований при ЕАЕА А.Хасан, советник посольства Х.Шаалан и руководитель группы египетских сотрудников в ОИЯИ В.Бадави.

И.Наср присутствовал на церемонии вручения дипломов участникам 10-й Международной стажировки JEMS для научно-административного персонала. В своем выступлении на круглом столе, завершившем работу JEMS-10, посол, в частности,

отметил, что видит большие перспективы для активного развития сотрудничества как с африканскими странами, так и с ОИЯИ в свете создания совместно с российской Госкорпорацией «Росатом» первого в Египте энергетического ядерного реактора. Также посол встретился с представителями городских СМИ и прокомментировал итоги своего визита в ОИЯИ.

8 февраля в Доме правительства Московской области губернатором Московской области А.Ю.Воробьевым, ректором МГТУ им.Н.Э.Баумана А.А.Александровым и директором ОИЯИ В.А.Матвеевым было подписано соглашение о сотрудниче-

Москва, 8 февраля. Директор ОИЯИ В. А. Матвеев, губернатор Московской области А. Ю. Воробьев и ректор МГТУ им. Н. Э. Баумана А. А. Александров подписали соглашение о сотрудничестве по созданию в Дубне Международной инженерной школы (*фото пресс-службы губернатора и правительства Московской области*)



Moscow, 8 February. JINR Director V. Matveev, Governor of the Moscow Region A. Vorobyov and Rector of the Bauman MSTU A. Aleksandrov signed an agreement on cooperation in establishment of an International School of Engineering in Dubna (*photo by the press-service of the Governor and Government of the Moscow Region*)

Advisor to the Embassy Kh. Shaalan and Head of the national group of Egypt at JINR W. Badawy.

I. Nasr also attended the round-table ceremony of awarding certificates to participants of the 10th International training programme for decision-makers in science and international cooperation JEMS. In his speech at the event that concluded JEMS-10, the Ambassador noted that he saw good prospects for active development of cooperation both with African countries and with JINR in light of the creation of Egypt's first nuclear energy reactor jointly with the State Atomic Energy Corporation Rosatom.

He also met with representatives of local mass media and made comments on the results of his visit to JINR.

On 8 February, in the House of the Government of the Moscow Region, Governor of the Moscow Region A. Vorobyov, Rector of the Bauman Moscow State Technical University A. Aleksandrov, and Director of the Joint Institute for Nuclear Research (JINR) V. Matveev signed an agreement on cooperation according to which the International School of Engineering will be opened in Dubna.

стве, в соответствии с которым в Дубне откроется Международная инженерная школа.

После подписания документа В.А.Матвеев отметил, что выпускники Международной инженерной школы будут задействованы в реализации проектов Объединенного института ядерных исследований, в частности в работе фабрики сверхтяжелых элементов, коллайдера NICA, а также на предприятиях ОЭЗ «Дубна».

В честь Дня российской науки губернатор Московской области А.Ю.Воробьев вручил государственные и региональные награды лучшим ученым Подмосковья. Орденом «За заслуги перед Отечеством» II степени награжден научный руководитель ЛЯР ОИЯИ академик РАН, профессор, доктор физико-математических наук Ю.Ц.Оганесян.

Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» I степени награждены директор ЛРБ ОИЯИ член-корреспондент РАН, профессор, доктор биологических наук Е.А.Красавин, а также директор ЛЯР ОИЯИ профессор, доктор физико-математических наук С.Н.Дмитриев.

14 февраля в Доме международных совещаний под председательством Р.В.Джолоса состоялось совместное заседание дирекции и Научно-технического совета (НТС) ОИЯИ.

О ходе работ по проекту NICA собравшихся проинформировал директор ЛФВЭ В.Д.Кекелидзе, подробно осветив главные этапы масштабной работы коллектива лаборатории и коллаборантов из научных центров и предприятий России и других стран. С вопросами к докладчику и комментариями выступили Р.В.Джолос, И.Н.Мешков, В.А.Матвеев.

По предложению председателя НТС в преддверии 125-й сессии Ученого совета участники заседания обсудили важнейшие научные результаты лабораторий, которые будут представлены в обзорном докладе директора Института.

Директор ЛНФ В.Н.Швецов отметил ряд проблем в работе базовой установки реактора ИБР-2 и меры по их преодолению, сообщил о завершении пятилетней работы по созданию нового подвижного отражателя ПО-3, о работе по совершенствованию пользовательской программы лаборатории, назвал наиболее яркие научные работы 2018 г., рассказал о ходе модернизации установки ИРЕН, а также о развитии инновационной деятельности. С комментариями выступили А.И.Малахов, В.А.Матвеев.

Обзор ряда значимых результатов, полученных в ЛРБ, представил директор лаборатории Е.А.Красавин. Докладчик, в частности, отметил, что в области радиационной терапии предложен и исследуется новый метод повышения биологической эффектив-

After signing of the document V.Matveev noted that graduates of the International School of Engineering will be engaged in the implementation of the projects of the Joint Institute for Nuclear Research, in particular, the Factory of Superheavy Elements, the NICA collider, as well as in work of residents of the Special Economic Zone "Dubna".

On the occasion of the Day of Russian Science, Governor of the Moscow Region A.Vorobyov presented state and regional awards to the best scientists of the Moscow Region. Scientific Leader of JINR's Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, RAS Academician, Professor, Doctor of Physics and Mathematics Yu.Oganessian was awarded the Order "For Merit to the Fatherland", II class.

Director of the JINR Laboratory of Radiation Biology, RAS Corresponding Member, Professor, Doctor of Biology E.Krasavin and Director of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions of JINR, Professor, Doctor of Physics and Mathematics S.Dmitriev were awarded the Medal of the Order "For Merit to the Fatherland", I class.

On 14 February, a joint meeting of the Directorate and the Science and Technology Council (STS) of JINR

was held in the International Conference Hall under the chairmanship of R.Jolos.

VBLHEP Director V.Kekelidze informed the audience on the status of the NICA project, speaking in detail about the main stages of ambitious efforts of the laboratory community and collaborators from scientific centres and enterprises of Russia and other countries. R.Jolos, I.Meshkov and V.Matveev asked the speaker questions and made comments.

On the suggestion of the STC chairman, participants discussed most important scientific results at the laboratories that were to be presented in the review report of the JINR Director at the coming 125th session of the Scientific Council.

FLNP Director V.Shvetsov spoke about problems in the operation of the IBR-2 reactor, a JINR basic facility, and measures to overcome them. He informed the participants about the accomplishment of the five-year work to develop the new movable reflector PO-3, upgrading of the user programme of the laboratory, brightest scientific research of 2018, and about the upgrading of the IREN facility and development of innovation activities. Comments were made by A.Malakhov and V.Matveev.

ности медицинского пучка протонов. Первые результаты были доложены президенту РАН А. М. Сергееву и генеральному директору ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава РФ академику А. Д. Каприну. Создается новая коллаборация по применению этого метода в медицинской практике. В обсуждении доклада приняли участие В. Н. Швецов, Д. В. Наумов, Р. Ценов, И. Н. Мешков, А. И. Малахов.

21 февраля ОИЯИ посетила делегация Республики Замбии (РЗ) во главе с министром иностранных

дел Замбии Дж. Маланджи. В составе делегации в Дубну также прибыли посол Замбии в РФ Ш. Лувита, старший исполнительный директор Корпорации промышленного развития Замбии М. Калуба, представители МИД РЗ, администрации президента РЗ, посольства РЗ в России и Корпорации промышленного развития Замбии в сопровождении представителей МИД РФ.

Гости совершили экскурсию в ЛНФ и ЛЯР. На состоявшейся рабочей встрече с руководством ОИЯИ стороны обсудили организацию сотрудни-

Дубна, 21 февраля. Делегация Республики Замбии на экскурсии в Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка в ходе визита в ОИЯИ



Dubna, 21 February. The delegation from the Republic of Zambia on an excursion at the Frank Laboratory of Neutron Physics during the visit to JINR

Important results obtained at LRB were reviewed by Director of the laboratory E. Krasavin. He noted, in particular, that in radiation therapy a new method is proposed and studied of increasing biological efficiency of the medical proton beam. First results were reported to RAS President A. Sergeev and General Director of FSBI “NMRC of Radiology” of the RF Ministry of Health Academician A. Kaprin. A new collaboration is established on application of this method in medical practice. V. Shvetsov, D. Naumov, R. Tse-

nov, I. Meshkov, and A. Malakhov took part in the discussion of the report.

