

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

Общая структура ширины распределения силы гигантского монопольного, дипольного и квадрупольного резонансов в дважды магических тяжелых ядрах (^{132}Sn , ^{208}Pb , $^{310}126$) описана (в хорошем соответствии с доступными экспериментальными данными) с использованием идеи случайного распределения силы связи между одно- и двухфононными состояниями. Однофононные состояния получены в рамках микроскопического подхода с помощью потенциала Скирма, тогда как двухфононные состояния могут быть сгенерированы с помощью гауссовых ортогональных ансамблей. В таком подходе предлагается эффективный механизм описания ширин распределения силы различных гигантских резонансов в микроскопических ядерных моделях, обеспечивающий удивительное сходство с эволюцией распада коллективного состояния вдоль иерархии связанных многочастичных конфигураций разной степени сложности, ответственных за формирование ширины распределения силы. Данное описание представляет несомненный интерес с точки зрения проявления квантового хаоса в конечных многочастичных квантовых системах.

Severyukhin A.P., Åberg S., Arsenyev N.N., Nazmitdinov R.G. // Phys. Rev. C. 2017. V.95. P.061305 (Rapid Communications).

Построена нелинейная сигма-модель на супермногообразии $\text{CP}^{1|1} = \text{SU}(2|1)/\text{U}(1|1)$, которое является фазовым многообразием сильнокоррелированных электронов. Такая модель является естественным фермионным расширением хорошо известной спиновой CP^1 сигма-модели, которая описывает низкоэнергетическую динамику квантового антиферромагнетика Гейзенберга. $\text{CP}^{1|1}$ нелинейная сигма-модель строится как квазиклассическое эффективное низкоэнергетическое действие для суперсимметричной t - J модели допированного антиферромагнетика Гейзенберга. Показано, что в квазиклассическом пределе нелинейная $\text{CP}^{1|1}$ сигма-модель не учитывает электронные корреляции, характерные для t - J модели при конечном допировании. Это объясняется тем, что допирование не может быть самосогласованно описано в рамках $\text{CP}^{1|1}$ сигма-модели.

Kochetov E.A., Ferraz A. // Ann. Phys. 2017. V. 381. P. 1–16.

Прецизионное исследование лэмбовского сдвига и сверхтонкой структуры спектра энергии легких мюонных атомов представляет собой фундаментальную

Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics

In the form of random coupling of the one-phonon states, produced by the intrinsic motion of nucleons in the Skyrme potential, with the two-phonon energies that can be generated from the Gaussian orthogonal ensemble distribution, gross structure of the strength distribution of giant monopole, dipole, and quadrupole resonances is obtained (in good agreement with the experiment when it is available) in doubly magic heavy nuclei (^{132}Sn , ^{208}Pb , $^{310}126$). This approach further yields an efficient mechanism for description of the spreading widths of various giant resonances in microscopic nuclear models, providing a striking resemblance to the decay evolution along the hierarchy of coupled configurations of various complexity degree, responsible for the spreading widths, and making this work of singular appeal to community that deals with the manifestation of quantum chaos in finite quantum many-body systems.

Severyukhin A.P., Åberg S., Arsenyev N.N., Nazmitdinov R.G. // Phys. Rev. C. 2017. V.95. P.061305 (Rapid Communications).

The nonlinear sigma-model targeted on the coset supermanifold $\text{CP}^{1|1} = \text{SU}(2|1)/\text{U}(1|1)$ is derived in an at-

tempt to describe the quasiclassical low-energy effective physics displayed by the doped t - J model at the SUSY point, $J=2t$. Such a model appears as a natural fermionic extension of the spin CP^1 nonlinear sigma-model to describe the low-energy effective dynamics of the quantum Heisenberg antiferromagnet. In spite of the fact that the supermanifold $\text{CP}^{1|1}$ indeed appears as the phase space of the strongly correlated electrons, the canonical $\text{CP}^{1|1}$ nonlinear sigma-model (NLSM) is unable to capture the physics of strong correlations displayed by the SUSY t - J model at any finite doping. This is due to the fact that, in this regime, the doping itself cannot be self-consistently incorporated into the $\text{CP}^{1|1}$ NLSM.

Kochetov E.A., Ferraz A. // Ann. Phys. 2017. V. 381. P. 1–16.

Precise investigation of the Lamb Shift and hyperfine structure of light muonic atoms is a fundamental problem for testing the Standard Model and establishing the exact values of its parameters, as well as searching for effects of “new” physics. At present, the relevance of these studies is primarily related to experiments with muonic hydrogen and deuterium by methods of laser spectroscopy conducted by the collaboration CREMA (Charge Radius

задачу для проверки Стандартной модели и установления точных значений ее параметров, а также поиска эффектов «новой» физики. В настоящее время актуальность этих исследований связана прежде всего с проведенными коллаборацией CREMA (Charge Radius Experiments with Muonic Atoms) экспериментами с мюонным водородом и дейтерием методами лазерной спектроскопии [1–4]. Так, в результате измерения частоты перехода $2P(F=2, 3/2) - 2S(F=1, 1/2)$ было получено более точное значение зарядового радиуса протона $r_p = 0,84184(67)$ фм, которое отличается от значения, рекомендованного CODATA, на 7 с [5]. Значение CODATA основано на спектроскопии атома электронного водорода и экспериментах по электрон-нуклонному рассеянию. Измерение частоты перехода $2P(F=1, 3/2) - 2S(F=0, 1/2)$ для синглетного $2S$ состояния ($\mu\pi$) позволило получить сверхтонкое расщепление уровня энергии $2S$ в мюонном водороде, а также значения радиуса Земаха $r_Z = 1,082(37)$ фм и магнитного радиуса $r_m = 0,87(6)$ фм. Выполненное впервые измерение трех частот перехода между уровнями энергии $2P$ и $2S$ для мюонного дейтерия ($2S(F=3/2, 1/2) - 2P(F=5/2, 3/2)$, $2S(F=1/2, 1/2) - 2P(F=3/2, 3/2)$, $2S(F=1/2, 1/2) - 2P(F=1/2, 3/2)$) позволило получить в 2,7 раза более

точное значение зарядового радиуса дейтрона, которое также меньше значения, рекомендованного CODATA, на 7,5 с [5]. Таким образом, имеется необъяснимое расхождение между значениями таких фундаментальных параметров, как зарядовый радиус протона и ядер, полученных из электронных и мюонных атомов.

В [6] в рамках квазипотенциального метода в квантовой электродинамике выполнен расчет вклада псевдоскалярных мезонов в потенциал взаимодействия мюона и протона в атоме мюонного водорода. Использована параметризация формфактора перехода двух фотонов в π -, η -мезоны, основанная на экспериментальных данных по переходным формфакторам и КХД-асимптотик. Представлены численные оценки вкладов в сверхтонкую структуру спектра S- и P-уровней. С помощью полученных результатов для сверхтонкого взаимодействия мюона и протона за счет однопионного обмена можно сделать оценку такого же вклада в случае других легких мюонных атомов, например, мюонного дейтерия.

1. Pohl R. et al. (CREMA Collab.). The Size of the Proton // Nature. 2010. V.466. P.213.

2. Antognini A. et al. (CREMA Collab.). Proton Structure from the Measurement of $2S-2P$ Transition Frequencies of Muonic Hydrogen // Science. 2013. V.339. P.417.