On 21 February, a delegation of the Republic of Zambia headed by Minister of Foreign Affairs of Zambia J. Malanji visited JINR. The delegation included Ambassador of Zambia to the Russian Federation Sh. Luwita and Chief Executive Officer of the Industrial Development Corporation of Zambia M. Kaluba, as well as representatives of the Ministry of Foreign Affairs of Zambia, the Embassy of Zambia in the RF and

чества по вопросам, связанным со строительством в Замбии первого исследовательского реактора и Центра ядерной науки и технологии, а также возможности по подготовке кадров на базе ОИЯИ.

23 февраля ОИЯИ посетила делегация Республики Уганды (РУ) во главе с министром науки, технологии и инноваций Э.Тумвесигие. В состав делегации входили представители министерства, госструктур, промышленных и научных организаций РУ, а также советник-посланник посольства РУ в РФ Р.Гидеон Мвебазе. В Дубну делегация прибыла в сопровождении ответственных руководителей Министерства науки и высшего образования РФ и

рабочей группы Межправительственной Российско-Угандийской комиссии.

Делегацию Уганды приветствовал вице-директор ОИЯИ М.Г.Иткис. В ходе экскурсии в ЛНФ гости ознакомились с возможностями исследовательского реактора ИБР-2 и с особенностями применения метода нейтронного активационного анализа на установке РЕГАТА в проектах по мониторингу окружающей среды, а в ЛЯР побывали на фабрике сверхтяжелых элементов.

Рабочая встреча делегации с представителями ОИЯИ была посвящена обсуждению возможных форматов и механизмов участия Уганды в деятель-

Дубна, 23 февраля.
Визит в ОИЯИ делегации
Республики Уганды



Dubna, 23 February.
A delegation from the
Republic of Uganda
on a visit to JINR

the Industrial Development Corporation of Zambia. Representatives of the RF Ministry of Foreign Affairs accompanied the delegation during the visit to Dubna.

The guests had an excursion to FLNP and FLNR. At the meeting with the JINR leaders, the sides discussed the organization of cooperation in issues connected with the construction of the first research reactor in Zambia and the Centre for Nuclear Science and Technology, as well as opportunities in training staff on JINR basis.

On 23 February, a delegation from the Republic of Uganda headed by Minister of Science, Technology and Innovation E.Tumwesigye visited JINR. Representatives of the Ministry, state bodies, industrial and scientific organizations of Uganda, as well as Counsellor Ambassador of the Embassy of Uganda in the Russian Federation R.Gideon Mvebase, came to Dubna as members of the delegation. The delegation

arrived at Dubna accompanied by executive officers of the Ministry of Science and Higher Education of Russia and a working group of the Russian–Ugandan Intergovernmental Commission.

JINR Vice-Director M.Itkis welcomed the delegation from Uganda. The guests had an excursion to the Frank Laboratory of Neutron Physics, where they were acquainted with opportunities of the research reactor IBR-2 and with the practical application of neutron activation analysis in the projects of monitoring the environment at the REGATA facility. At the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, the guests visited the Factory of Superheavy Elements.

The working meeting of the delegation with JINR representatives was devoted to discussion of possible formats and mechanisms of participation of Uganda in JINR activities, including international educational programmes.

ности ОИЯИ, в том числе в международных образовательных программах.

26 февраля состоялось совещание организационного комитета ОИЯИ по вопросам самостоятельного присуждения Институту ученых степеней, в работе которого приняли участие директор Департамента аттестации научных и научно-педагогических работников Минобрнауки России С. И. Пахомов, заместитель директора департамента Е. А. Логинова и главный ученый секретарь Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при Минобрнауки России И. М. Мацкевич.

На совещании обсуждались общие вопросы системы государственной аттестации научных и научно-педагогических кадров в Российской Федерации, опыт организаций-участников пилотного проекта по

самостоятельному присуждению ученых степеней и ход формирования новой системы защиты диссертаций в ОИЯИ. Директор департамента дал положительную оценку степени готовности проектов нормативных документов ОИЯИ, регламентирующих право Института самостоятельно присуждать ученые степени.

Представители департамента и ВАК посетили ускоритель ДЦ-280 в ЛЯР. В ЛФВЭ гости совершили экскурсию на строительную площадку коллайдера NICA, фабрику сверхпроводящих магнитов, посетили здание нуклотрона и участок сборки элементов бустера для комплекса NICA.

6 марта состоялась конференция коллектива ОИЯИ по проверке хода выполнения «Коллективного договора Объединенного института ядерных иссле-



Дубна, 14 февраля.
В Музее ОИЯИ
с лекцией «История
открытия от первого
лица — синтез 102-го
и 103-го элементов
таблицы Менделеева»
выступает Е. Д. Донец

Dubna, 14 February.
E. D. Donets gives a lecture
“History of the discovery
in the first person —
The synthesis of elements
102 and 103 of the
Mendeleev Table”
in the JINR Museum

On 26 February, a meeting of the JINR Organizing Committee for independent awarding of academic degrees was held. Director of the Department of Attestation of Scientific and Pedagogical Staff of the RF Ministry of Science and Higher Education S. Pakhomov, Deputy Director of the Department E. Loginova and Chief Scientific Secretary of the Higher Attestation Commission (VAK) under the RF Ministry of Science and Higher Education I. Matskevich took part in the event.

General issues of the state attestation system of scientific and scientific-pedagogical staff of Russia were discussed, as well as the experience of participating organizations of the pilot project for independent awarding of scientific degrees and the progress towards formation of a new system for dissertation

defence in JINR were considered. The Director of the Department gave a positive evaluation on the present state of drafts of JINR formal documents regulating the Institute’s right to award scientific degrees independently.

During the visit to Dubna, representatives of the Department and the VAK visited the accelerator DC-280 at FLNR. At VBLHEP they had an excursion to the construction site of the NICA collider, the factory of superconducting magnets, the building of the Nuclotron and the site of assembling the booster’s elements for the NICA complex.

On 6 March, the annual JINR Staff Conference on Implementation of the Collective Agreement between JINR Directorate and JINR Staff for 2017–2020 was held. JINR Director V. Matveev and Chairman of

дований на 2017–2020 гг.». На конференции выступили директор ОИЯИ В. А. Матвеев и председатель ОКП В. П. Николаев.

Директор ОИЯИ В. А. Матвеев проинформировал об основных результатах деятельности Института в 2018 г. Решения об увеличении бюджета выполнены, готовятся новые нормативные документы: новое Положение о персонале, Положение о корректировке бюджета, документ о системе закупок. В стадии разработки — стратегия развития Института до 2030 г., согласованная с мировыми тенденциями развития науки. Активно работает Общественный совет по взаимодействию с органами местного самоуправления. Особое внимание докладчик уделил деятельности по развитию социальной инфраструктуры ОИЯИ: решению жилищных проблем сотрудников Института, проблем с медицинским обслуживанием.

Участниками конференции была заслушана подробная информация о выполнении «Коллективного договора Объединенного института ядерных исследований на 2017–2020 гг.» в 2018 г., представленная председателем ОКП В. П. Николаевым. На конференции было решено считать обязательства, принятые сторонами по «Коллективному договору Объединенного института ядерных исследований на 2017–2020 гг.», в 2018 г. выполненными.

По предложению делегатов ОКП было поручено подготовить и направить обращения: главе города с просьбой обеспечить выполнение решений Общественного совета ОИЯИ по вопросу благоустройства набережной реки Волги, в Министерство здравоохранения Московской области — с просьбой принять меры по созданию условий для обеспечения качества и доступности медицинской помощи в МСЧ-9, соответствующей действующим нормативным документам (по согласованию с руководством Института и МСЧ-9).

14–15 марта в Доме международных совещаний проходило заседание секции ядерной физики Отделения физических наук РАН, посвященное научно-технологической и производственной кооперации по разработке и созданию на территории Российской Федерации исследовательской инфраструктуры класса мегасайенс. Предыдущие заседания секции по данной проблематике проводились в российских федеральных ядерных центрах ВНИИТФ (Снежинск, октябрь 2017 г.) и ВНИИЭФ (Саров, июнь 2018 г.).