Experiments with Muonic Atoms) [1–4]. So, as a result of measuring the transition frequency $2P(F=2, 3/2) - 2S(F=1, 1/2)$ a more accurate value of the proton charge radius was found to be $r_p = 0.84184(67)$ fm, which is different from the value recommended by CODATA by 7 s [5]. The CODATA value is based on the spectroscopy of the electronic hydrogen atom and electron–nucleon scattering. The measurement of the transition frequency $2P(F=1, 3/2) - 2S(F=0, 1/2)$ for the singlet $2S$ of the state ($\mu\pi$) allowed to obtain the hyperfine splitting of the $2S$ energy level in muonic hydrogen, as well as the values of Zemach’s radius $r_Z = 1.082(37)$ fm and magnetic radius $r_m = 0.87(6)$ fm. The first measurement of three transition frequencies between energy levels $2P$ and $2S$ for muonic deuterium ($2S(F=3/2, 1/2) - 2P(F=5/2, 3/2)$, $2S(F=1/2, 1/2) - 2P(F=3/2, 3/2)$, $2S(F=1/2, 1/2) - 2P(F=1/2, 3/2)$) allowed us to obtain 2.7 times more accurate value of the charge radius of the deuteron, which is also less than the value recommended by CODATA by 7.5 s [5]. As a result, a situation emerges when there is an inexplicable discrepancy between the values of such fundamental parameters like the charge radius of a proton and deuteron, obtained from electronic and muonic atoms.

In [6] in the framework of the quasipotential method in quantum electrodynamics, we calculate the contribution of pseudoscalar mesons to the interaction operator of a muon and a proton in muonic hydrogen atom. The parameterization of the transition form factor of two photons into π , η mesons, based on the experimental data on the transition form factors and QCD asymptotics, is used. Numerical estimates of the contributions to the hyperfine structure of the spectrum of the S and P levels are presented. Using the obtained result for the hyperfine interaction of a muon and a proton due to a one-pion exchange, it is possible to estimate the same contribution in the case of other light muonic atoms, for example, muonic deuterium.

1. Pohl R. et al. (CREMA Collab.). The Size of the Proton // Nature. 2010. V.466. P.213.

2. Antognini A. et al. (CREMA Collab.). Proton Structure from the Measurement of $2S-2P$ Transition Frequencies of Muonic Hydrogen // Science. 2013. V.339. P.417.

3. Antognini A., Kottmann F., Biraben F., Indelicato P., Nez F., Pohl R. Theory of the $2S-2P$ Lamb Shift and $2S$ Hyperfine Splitting in Muonic Hydrogen // Ann. Phys. 2013. V.331. P.127.



Лаборатория ядерных реакций
им. Г. Н. Флерова. Установка ACCULINNA-2

The Flerov Laboratory of Nuclear Reactions.
The ACCULINNA-2 setup

3. *Antognini A., Kottmann F., Biraben F., Indelicato P., Nez F., Pohl R.* Theory of the 2S–2P Lamb Shift and 2S Hyperfine Splitting in Muonic Hydrogen // *Ann. Phys.* 2013. V.331. P.127.

4. *Pohl R. et al. (CREMA Collab.).* Laser Spectroscopy of Muonic Deuterium // *Science.* 2016. V.353. P.669.

5. *Mohr P.J., Taylor B.N., Newell D.B.* CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2010 // *Rev. Mod. Phys.* 2012. V.84. P.1527.

6. *Dorokhov A.E., Kochelev N.I., Martynenko A.P., Martynenko F.A., Faustov R.N.* The Contribution of Pseudoscalar Mesons to Hyperfine Structure of Muonic Hydrogen // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2017. V.14, No.6; arXiv:1704.07702 [hep-ph].

В обзоре представлено обобщение понятия торической структуры на компактном симплектическом многообразии, получившее название псевдоторической структуры. На языке этих новых структур оказалось удобным и естественным описание многих нестандартных лагранжевых подмногообразий и циклов (а именно экзотических торов Чеканова, циклов Миронова в некоторых частных случаях и др.), а также построение лагранжевых слоений (например, специальных в смысле Д. Ору слоений на многообразиях Фано). Обсуждаются уже известные свойства псевдоторических структур и конструкции, вытекающие из

них, а также открытые проблемы, решение которых может оказаться важным как в симплектической геометрии, так и в математической физике.

Тюрин Н.А. Псевдоторические структуры: лагранжевы подмногообразия и лагранжевы слоения // *Успехи матем. наук.* 2017. Т.72, вып.3(435). С.131–169.

Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзепелова

Физика нейтрино — богатая событиями область современной физики высоких энергий. Самые сложные проблемы — природа нейтрино, массы (из-за осцилляционных экспериментов мы знаем, что они не нулевые), существование стерильных нейтрино и нарушение СР в лептонном секторе, проблема иерархии масс нейтрино и т.д. Некоторые из этих вопросов могут быть разрешены с помощью экспериментов, связанных с осцилляциями нейтрино. К сожалению, физика нейтрино подразумевает очень небольшое количество событий, и, конечно, это создает некоторые трудности. В современных ускорительных экспериментах, связанных с нейтринными осцилляциями, используется вещество Земли в качестве среды для прохождения потока нейтрино. Сама среда способна

4. *Pohl R. et al. (CREMA Collab.).* Laser Spectroscopy of Muonic Deuterium // *Science.* 2016. V.353. P.669.

5. *Mohr P.J., Taylor B.N., Newell D.B.* CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2010 // *Rev. Mod. Phys.* 2012. V.84. P.1527.

6. *Dorokhov A.E., Kochelev N.I., Martynenko A.P., Martynenko F.A., Faustov R.N.* The Contribution of Pseudoscalar Mesons to Hyperfine Structure of Muonic Hydrogen // *Phys. Part. Nucl. Lett.* 2017. V.14, No.6; arXiv:1704.07702 [hep-ph].

In this survey, one presents a generalization of the notion of toric structure on compact symplectic manifold, which was called “pseudotoric structure”. In terms of this new structure, the description of many nonstandard Lagrangian submanifolds and cycles used to be suitable and natural (namely, the exotic Chekanov tori, the Mironov cycles in certain particular cases, etc.), as well as the construction of certain Lagrangian fibrations (for example, of special in the sense of D. Auroux Lagrangian fibrations on the Fano varieties). We discuss already known properties of pseudotoric structures and the constructions which are derived from these properties, as well as the open prob-

lems, which seems to be important both in symplectic geometry and mathematical physics.

Tyurin N.A. Pseudotoric Structures: Lagrangian Submanifolds and Lagrangian Fibrations // *Russ. Math. Surv.* 2017. V.72, No.3(435). P.131–169.

Dzhelepov Laboratory of Nuclear Problems

Neutrino physics is an eventful area of modern high energy physics. Among the most challenging problems are the neutrino nature, neutrino masses (due to oscillation experiments we know that they are not zero), the existence of sterile neutrinos and CP violation in the lepton sector, the neutrino mass hierarchy problem, and many others. Some of these questions can be clarified with the help of neutrino oscillation experiments. Unfortunately, neutrino physics implies a very small amount of events and, of course, this creates some difficulties. Modern accelerator neutrino oscillation experiments use Earth’s matter as media for beam transition. Matter effects can change the number of events for experiments: it enhances the oscillation probability for neutrinos and reduces for antineutrinos. Matter effects lie at the heart of neutrino mass hierarchy problem solu-

изменить количество экспериментальных событий: увеличить вероятность осцилляций для нейтрино и уменьшить для антинейтрино. Подобные эффекты лежат в основе решения проблемы иерархии масс нейтрино и CP фазы в лептонном секторе. Эффект среды в эксперименте NOvA по последним измерениям составляет приблизительно 20% ($1,5\sigma$). Этого значения достаточно, чтобы чувствительность к массовой иерархии составила 3σ в лучшем случае. В эксперименте DUNA чувствительность к массовой иерархии будет лучше, чем 5σ , для всех значений δ_{CP} . Значение эффекта среды при такой чувствительности составляет приблизительно 30% (8σ).

Kolupaeva L., Samoylov O., Shandrov I. Matter Effect in Neutrino Oscillation for Long-Baseline Experiments // Part. Nucl., Lett. 2017. V.17, No. 7 (in press).