В ходе заседания были заслушаны доклады и рассмотрены результаты по физике высоких энергий и мегапроекту NICA, проблемам развития вычислительных технологий, физике нейтрино, ядер-

the Joint Trade Union Committee (JTUC) V. Nikolaev spoke at the event.

JINR Director V. Matveev informed the participants about the main results of JINR activities in 2018. The decisions to increase the budget were fulfilled; new normative documents are being prepared: new Provisions on personnel, Provisions of corrections in budget, and a document on purchase system. At the drafting stage is the strategy for development of the Institute up to 2030, meeting world tendencies of science development. The Public Council actively interacts with the local administration. V. Matveev paid special attention to activities in development of social infrastructure of JINR: solution of housing issues of JINR staff members and problems in medical service.

The participants of the conference heard detailed information on implementation of the Collective Agreement between JINR Directorate and JINR staff for 2017–2020 in 2018, presented by JTUC Chairman V. Nikolaev. The conference made a decision to consider the tasks adopted by the sides on the Collective Agreement between JINR Directorate and JINR staff for 2017–2020 in 2018 accomplished.

According to suggestions made by delegates, JTUC must prepare and forward the following addresses: to the head of the city with a request to provide for implementation of the decisions of the JINR Public Council on upgrading the embankment of the Volga River; to the Ministry of Health of the Moscow Region with a request to arrange establishment of conditions for provision of the quality and accessibility of health service in Medical Unit 9, according to functional normative documents (in accordance with the administration of JINR and MU9).

On 14–15 March, a meeting of the Nuclear Physics Section of the Physical Sciences Department of the Russian Academy of Sciences was held in the International Conference Hall dedicated to scientific-technological and industrial cooperation in design and development of a research infrastructure of the megascience class in the territory of the Russian Federation. The previous meetings of this Section on the topic were held in the Russian federal nuclear centres ARSRITP (Snezhinsk, October 2017) and ARSRIEP (Sarov, June 2018).

During the meeting, reports were heard and results were discussed on high energy physics and the

ной физике и физике нейтронов, ускорителям заряженных частиц, технике физического эксперимента, прикладным работам. Участники заседания побывали на экскурсии в ЛФВЭ, где ознакомились со строящимся ускорительным комплексом NICA, а также посетили фабрику сверхтяжелых элементов в ЛЯР.

В числе докладчиков — ведущие ученые и специалисты российских научных центров. С докладами о проектах ОИЯИ на заседании выступили: И. Н. Мешков (проект NICA), В. Л. Аксенов («Дубненский источник нейтронов четвертого поколения»), Ю. Ц. Оганесян (федеральный проект «Синтез и свойства сверхтяжелых элементов»), Л. В. Григорен-

ко («Интенсивные пучки радиоактивных ионов для исследований по физике экзотических ядер»).

25 марта в рамках сессии КПП ОИЯИ в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова состоялось торжественное открытие экспериментального корпуса фабрики сверхтяжелых элементов и запуск базовой установки фабрики — нового циклотрона ДЦ-280.

К участникам сессии и гостям, а также представителям центральных и дубненских СМИ, собравшимся перед входом в корпус фабрики СТЭ, в котором разместился циклотрон ДЦ-280, с крат-

Дубна, 14–15 марта. Участники заседания секции ядерной физики Отделения физических наук РАН на экскурсии в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина



Dubna, 14–15 March. Participants of the meeting of the Section of Nuclear Physics of the RAS Physical Sciences Department on an excursion at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

megaproject NICA; issues were addressed of development of computer technology, neutrino physics, nuclear physics and neutron physics, charged particle accelerators, physics experiment technology, applied research. The participants of the meeting had an excursion at VBLHEP, where they were shown the accelerator complex NICA under construction, and visited the Factory of Superheavy Elements at FLNR.

Reports were made by leading scientists and specialists from Russian scientific centres. The following reports were made about JINR projects: on the proj-

ect NICA (I. Meshkov), “The Dubna Neutron Source of the Fourth Generation” (V. Aksenov), the federal project “Synthesis and Properties of Superheavy Elements” (Yu. Oganessian), and “Intensive Beams of Radioactive Ions for Research in Physics of Exotic Nuclei” (L. Grigorenko).

On 25 March, as part of the regular session of the Committee of Plenipotentiaries of the Governments of the JINR Member States, the ceremonial opening of the experimental hall of the Factory of Superheavy Elements and launch of its basic facility — the DC-280

кой речью обратился директор ОИЯИ В. А. Матвеев: «Сегодня таблица Менделеева, как мы знаем, уже насчитывает 118 элементов. И учеными нашего Института их открыто десять. Конечно, это огромный успех нашего многонационального коллектива и тех ученых, которые стояли у истоков этого направления. Это и Георгий Николаевич Флеров, и Юрий Цолакович Оганесян. Их имена теперь навсегда запечатлены в названиях новых элементов таблицы Менделеева — флеровий и оганесон. А 115-й назван москovieм в знак благодарности Московскому региону, где созданы такие замечательные условия для работы. Прошу всех принять участие в этом замечательном событии — пуске уникального ускорительного комплекса ДЦ-280».

В церемонии разрезания символической красной ленты у входа в здание ускорителя приняли участие директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев, полномочный представитель правительства России в ОИЯИ министр науки и высшего образования РФ М. М. Котюков, полномочный представитель правительства Болгарии Л. Костов, который был председателем КПП во время реализации всего проекта, директор департамента научной политики ЮНЕСКО П. Э. Оти-Боатенг и президент Совета ЦЕРН У. Басслер.

После посещения ускорительного зала и осмотра нового циклотрона участники презентации были приглашены в конференц-зал ЛЯР, где перед собравшимися выступил научный руководитель лаборатории академик Ю. Ц. Оганесян с докладом об истории синтеза сверхтяжелых элементов и перспективах, открывающихся в связи с пуском фабрики СТЭ.

Торжественный пуск ДЦ-280 был осуществлен в режиме видеосвязи с пультовой циклотрона. Команду запустить циклотрон дал В. А. Матвеев. Процессом ускорения и трассировки пучка руководил С. Н. Дмитриев, который после демонстрации выведенного пучка на люминофоре объявил о состоявшемся запуске нового ускорителя ОИЯИ циклотрона ДЦ-280.

В своем поздравительном слове М. М. Котюков, в частности, сказал: «Я очень рад, что мы присутствуем при этом знаменательном событии. Это результат нашей общей с вами совместной работы. Это огромная заслуга коллектива Института, который в достаточно сжатые сроки смог получить такой серьезный результат. Это решение — сплав науки, инженерной мысли и самых передовых на сегодняшний день технологий. Это результат большого международного научно-технического сотрудничества. Это наша с вами общая большая побе-

cyclotron — were held at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.

JINR Director V. Matveev addressed the participants of the CP session and guests, as well as representatives of the central and Dubna mass media who gathered in front of the building of the Factory of Superheavy Elements, where the DC-280 cyclotron is installed, with a brief speech: “As we know, today the Mendeleev Table already contains 118 elements. The scientists of our Institute discovered ten of them. Undoubtedly, it is great success of our multinational community and those scientists who were pioneers in this trend. They are Georgy Nikolaevich Flerov and Yuri Tsolakovich Oganessian: their names are forever imprinted in the names of the new elements in the Mendeleev Table — flerovium and oganesson. Element 115 was named moscovium in gratitude to the Moscow Region where such wonderful conditions for work were created. I kindly invite everybody to take part in this outstanding event — the launch of the unique accelerator complex DC-280”.

A symbolic red ribbon of the Factory’s experimental building was cut by JINR Director Academician V. Matveev, Plenipotentiary of the Government of

Russia to JINR and RF Minister of Science and Higher Education M. Kotyukov, Plenipotentiary of the Government of the Republic of Bulgaria to JINR Professor L. Kostov, who headed the CP in years of the Factory’s construction, as well as Director of the UNESCO Division of Science Policy and Capacity Building P. E. Oti-Boateng, and President of the CERN Council U. Bassler.

After visiting the accelerator hall and seeing the new cyclotron, the participants were invited to the conference hall of the laboratory where the Scientific Leader of the laboratory, Academician Yu. Oganessian, made a report on the history of the synthesis of superheavy elements and prospects that are opened with the launch of the SHE Factory.