В Медико-техническом комплексе ЛЯП ОИЯИ для контроля параметров выведенного в процедурную кабину терапевтического протонного пучка применяется система на основе плоскопараллельных, многопроводочных ионизационных камер и набора полупроводниковых диодов. Данная система позволяет в реальном режиме времени получать информацию о профиле протонного пучка, мощности его дозы и пробега. Контроль этих параметров необходим для прецизионного воспроизведения рассчитанных дозных по-

лей для каждого пациента и обеспечивает «гарантию качества» лучевого лечения.

Особенностью формирования и транспортировки протонного пучка фазотрона ОИЯИ в кабину облучения является то, что пространственное распределение частиц в пучке и их средняя энергия в месте облучения пациента могут варьироваться в широких пределах в течение сеанса лучевой терапии. Это связано, в первую очередь, с наличием нестабильности магнитного поля поворотных электромагнитов канала транспортировки пучка. Отклонение значения питающего тока на этих элементах от заданных параметров может приводить к значительным отклонениям горизонтальных и вертикальных профилей выведенного протонного пучка, а также к изменению его пробега, что негативно сказывается на точности формирования терапевтических дозных полей. При этом используемая система контроля параметров выведенного протонного пучка укажет на эти отклонения, однако не определит, какой именно поворотный электромагнит находится не в рабочем режиме.

Контроль параметров тока на поворотных электромагнитах осуществляется посредством снятия вольтметром значения падающего напряжения на измерительном шунте, включенном последовательно в цепи нагрузки. Шунт представляет собой низкоомный резистор, результирующее сопротивление которого обладает температурным дрейфом. Так, при исполь-



Лаборатория ядерных проблем им. В. П. Дзержелева.
Проверка считывающих печатных плат камер Micromegas
для установки ATLAS

The Dzheleпов Laboratory of Nuclear Problems. Checking of
the reading circuit plates of the Micromegas chambers for the
ATLAS facility

зовании прецизионного резистора 250 мкОм температурный дрейф может составлять до 0,5%/°С. Также на результирующее значение падающего напряжения на шунте оказывает влияние контактная группа, сопротивление проводов от шунта до используемого вольтметра и погрешность конкретного вольтметра. При измерении тока порядка сотен ампер напряжение составляет всего несколько милливольт, при этом требуемая точность измерений достаточно высока (около 10 мкВ). Таким образом, нет возможности достаточно точно отследить изменения магнитной индукции на электромагните посредством измерения значения падающего напряжения на шунте.

В связи с этим была разработана многоканальная система, позволяющая измерять непосредственно уровень магнитной индукции на поворотных электромагнитах канала транспортировки пучка с помощью миниатюрных полупроводниковых датчиков Холла. Выбор в качестве измерительных элементов датчиков Холла обусловлен их малыми габаритами, достаточно высокой магнитной чувствительностью, быстротой измерений, простотой схематических решений, низкой стоимостью. Разработанная многоканальная система магнитных измерений успешно прошла технические испытания и в настоящее время регулярно

применяется в сеансах протонной терапии в Медико-техническом комплексе ЛЯП ОИЯИ. Система позволяет быстро и точно отслеживать отклонения магнитной индукции поворотных электромагнитов канала транспортировки пучка, определяет степень этих отклонений от номинальных значений, сообщает тревожными сигналами и индикацией о критическом превышении выставленных уровней предельных отклонений, тем самым обеспечивает требуемую «гарантию качества» лучевого лечения.

Аганов А.В., Мицын Г.В. Многоканальная система измерения магнитных полей элементов канала транспортировки протонного пучка на основе датчиков Холла. Препринт ОИЯИ Р13-2017-16. Дубна, 2017; Приборы и техника эксперимента (направлено).

Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка

Новые прозрачные оксифторидные германатно-силикатные стеклокерамики, содержащие нанокристаллы Er:PbF_2 , синтезированы на основе исходных стекол системы $\text{SiO}_2\text{-GeO}_2\text{-PbO-PbF}_2$, допированных Er_2O_3 .

Детально изучены спектры поглощения исходного стекла и стеклокерамики. Последняя характеризуется

tion. Matter effects definitely play a crucial role in Long Baseline neutrino experiments. This effect enhances oscillations for neutrinos and reduce for antineutrinos, thus it changes event counts in experiments. The matter effect in the NOvA experiment is about 20% (1.5σ). This value is enough to have sensitivity to the mass hierarchy of about 3σ in the best case. The DUNE experiment will have a sensitivity to the mass hierarchy of better than 5σ for all values of δ_{CP} . The value of matter effect that produces this sensitivity is about 30% (8σ).

Kolupaeva L., Samoylov O., Shandrov I. Matter Effect in Neutrino Oscillation for Long-Baseline Experiments // Part. Nucl., Lett. 2017. V. 17, No. 7 (in press).

At the Medico-Technical Complex (MTC), DLNP, JINR, the parameters of the therapeutic proton beam extracted into the treatment room are controlled by a system of plane-parallel multiwire ionization chambers with a set of semiconductor diodes, which provides on-line information about the profile, dose rate, and path of the proton beam. This parameter control is needed for precise reproduction of the dose fields calculated for each

patient and enables “quality assurance” of the radiation treatment.

A specific feature of the proton beam formation and transport from the JINR Phasotron to the treatment room is that the spatial distribution of beam particles and their average energy at the patient irradiation site can vary in a wide range during the treatment session. This is primarily because of magnetic field instability arising in the bending magnets of the beam line. Deviation of the power supply current in these elements from the preset parameters can lead to appreciable deviations of horizontal and vertical profiles of the extracted proton beam and a change in its path, which negatively affects the formation accuracy of therapeutic dose fields. The system used for controlling the extracted proton beam parameters detects the above deviations but cannot determine which of the bending magnets suffers failure.

Bending magnet current parameters are controlled by voltmeter readings of the voltage drop taken at the instrument shunt series-switched into the load circuit. The shunt is a low-ohmic resistor with temperature-drifting resultant resistance. For example, when a precision 250- $\mu\Omega$ resistor is used, the temperature drift can



Лаборатория нейтронной физики им. И. М. Франка.
Детекторная система и гелиевый рефрижератор
нейтронного дифрактометра ДН-6

The Frank Laboratory of Neutron Physics.
The detection system and the helium refrigerator of
the neutron diffractometer DN-6

be as large as $0.5\%/^{\circ}\text{C}$. The resultant voltage drop at the shunt is also affected by the contact group, resistance of wires from the shunt to the voltmeter, and voltmeter error. When a current of hundreds of amperes is measured, the voltage reading is only a few millivolts, while the required measurement accuracy is quite high (about $10\ \mu\text{V}$). Thus, measurements of the voltage drop at the shunt do not allow magnetic inductance variations in the magnet to be traced accurately enough.

In this connection, a multichannel system was developed, which allowed directly measuring magnetic induction at the beam line magnets by semiconductor Hall probes. The Hall probes were chosen for their small size, rather high magnetic sensitivity, high-speed measurement, simple circuitry, and low cost. The developed multichannel system for magnetic measurements successfully passed technical tests and is now regularly used in proton treatment sessions at MTC. It fast and accurately detects magnetic induction deviations in beam line magnets, determines the amount of these deviations from the nominal

values, produces audible and visual alarm when the preset deviation threshold is exceeded, and thus enables the required “quality assurance” of the radiation treatment.

Agapov A. V., Mitsyn G. V. Multichannel System for Measuring Magnetic Fields of Proton Beam Line Elements on the Basis of Hall Probes. JINR Preprint P13-2017-16. Dubna, 2017; PTE (submitted).

Frank Laboratory of Neutron Physics

New transparent oxyfluoride germanosilicate glass-ceramics (GC) containing Er:PbF_2 nanocrystals have been synthesized on the basis of $\text{SiO}_2\text{-GeO}_2\text{-PbO-PbF}_2$ initial glass doped with Er_2O_3 .