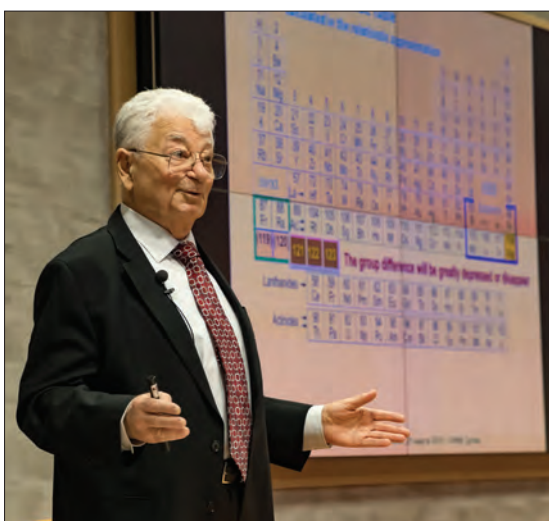
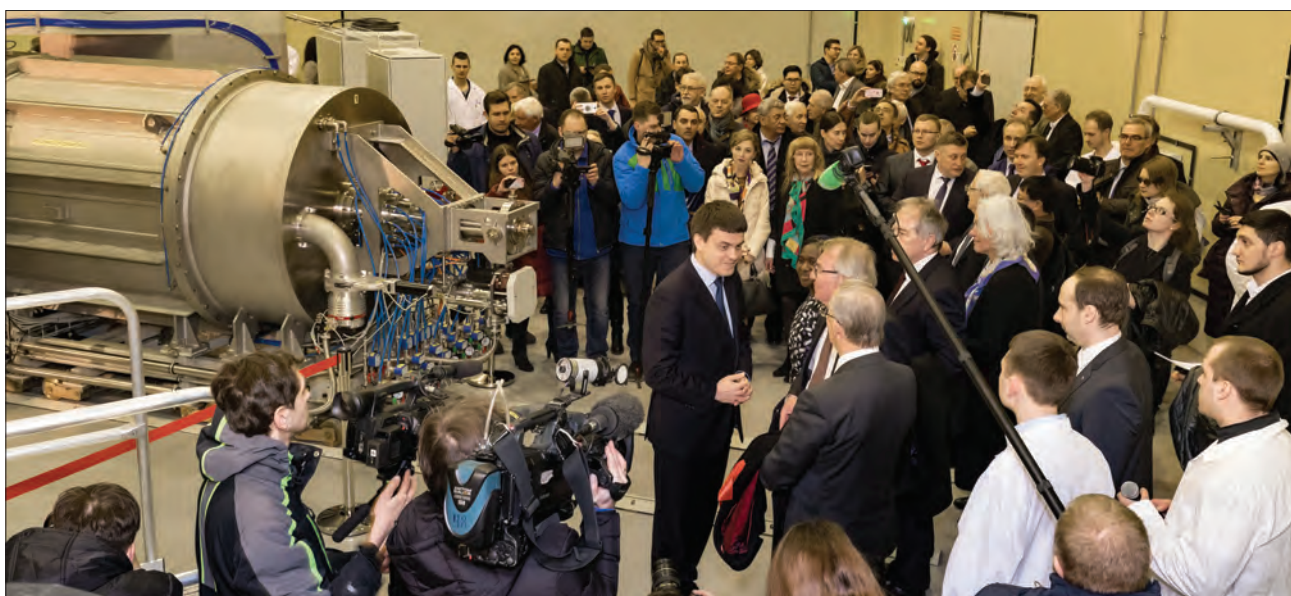
The ceremonial launch of DC-280 was implemented in the mode of video communication from the cyclotron control room. V. Matveev commanded to launch the cyclotron. S. Dmitriev led the process of beam acceleration and tracking and after the demonstration of the extracted beam announced the fulfilled launch of the new JINR accelerator, the DC-280 cyclotron.

M. Kotyukov said in his congratulatory address: “I am very happy to be present at this outstanding event. It is the result of our mutual work. It is due to



Дубна, 25 марта. Торжественный запуск циклотрона ДЦ-280 фабрики СТЭ и открытие аллеи им. А. Хрынкевича

Dubna, 25 March. The ceremonial launch of the DC-280 cyclotron of the SHE Factory and the inauguration of the alley named after A. Hryniewicz



да — ученых, инженеров, мастеров, технологов. Я не сомневаюсь, что интерес к тому, что будет происходить в Дубне, с каждым годом будет только нарастать. Не сомневаюсь, что этот проект принесет нам много новых и позитивных решений и достижений. И это не последний, а лишь один из последних элементов развития Объединенного института ядерных исследований и науки в России...»

С поздравлениями по поводу знаменательного события в Объединенном институте выступили гости из ЮНЕСКО и ЦЕРН П.Э.Оти-Боатенг и У.Басслер, а также глава Дубны М.Н.Данилов.

Последним пунктом повестки сессии КПП стало торжественное открытие перед главным входом в административный корпус ЛЯР аллеи им. академика Анджея Хрынкевича — известного польского ученого, чья жизнь была тесно связана с Дубной, а научная биография — с Лабораторией ядерных реакций. К этому событию был приурочен выпуск фотобуклета «Анджей Хрынкевич. 1925–2016» с текстами воспоминаний М.Будзыньского, М.Валигурского, В.Хмельовского, Ю.Ц.Оганесяна, М.Г.Иткиса, подготовленного сотрудниками научно-информационного отдела и изданного издательским отделом ОИЯИ.

26 марта в Доме культуры «Мир» прошел торжественный вечер, посвященный празднованию 63-й годовщины образования Объединенного института ядерных исследований. В зале собрались участники сессии Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ, гости из посольств и руководители научных центров стран-участниц и сотрудничающих с ОИЯИ стран, представители дипломатических миссий, администрации города, руководители дубненских предприятий, ветераны, сотрудники Института и жители Дубны.

Участников вечера приветствовал директор ОИЯИ академик РАН В.А.Матвеев. Он отметил последние достижения Института, которые были высоко оценены КПП: открытие корпуса фабрики сверхтяжелых элементов и запуск циклотрона ДЦ-280, введение в строй четвертого кластера нейтринного глубоководного телескопа на озере Байкал, начало работы инженерной школы, созданной в конце прошлого года в сотрудничестве с университетом «Дубна» и МГТУ им.Н.Э.Баумана, подписание губернатором Московской области А.Ю.Воробьевым решения о создании в Дубне областного физико-математического лицея им. В.Г.Кадышевского.

tremendous efforts of the Institute community that such serious results were obtained in short enough time. This result is an amalgam of science, engineer ideas and most advanced technology today. It is the result of great international scientific and technical cooperation. It is our mutual victory of scientists, engineers, experts and technologists. I am sure that the interest in events in Dubna will grow year by year. There is no doubt that this project will bring us many new and positive solutions and achievements. It is not the last but only the latest element of development of the Joint Institute for Nuclear Research and science in Russia...”

The guests from UNESCO and CERN P.E.Oti-Boateng and U. Bassler, and Head of Dubna M. Danilov also congratulated the audience on the outstanding event at the Joint Institute.

The last item in the CP session agenda was the ceremonial opening in front of the main entrance to the administration building of FLNR of the alley named after Academician Andrzej Hryniewicz, a famous Polish scientist whose life was closely connected with Dubna and his scientific career with the Laboratory of Nuclear Reactions. On this occasion

a photo booklet was issued “Andrzej Hryniewicz. 1925–2016” with texts by Mieczysław Budzyński, Michael Waligyrski, Władysław Chmielowski, Yu. Oganessian, and M. Itkis, prepared by staff members of the Scientific Information Department and published by the JINR Publishing Department.

On 26 March, a ceremonial event on the occasion of the celebration of the 63rd anniversary of foundation of the Joint Institute for Nuclear Research was held at the Culture Centre “Mir”. Participants of the CP session, guests from embassies and leaders of scientific centres from Member States and countries that cooperate with JINR, representatives of diplomatic missions, the city administration, leaders of Dubna enterprises, veterans, JINR staff members and citizens of Dubna gathered for the celebration.