The absorption spectra of the as-cast glass and GC have been thoroughly studied. GC is characterized by intense yellow-green luminescence (CIE coordinates: $x = 0.374$, $y = 0.626$; dominant wavelength is 559 nm), which is ~ 12 times higher than that for the as-cast glass.

интенсивной желто-зеленой люминесценцией (СIE координаты: $x = 0,374$, $y = 0,626$; с доминирующей длиной волны 559 нм), которая усиливается в ~ 12 раз по отношению к исходному стеклу.

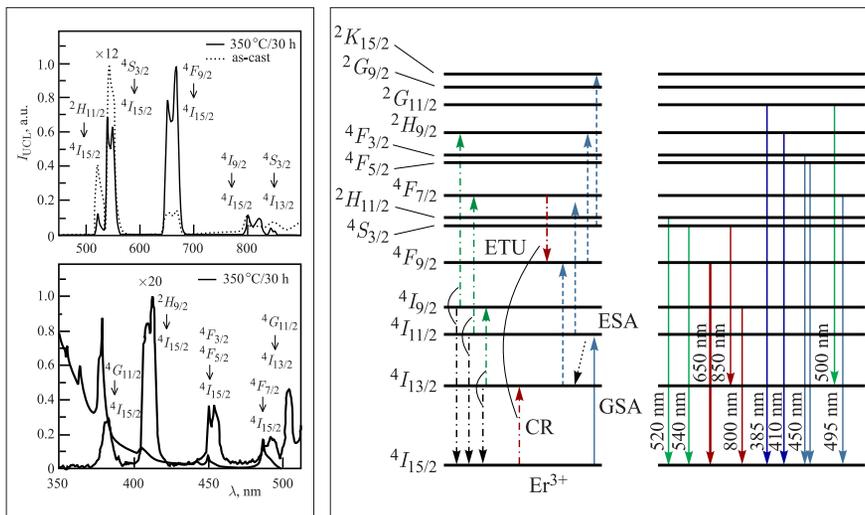
Перераспределение интенсивности между полосами люминесценции в зеленой и красной областях спектра после термической обработки стекла интерпретировано на основе измерения времени жизни ионов Er^{3+} в возбужденных состояниях от ${}^4I_{11/2}$ до ${}^2H_{11/2}$. Обнаружено существенное увеличение времени жизни для состояния ${}^4F_{9/2}$: от 0,6 мкс для исходного стекла до 71 мкс для стеклокерамики. Для стеклокерамики зареги-

стрирована УФ ап-конверсионная люминесценция. В работе подробно обсуждаются механизмы ап-конверсии для 11 переходов (см. рисунок) в УФ, синей, красной и ИК областях спектра.

Loiko P. A., Rachkovskaya G. E., Arzumanyan G. M. et al. // J. Appl. Spectr. 2017. V. 84, No. 1.

Лаборатория информационных технологий

Сотрудниками ЛИТ совместно с участниками международной коллаборации CBM разрабатываются системы считывания и сбора данных детектора



Слева: спектр ап-конверсионной люминесценции стеклокерамики и исходного стекла в области 350–850 нм. Справа: схема энергетических уровней ионов Er^{3+} и возможные механизмы возбуждения

Left: up-conversion luminescence spectra for GC and as-cast glass in a spectral region of 350–850 nm; right: scheme of energy levels of Er^{3+} ions with possible excitation mechanisms

The redistribution of the intensity between green and red emission bands after the heat treatment is explained using data of the lifetime measurements for excited states of Er^{3+} ions from ${}^4I_{11/2}$ to ${}^2H_{11/2}$. In particular, a substantial increase in lifetime of the ${}^4F_{9/2}$ state from 0.6 μs for the initial glass to 71 μs for GC has been detected. UV up-conversion luminescence has been observed for the glass-ceramics. In this study, the mechanisms of up-conversion for 11 emission lines (figure) in the UV, blue, red, and IR spectral regions are discussed in detail.

Loiko P. A., Rachkovskaya G. E., Arzumanyan G. M. et al. // J. Appl. Spectr. 2017. V. 84, No. 1.