JINR Director RAS Academician V. Matveev greeted the audience. He spoke about the latest achievements at the Institute that were highly estimated by CP: the inauguration of the building of the Factory of Superheavy Elements and the launch of the DC-280 cyclotron, the commission of the fourth cluster of the neutrino deep-water telescope in Lake Baikal, the start of the engineer school established in late 2018

Праздник продолжила традиционная церемония награждения учителей школ города, победивших в конкурсе на гранты ОИЯИ. В этом году в конкурсе участвовали 18 педагогов. По решению жюри под председательством В. А. Матвеева были выбраны 10 лучших из них: Л. А. Балакшина (лицей «Дубна», физика), Л. Г. Барминская (лицей № 6, информатика), Н. В. Михалева (гимназия № 11, математика), С. Э. Моисеева (школа № 10, математика), И. А. Смирнова (гимназия № 8, физика), Е. А. Степанова (школа «Диалог», педагог дополнительного образования), Н. М. Трусова (школа № 1, химия),

М. С. Федосеева (гимназия № 3, информатика), М. Б. Чуринова (школа № 7, начальные классы), О. В. Шахалова (лицей «Дубна», биология).

Кульминацией празднования стало выступление Государственного академического Большого симфонического оркестра им. П. И. Чайковского под управлением Д. Лотова.

2 апреля в г. Седжон (Южная Корея) накануне открытия первого международного рабочего совещания по экспериментам первого дня (<https://indico.ibs.re.kr/event/285/overview>) на комплексе RAON (Rare isotope Accelerator complex for ON-line

Седжон (Южная Корея), 2 апреля.

Подписан протокол о сотрудничестве между ОИЯИ и Корейским университетом



Sejong (South Korea), 2 April. The Protocol on cooperation between JINR and the Korea University is signed

in collaboration of the Dubna State University and the Bauman Moscow State Technical University, the signing of the decision to establish in Dubna a physics and mathematics lyceum named after V. G. Kadyshevsky by the Governor of the Moscow Region A. Vorobyov.

The celebration continued with the traditional ceremony of awarding school teachers of Dubna who won the competition for JINR grants. This year 18 teachers from the city schools took part in the competition. The jury under the chairmanship of V. Matveev chose 10 best of them: L. Balakshina (lyceum “Dubna”, physics), L. Barminskaya (Lyceum 6, informatics), N. Mikhalova (school 11, mathematics), S. Moiseeva (school 10, mathematics), I. Smirnova (school 8, physics), E. Ste-

panova (school “Dialogue”, supplementary education), N. Trusova (school 1, chemistry), M. Fedoseeva (school 3, informatics), M. Churinova (school 7, primary education), and O. Shakhhalova (lyceum “Dubna”, biology).

The event was crowned with the performance of the State Academic Big Symphonic Orchestra named after P. I. Tchaikovsky under the guidance of D. Lotov.

On 2 April, on the eve of the opening of the first International Users Workshop on on-line experiments RAON (Rare isotope Accelerator complex for ON-line experiment, Daejeon, South Korea) (<https://indico.ibs.re.kr/event/285/overview>), an outstanding event took place: a memorandum of understanding between

experiment, г.Тэджон, Южная Корея) состоялось знаменательное событие: был подписан протокол о сотрудничестве между ОИЯИ и Корейским университетом.

Торжественная церемония стала результатом многолетнего сотрудничества между учеными институтов двух стран и логичным продолжением курса, сформировавшегося во время визита корейских делегаций в ОИЯИ в августе и декабре 2018 г. В мероприятии принимали участие сотрудники ЛЯР Е.Ю.Никольский, Л.В.Григоренко и А.С.Фомичев, которые выступили с докладами о проведении экспериментов с использованием радиоактивных пучков.

Корейская делегация была представлена на высоком уровне в лице вице-президента университета профессора Чён-О Ана и его коллег. После подписания протокола состоялись конструктивная дискуссия о планах дальнейшей совместной работы и обмен сувенирами.

С 10 по 29 января сотрудники ОИЯИ приняли участие в физической школе, которая проходила в iThemba LABS (ЮАР). Ежегодно в рамках школы проводится отбор студентов из университетов ЮАР для участия в международной студенческой практике Учебно-научного центра ОИЯИ. На школе профессор А.В.Белушкин рассказал студентам о фундаментальных и прикладных исследованиях ЛНФ ОИЯИ. Сотрудник ЛТФ А.В.Гладышев прочитал лекцию по физике частиц и космологии, а директор УНЦ С.З.Пакуляк познакомил участников с основными направлениями исследований, проводимых в ОИЯИ, а также рассказал о программах подготовки кадров, реализуемых на базе Института.

12–13 февраля в Дубне прошло 29-е заседание объединенного комитета по сотрудничеству Национального института физики ядра и физики частиц Франции (IN2P3) и ОИЯИ. С французской стороны во встрече принимали участие директор IN2P3 Р. Пан, вице-директора по научной работе П.Вердьё, Ф.Фарже, Ж.А.Бьярротт, Ф.Бекманн, начальник отдела международных отношений IN2P3 Т.Палишата. Со стороны ОИЯИ делегацию возглавлял директор В.А.Матвеев.

Состоялся обмен актуальной информацией о научных приоритетах и статусе научных проектов, реализуемых сторонами. Руководители лабораторий ОИЯИ представили краткие доклады о ходе реализации главных проектов Института. Участники обсудили планируемый научный обмен по 20 совместным про-

JINR and the Korea University was signed.

The festive ceremony was the result of long-standing cooperation among staff members of the institutions of the two countries and the logical continuation of the course taken during the visit of the Korean delegations to JINR in August and December 2018. Staff members of FLNR E.Nikolsky, L.Grigorenko and A.Fomichev took part in the ceremony. They made reports about experiments with radioactive beams.

The Korean delegation was represented at the highest level: by Vice-President of the University Professor Cheung-O An and his colleagues. After the signing of the Protocol, a fruitful discussion was held on plans for further joint work and the sides exchanged souvenirs.

On 10–29 January, the representatives of JINR took part in the Physics School, which was held at iThemba LABS (Republic of South Africa). Annually in the framework the School, students are chosen from universities in South Africa to participate in the International Student Practice of the JINR University Centre held at JINR. At the event, Professor A.Belushkin told the students about fundamental and applied research conducted at FLNP of JINR. A researcher of the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics of JINR Dr.A.Gladyshev gave a lecture on particle physics and cosmology, and the Director of the JINR University Centre Professor S.Pakulyak introduced the participants to the main fields of scientific research conducted at JINR, and spoke about the training programmes implemented on the basis of the Institute.

On 12–13 February, the 29th meeting of the Joint Committee on Cooperation of the National Institute of Nuclear and Particle Physics of France (IN2P3) and JINR was held in Dubna. The French party at the meeting was represented by IN2P3 Director R.Pain, Scientific Directors P.Verdier, F.Farget, J.L.Biarrotte, and V.Beckmann, as well as by Head of the IN2P3 International Cooperation Office Th.Palychata. The JINR delegation was headed by Director V.Matveev.

The mutual exchange of latest information on scientific priorities and the status of scientific projects implemented by the parties



Южная Африка, 10–29 января. Сотрудники ОИЯИ и студенты ЮАР — участники физической школы в iThemba LABS

South Africa, 10–29 January. JINR staff members and RSA students participating in the Physics School in iThemba LABS



Дубна, 12–13 февраля. 29-е заседание объединенного комитета по сотрудничеству IN2P3 и ОИЯИ

Dubna, 12–13 February. The 29th meeting of the Joint Committee on IN2P3–JINR Cooperation

ектам на 2019 г. Заседание комитета завершилось подписанием ряда соглашений, формализующих проведение совместных работ.

По окончании заседания французская делегация посетила фабрику сверхтяжелых элементов ЛЯР, где особое внимание гостей привлек сепаратор для спектроскопии сверхтяжелых элементов SHELS, поставленный французской высокотехнологичной компанией SigmaPhi. В ЛФВЭ французская делегация осмотрела строящиеся объекты коллайдера NICA и фабрику сверхпроводящих магнитов.

15 февраля в Доме культуры «Мир» прошел гала-фестиваль чешско-словацкой культуры. Собранных в большом зале ДК приветствовали вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки, представители посольства Словакии в Москве и Чешского культурного центра, организатор фестиваля со стороны чешской национальной группы в ОИЯИ П. Догнал. Концертную программу открыли выступления творческих коллективов Дубны: академического хора ДК «Мир» «Бельканто», исполнившего русскую народную песню и словацкую польку, и детского танцевального коллектива Центра детского творчества «Веселая академия».

В выставочном зале вниманию посетителей были представлены две художественные выставки: акварели «Три дня в Праге» и иллюстрации детских книг «12 миров», предоставленные Чешским культурным центром в Москве. Была организована выставка книги «Похождения бравого солдата Швейка» Я. Гашека из частных библиотек, а также выставка книг, подаренных авторами Универсальной библиотеке ОИЯИ.

Перед началом концерта словацкой фольклорной группы зрители могли познакомиться со словацкими национальными музыкальными инструментами. Фольклорные номера словацкого ансамбля сопровождались красочными роликами, знакомившими с архитектурными достопримечательностями и неповторимыми природными красотами Словакии и Чехии.

С 25 февраля по 5 марта в Гаване (Куба) находилась группа сотрудников ОИЯИ, возглавляемая вице-директором Б. Ю. Шарковым, с целью ознакомления с задачами и возможностями Центра передовых исследований Кубы и обсуждения планов сотрудничества и совместных исследований.

Основной задачей создаваемого Центра передовых исследований Кубы являются исследова-

took place. The leaders of the JINR Laboratories presented short reports on the progress in the implementation of the main projects of the Institute. Participants discussed the planned scientific exchange in the framework of 20 joint projects for 2019. The meeting of the Committee was concluded by signing of several agreements formalizing the conduct of joint work of this laboratory with IN2P3.

At the end of the meeting, the French delegation visited the Factory of Superheavy Elements of FLNR, where the separator for spectrometry of superheavy elements SHELS, which was assembled by the French high-tech company SigmaPhi, evoked special interest among the guests. At VBLHEP, the French delegation observed the constructed objects of the NICA collider and the factory of superconducting magnets.

On 15 February, the gala-festival of Czech and Slovak culture was held at the JINR Culture Centre “Mir”. In the large concert hall of the Culture Centre, JINR Vice-Director R. Lednický, the representatives of the Slovak Embassy in Moscow and the Czech Culture Centre, and the organizer of the event from the Czech national group at JINR P. Dognal wel-

comed the audience. The concert part of the festival was opened by creative ensembles of Dubna: the academic choir of the Culture Centre “Mir” “Belcanto”, which performed a Russian folk song and a Slovak polka, and the children’s dance band of the Centre of Children’s Art “Cheerful Academy” (orig. “Veselaya academia”).

In the exhibition hall, visitors were presented two art exhibitions: the watercolours “Three Days in Prague” and the illustrations for children’s books “12 Worlds” offered by the Czech Cultural Centre in Moscow. An exhibition was organized of the book “The Good Soldier Švejk” by J. Hašek from private libraries. Exhibited were also the books which were gifted to the JINR Universal Public Library by their authors.

Before the concert of the Slovak folk group, the audience could become familiar with the Slovak national musical instruments. The folklore performance of the Slovak ensemble was accompanied by colorful videos introducing architectural landmarks and unique natural beauties of Slovakia and the Czech Republic.

ния и разработки в области нанонауки и нанотехнологий. Лаборатории центра имеют «чистые комнаты», оснащенные новейшим аналитическим оборудованием, включая установки для сканирующей и флуоресцентной микроскопии, жидкостной хроматографии, масс-спектрометрии и др.

В результате переговоров были определены направления совместных работ в области получения и исследования новых наноматериалов с помощью ионно-трековой технологии, применения

трековых мембран в биомедицине, фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве и при очистке воды; изучения структуры и свойств наночастиц в биологических объектах; применения ядерных методов, включая синхротронное излучение и пучки нейтронов для определения свойств наночастиц; в области математического моделирования наноструктур и высокопроизводительных вычислений, а также выработаны планы по совместной подготовке научных кадров.



Дубна, 15 февраля. Словацкая фольклорная группа «Група мочнего удерzenia» — участники гала-фестиваля чешско-словацкой культуры

Dubna, 15 February. The Slovak folklore group “Grupa mocnego uderzenia” — participants of the gala-festival of the Czech–Slovak culture

From 25 February to 5 March, a team of JINR staff members, headed by the JINR Vice-Director B. Sharkov, worked in Havana (the Republic of Cuba). Their aim was to get acquainted with tasks and opportunities of the Centre for Advanced Research of Cuba and to discuss plans for cooperation and joint research.

The key target of the Centre is research and developments in the fields of nanoscience and nanotechnologies. Laboratories of the Centre have pure premises and are well equipped with the advanced analytical equipment, including facilities for scanning

and fluorescent microscopy, liquid chromatography, mass spectrometry and many others.

As a result of conversations, directions of joint work were defined in the fields of production and study of new nanomaterials using ion-tracking technology, the use of track-etched membranes in biomedicine, pharmaceutical industry, agriculture and water cleaning; the study of the structure and properties of nanoparticles in biological objects; the use of nuclear methods, including synchrotron irradiation and neutron beams to determine properties of nanoparticles; in the fields of mathematical modelling

Состоялись рабочие встречи представителей ОИЯИ с сотрудниками Национального центра биопрепаратов и Кубинского центра нейронауки, а также с первым заместителем министра науки, технологий и окружающей среды Республики Кубы Ф. Гонсалесом и послом Российской Федерации на Кубе А. А. Гуськовым.

23 января в Лаборатории физики высоких энергий состоялось международное совещание «*Экспертные советы по проектам MPD и BM@N*». Заседания комитетов (Detector Advisory Committees — DAC), в составе которых признанные эксперты по физике ядерных столкновений, проводятся два раза в год. Рекомендации экспертных комитетов DAC играют важную роль для успешной реализации проектов, обеспечивая высокий уровень технической и физической экспертизы. В работе совещания приняли участие около 50 физиков из ЦЕРН, GSI, BNL и ОИЯИ.

В программу заседания экспертного комитета эксперимента BM@N (BM@N DAC) входило обсуждение различных аспектов развития экспериментальной установки и анализа экспериментальных данных. В докладах В. Кекелидзе, С. Седых, А. Максимчук, П. Зенгера, А. Зинченко, В. Панина и В. Плотникова рассматривались предложения в физическую программу и планы модернизации элементов детектора для будущих экспериментов с тяжелыми ионами, а также состояние реконструкции и анализа событий, набранных в реакциях столкновения пучков углерода и аргона с различными мишенями. Экспертами BM@N DAC был отмечен достигнутый прогресс, в частности, в анализе данных, однако комитет рекомендовал значительное усиление состава групп анализа.

В начале заседания экспертного комитета эксперимента MPD (MPD DAC) лидер эксперимента А. Кисель (WUT) доложил о результатах первых шагов в формировании коллаборации, прогрессе в моделировании детектора, а также степени готовности для начала производства элементов детектора. В докладах В. Головатюка, Б. Дабровской, А. Семенова, М. Билевич, С. Мовчана и А. Зинченко обсуждались вопросы реконструкции событий,

of nanostructures and high-performance computing, and also plans for joint training of staff were worked out.

Working visits were held with the staff members of the National Centre of Biopharmaceuticals and the Cuban Neuroscience, as well as with the First Deputy Minister of Science, Technology and Environment of the Republic of Cuba F. Gonzalez and Ambassador of the Russian Federation to Cuba A. Guskov.

On 23 January, the international workshop “*Detector Advisory Committees of the MPD and BM@N Projects*” was held at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. Meetings of the Detector Advisory Committees (DACs), which consist of internationally renowned experts in the physics of heavy-ion collisions, occur twice a year. Each DAC provides physics and technical expertise to the project playing a key role in the evaluation of the achieved progress. The workshop brought together over 50 participants from GSI, CERN, BNL, and JINR.

The agenda of the BM@N DAC meeting included various topics of the progress in detector setup development and in the analysis of experimental data. The speakers (V. Kekelidze, S. Sedykh, A. Maksimchuk, P. Senger, A. Zinchenko, V. Panin, and V. Plotnikov) discussed the BM@N physics cases and proposed upgrade for future heavy-ion runs, status of event reconstruction and data analysis of carbon and argon runs. The BM@N DAC noted the achieved progress; in particular, it appreciated the analysis progress, but wished to see strengthening of the groups.

At the beginning of the MPD DAC meeting, the MPD spokesperson A. Kisiel (WUT) overviewed the progress achieved in the formation of the collaboration, recent progress in detector simulation, and readiness for mass production. Other talks given by MPD members (V. Golovatyuk, B. Dabrowska, A. Semenov, M. Bielewicz, S. Movchan, and A. Zinchenko) covered multiple topics in detector simulation, event reconstruction, as well as in the construction of the MPD Time-Projection Chamber (TPC), Electromagnetic Calorimeter (ECAL), and Cosmic Ray Detector (MCORD). After fruitful discussion, the

а также создания время-проекционной камеры, электромагнитного калориметра и детектора космических лучей эксперимента. По результатам подробного обсуждения MPD DAC выразил глубокое удовлетворение достигнутым прогрессом и призвал группы всех детекторных подсистем представить финальную версию дизайна детектора со всеми элементами сервисных систем и кабельными трассами для проведения реалистичного моделирования установки.

Программа совещания экспертных комитетов MPD и BM@N DAC, а также тексты рекомендаций находятся здесь: <http://indico.jinr.ru/categoryDisplay.py?categId=277>.

С 28 января по 1 февраля в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова проходила 15-я

Зимняя школа по теоретической физике «Сложные системы и перспективные материалы». Организаторы — Дубненская международная школа современной теоретической физики (DIAS-TH) и научный отдел теории конденсированных сред ЛТФ ОИЯИ. Мероприятие поддержал Учебно-научный центр ОИЯИ.

Школа была рассчитана на студентов старших курсов и аспирантов. В состав лекторов вошли ведущие специалисты по тематике школы. Тематика школы была крайне широкой и охватывала практически все аспекты современных материаловедческих исследований, где физики-теоретики наиболее востребованы. Прочитаны лекции, часть из которых была посвящена передовым вопросам, касающимся топологических изоляторов, графена, квантового транспорта, сверхпроводимости, джозефсоновки и статистической физики. Другая же часть

Лаборатория теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова, 28 января – 1 февраля. 15-я Зимняя школа по теоретической физике «Сложные системы и перспективные материалы» для молодых ученых, аспирантов и студентов-старшекурсников



The Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, 28 January – 1 February. The 15th Winter School on Theoretical Physics “Complex Systems and Advanced Materials” for young scientists, postgraduates and last-year students

DAC appreciated the achieved progress and encouraged all the detector teams to finish all remaining design tasks and switch to realistic MPD simulation with all the materials (active elements, cables, service systems) included.

The agenda of the meetings and full text of the MPD and BM@N DACs recommendations can be found at <http://indico.jinr.ru/categoryDisplay.py?categId=277>.

The 15th International Winter School on Theoretical Physics “Complex Systems and Advanced Materials” was held on 28 January–1 February at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. The organizers were the

Dubna International Advanced School of Theoretical Physics (DIAS-TH) and the Scientific Department of the Theory of Condensed Matter at BLTP, JINR. The event was supported by the JINR University Centre.

The school was organized for senior and graduate students. The lecturers included leading experts on the theme of the school, which was broad and covered almost all research fields of modern materials science, where theoretical physicists are most in demand. Some lectures were devoted to advanced questions concerning topological insulators, graphene, quantum transport, superconductivity, josephsonic

имела популяризаторский и образовательный уклон.

В школе принимали участие 42 слушателя и 11 лекторов — сотрудников ЛТФ ОИЯИ и других институтов. Каждый лектор выступил с двумя часовыми лекциями. География стран, откуда прибыли лекторы, была довольно широкой: Россия, Нидерланды, Германия и Швейцария. Кроме слушателей из России на школе присутствовали представители Азербайджана, Казахстана и Белоруссии. Очень внушительным было участие российских институтов и университетов (Гатчина, Казань, Красноярск, Махачкала, Нижний Новгород, Новосибирск, Санкт-Петербург, Саратов). На церемонии закрытия школы председатель оргкомитета В. А. Осипов особо подчеркнул, что именно к молодому поколению рано или поздно перейдет ответственность за судьбы науки в России и уже сегодня очень важно налаживать не только «вертикальные», но и «горизонтальные» связи — контакты со сверстниками. И в этом смысле такие мероприятия, как школа, очень полезны и продуктивны.

Хорватия

28 февраля, Загреб. Генеральный директор ЦЕРН Ф. Джанотти и министр науки и образования Республики Хорватии Б. Дивджак в присутствии премьер-министра Хорватии А. Пленковича подписали соглашение о вступлении Хорватии в ассоциированные члены ЦЕРН.

Хорватские ученые почти 40 лет участвуют в научной работе ЦЕРН. Уже в конце 1970-х гг. ученые из институтов Хорватии работали в программе SPS по тяжелым ионам. В 1994 г. исследовательские группы присоединились к коллаборации CMS, а через год группа из Загреба вошла в коллаборацию ALICE. Ученые из Хорватии участвовали также в других экспериментах, таких как CAST, NA61, ISOLDE, nTOF и OPERA.

«Мы очень рады принять Хорватию в семью ЦЕРН в качестве ассоциированного члена. Хорватские ученые внесли значимый вклад в большое число экспериментов в ЦЕРН за четыре десятилетия. В качестве ассоциированного члена Хорватия получит новые возможности в научном сотрудничестве, техническом развитии, образовании и подготовке кадров», — сказала Ф. Джанотти.

В качестве ассоциированного члена Хорватия получит право участвовать в Совете ЦЕРН, Финансовом комитете и Комитете по научной политике. Представители Хорватии смогут занимать штатные должности, а хорватские промышленные предприятия — заключать контракты с ЦЕРН и, таким образом, открывать новые возможности индустриального сотрудничества в разработке передовых технологий.

and statistical physics. The others had a pronounced pedagogical bias.

Forty-two students and 11 lecturers took part in the school. Five of the lecturers work at BLTP and the other six were from other institutions who kindly agreed to come to Dubna and give lectures. Each lecturer gave two one-hour lectures. The lecturers came from the following countries: Russia, the Netherlands, Germany, and Switzerland. In addition to students from Russia, the school was attended by representatives of Azerbaijan, Kazakhstan, and Belarus. The participation of Russian institutes and universities was very representative (Gatchina, Kazan, Krasnoyarsk, Makhachkala, Nizhny Novgorod, Novosibirsk, St. Petersburg, Saratov). During the closing, the chairman of the school V. Osipov especially stressed that the young generation will assume responsibility sooner or later for the future of science in Russia, and it is very important today to establish not only “vertical”, but also “horizontal” contacts with the peers. In this sense, the activities like this school are very useful and productive.

Croatia

28 February, Zagreb. The Director-General of CERN, Fabiola Gianotti, and the Minister of Science and Education of the Republic of Croatia, B. Divjak, in the presence of Croatian Prime Minister A. Plenković, signed an Agreement admitting Croatia as an Associate Member of CERN.

Croatian scientists have been engaged in scientific work at CERN for close to 40 years. Already in the late 1970s, researchers from Croatian institutes worked on the SPS heavy-ion programme. In 1994, research groups officially joined the CMS collaboration and one year later a research group from Zagreb joined the ALICE collaboration. Scientists from Croatia have also been involved in other CERN experiments such as CAST, NA61, ISOLDE, nTOF and OPERA.

“It is a great pleasure to welcome Croatia into the CERN family as an Associate Member. Croatian scientists have made important contributions to a large variety of experiments at CERN for almost four decades and as an Associate Member, new opportunities open up for Croatia in scientific collaboration, technological development, education and training,” said Fabiola Gianotti.

As an Associate Member, Croatia will be entitled to participate in the CERN Council, Finance Committee and Scientific Policy Committee. Nationals of Croatia will be eligible for staff positions and Croatia’s industry will be able to bid for CERN contracts, opening up opportunities for industrial collaboration in advanced technologies.

Япония

4 марта, Центр исследований на ускорителе высоких энергий КЕК. Международная коллаборация KOTO сообщает о первых важных результатах эксперимента (опубликованы в журнале *Phys. Rev. Lett.* (2019. No. 18)), который проводится на адронной экспериментальной установке японского протонного ускорительного исследовательского комплекса J-PARC. Коллаборация изучает асимметрию материя–антиматерия (CP-нарушение симметрии) во Вселенной с помощью распадов каонов. В планах — обработка данных с 2016 г. для улучшения чувствительности эксперимента. Коллаборация модернизировала детектор KOTO осенью 2018 г. и стала получать новые данные на нем с февраля 2019 г.

ЦЕРН

5 марта. Комиссия по исследованиям ЦЕРН одобрила новый эксперимент по поиску света и слабо-взаимодействующих частиц на LHC FASER (Forward Search Experiment). Он дополнит уже развернутую в ЦЕРН программу по физике, расширив возможности открытия нескольких новых частиц. Некоторые из этих частиц ассоциируются с темной материей, которая является предполагаемой разновидностью материи, не взаимодействующей с электромагнитной силой, и, следовательно, она не может быть зарегистрирована с помощью испускаемого света.

Растет интерес к не открытым еще частицам, особенно долгоживущим, и темной материи, поэтому новые эксперименты предложены для увеличения потенциала ускорительного комплекса ЦЕРН и инфраструктуры как части исследований по теме «Физика за пределами коллайдера», в рамках которых проводится эксперимент FASER.

24 марта. ЦЕРН приветствует Сербию в качестве своего 23-го государства-члена вслед за формальным уведомлением из ЮНЕСКО о том, что Сербия присоединилась к Конвенции ЦЕРН.

«Большое значение для нашей экономики имеет инвестирование в научные исследования, и ЦЕРН является одним из самых влиятельных центров сегодня. Я очень горжусь, что Сербия стала полноправным членом ЦЕРН. Это даст нашим ученым и промышленности новые возможности в сотрудничестве с ЦЕРН и его странами-участницами», — сказала премьер-министр Сербии А. Брнабич.

«Сербия имеет многолетние связи с ЦЕРН, сербские ученые постоянно участвуют в экспериментах ЦЕРН. Я очень рада, что усилия Сербии по приобретению статуса страны-участницы увенчались успехом и теперь мы можем приветствовать ее как нашу страну-участницу», — сказала президент Совета ЦЕРН У. Басслер.

Japan

4 March, High Energy Accelerator Research Organization KEK. An international collaboration KOTO reported the first major results from the experiment (published in the 18-January-2019 issue of the journal “Physical Review Letters”) which is being conducted at the Hadron Experimental Facility of Japan Proton Accelerator Research Complex (J-PARC). The collaboration has begun to elucidate the matter–antimatter asymmetry (CP symmetry breaking) in the universe through kaon decays. As the prospects for future, further improvements on the sensitivity with data collected since 2016 are anticipated. The collaboration upgraded the KOTO detector in the autumn of 2018 and started to take the new data with it in February 2019.

CERN

5 March. The CERN Research Board approved a new experiment designed to look for light and weakly interacting particles at the LHC FASER, or the Forward Search Experiment. It will complement CERN’s ongoing physics programme, extending its discovery potential to several new particles. Some of these particles are associated with dark matter, which is a hypothesised kind of matter that

does not interact with the electromagnetic force and consequently cannot be directly detected using emitted light.

With an expanding interest in undiscovered particles, particularly long-lived particles and dark matter, new experiments have been proposed to expand the scientific potential of CERN’s accelerator complex and infrastructure as part of the Physics Beyond Collider study, under whose aegis FASER operates.

24 March. CERN welcomes Serbia as its 23rd Member State, following receipt of formal notification from UNESCO that Serbia has acceded to the CERN Convention.

“Investing in scientific research is important for the development of our economy, and CERN is one of the most important scientific institutions today. I am immensely proud that Serbia has become a fully fledged CERN Member State. This will bring new possibilities for our scientists and industry to work in cooperation with CERN and fellow CERN Member States,” said A. Brnabić, Prime Minister of Serbia.

“Serbia has a long-standing relationship with CERN, with the continuous involvement of Serbian scientists in CERN’s major experiments. I’m very happy to see that Serbia’s initiative to seek membership status of CERN

29 марта. На ежегодной 66-й конференции «Rencontres de Moriond» (<http://moriond.in2p3.fr/2019/>), которая проходила в Ла-Тюиль (Италия), физики, работающие в ЦЕРН, представляли свои самые последние результаты. Конференция начала работу 16 марта, и на ней был представлен широкий спектр тем: от изучения бозона Хиггса и процессов Стандартной модели до поиска редких и экзотических явлений. На второй неделе конференции проходили обсуждения новых результатов, относящихся к квантовой хромодинамике и взаимодействиям частиц высоких энергий. В этом году результаты основных экспериментов на Большом адронном коллайдере (ALICE, ATLAS, CMS и LHCb) были связаны с новыми пентакварками, новыми очарованными прелестными частицами, более точными измерениями асимметрии материя–антиматерия в странных прелестных частицах, новыми результатами по столкновениям тяжелых ионов.

Физики приветствуют любые измерения, которые показывают расхождения со Стандартной моделью, так как это дает возможность узнать о новых частицах и новых силах — другими словами, о новой физике. На конференции коллаборации ATLAS и CMS представили новые результаты по данным протон-протонных столкновений, полученным во время 2-го сеанса на LHC с 2015 по 2018 г. Во многом анализу данных помогли новые ускорительные методики получения данных из фоновых процессов.

По материалам интернет-сайта «Interactions.org»

has now converged and that we can welcome Serbia as a Member State,” said Ursula Bassler, President of the CERN Council.

29 March. At the 66th Rencontres de Moriond (<http://moriond.in2p3.fr/2019/>) conference, which took place in La Thuile, Italy, physicists working at CERN presented their most recent results. Since the start of the conference on 16 March, a wide range of topics from measurements of the Higgs boson and Standard Model processes to searches for rare and exotic phenomena have been presented. The second week of the annual meeting features new findings in all things related to quantum chromodynamics (QCD) and to high-energy particle interactions. This year, results from the main experiments at the Large Hadron Collider (ALICE, ATLAS, CMS and LHCb) included new pentaquarks, new charmed beauty particles, a more precise measurement of matter–antimatter asymmetry in strange beauty particles, and new results from heavy-ion collisions.

Physicists welcome any measurement that shows discrepancies with the Standard Model, as these give hints of new particles and new forces — of new physics, in other words. At the conference, the ATLAS and CMS collaborations have presented new results based on proton–proton collision data collected during Run 2 of the Large Hadron Collider (LHC) from 2015 to 2018. Many of these analyses benefited from novel machine-learning techniques used to extract data from background processes.

Following www.interactions.org

□ Дом ученых ОИЯИ: К 60-летию со дня образования / Сост.: Б. М. Старченко. — 2-е изд. — Дубна: ОИЯИ, 2018. — 98 с.: ил. — (ОИЯИ; 2018-56).

JINR Scientists' Club: To the 60th Anniversary of Establishment / Comp.: B. M. Starchenko. — 2nd ed. — Dubna: JINR, 2018. — 98 p.: ill. — (JINR; 2018-56).

□ Комсомол Дубны. История в фактах и воспоминаниях / Сост.: Н. Н. Прислов. — Дубна: ОИЯИ, 2018. — 323 с.: цв. ил. — (ОИЯИ; 2018-53).

Dubna Komsomol. History in Facts and Memoirs / Comp.: N. N. Prislono. — Dubna: JINR, 2018. — 323 p.: col. ill. — (JINR; 2018-53).

□ Пизик С. П. Наш странный вальс / Худож. Н. Иванов. — Дубна: ОИЯИ, 2018. — 120 с.: ил.

Pizik S. P. Our Strange Waltz / Ill. by N. Ivanov. — Dubna: JINR, 2018. — 120 p.: ill.

□ Theory of Muon Catalyzed Fusion Phenomenon and Its Applications: Collection of Articles: In 2 v. / Eds.: L. I. Ponomarev, L. N. Bogdanova, V. S. Melezhik, M. P. Faifman. — Dubna: JINR, 2018. — (JINR; D4-2018-45).

V. 1: Eds.: L. I. Ponomarev, L. N. Bogdanova, V. S. Melezhik, M. P. Faifman. — Dubna: JINR, 2018. — 291 p.: ill. — (JINR; D4-2018-45). — Bibliogr.: end of papers.

V. 2: Eds.: L. I. Ponomarev, L. N. Bogdanova, V. S. Melezhik, M. P. Faifman. — Dubna: JINR, 2018. — 318 p.: ill. — (JINR; D4-2018-45). — Bibliogr.: end of papers.

□ Пенюонжкевич Ю. Э., Вахтель В. М. Современные ускорители заряженных частиц и их приложение: учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж: Изд. дом ВГУ, 2018. — 110, [1] с.: цв. ил. — Библиогр. в конце книги.

Penionzhkevich Yu. E., Vakhtel V. M. Modern Accelerators of Charged Particles and Their Application: Manual / Voronezh State Univ. — Voronezh: Publ. House VSU, 2018. — 110, [1] p.: col. ill. — Bibliogr.: end of book.