Laboratory of Information Technologies

The LIT specialists in cooperation with their colleagues from the international CBM collaboration develop the readout and data acquisition systems of the Ring Imaging Cherenkov detector (RICH), an integral component of the future Compressed Baryonic Matter (CBM) experiment at the Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) in Darmstadt, Germany. A detailed analysis of the

readout and DAQ prototype has been conducted using the data gathered during the tests of the CBM RICH prototype in the beam conditions at CERN and using the results of the laboratory measurements performed by means of a specifically developed test stand. The readout and DAQ module prototype consists of a Hamamatsu H12700 MA PMT, PADIWA preamplifier-discriminator boards, and a TDC HUB board TRB v3. Calibration techniques were developed and implemented along with the DAQ and analysis code in the CbmRoot framework. Optimization of the readout module components has been performed what allows achievement of best timing characteristics in the high beam rate conditions, expected at CBM. The obtained sub-nanosecond time precision also allows one to directly measure the time profile of the additional wavelength-shifting films on top of the MA PMT windows and investigate their effect on timing of the whole CBM RICH readout chain.

The results of the analysis allow one to summarize that the tested readout and DAQ chain is suitable for the CBM experiment; however, improving some of the discovered features will create an additional safety margin and increase the system durability.

черенковских колец RICH эксперимента Compressed Baryonic Matter (CBM), который планируется на строящемся ускорительном комплексе Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) в Дармштадте (Германия). На основе данных, собранных в течение пучковых тестов в ЦЕРН, и результатов лабораторных измерений с помощью специально построенного для этого стенда проведен подробный анализ прототипов модулей считывания и приема данных. Прототип модуля считывания включает в себя МА ФЭУ Hamamatsu H12700, платы предусилителей-дискриминаторов PADWA и плату TRB v3, выполняющую функции ВЦП и концентратора данных. Разработано программное обеспечение приема и анализа данных CBM RICH. Разработаны методики калибровки, и выполнена оптимизация отдельных компонентов с целью достижения наилучшего временного разрешения для регистрации одиночных фотонов в условиях высокой загруженности каналов, ожидаемых в CBM. Приводятся временные характеристики как отдельных компонентов, так и всей системы считывания. Также с помощью разработанной системы считывания и сбора данных проведено прямое измерение временного профиля сместителя спектра п-терфенила и оценено его влияние на временные характеристики всей системы считывания CBM RICH.

Adamczewski-Muscht J. et al. // Part. Nucl., Lett. 2017. V. 14, No. 6 (in press).

The important direction of the theory of stochastic analysis is a problem of finding and application of methods to the numerical solution of stochastic differential equations (SDEs) or calculation of characteristics for their solutions. The most common approach to the numerical solution of SDEs is based on discretization of the time interval and numerical simulations of the solution to SDEs at discrete times. However, this approach gives algorithms with much calculation time.

In order to receive a more effective algorithm for calculation of characteristics for SDEs, we propose to use the representation of the probability density function (PDF) for solution of SDE by means of a functional integral and methods for approximate evaluation of the arising functional integrals. To represent PDF by means of functional integral, we propose to use the Onsager–Machlup functional technique. In order to evaluate the arising functional integrals, a method is used which is based on distinguishing among all trajectories a classical trajectory, for which

Полученные результаты достаточны для использования исследованной схемы считывания и сбора данных в эксперименте CBM, однако устранение выявленных недостатков позволит создать запас по эффективности и повысить надежность системы при долговременной эксплуатации.

Adamczewski-Muscht J. et al. // Part. Nucl., Lett. 2017. V. 14, No. 6 (in press).

Важным направлением теории стохастического анализа является поиск и применение методов для нахождения численного решения стохастических дифференциальных уравнений (СДУ) или нахождения численных характеристик СДУ. Наиболее общий подход к численному решению СДУ основывается на дискретизации временного интервала и численного моделирования решения СДУ в дискретные моменты времени. Но этот подход приводит к алгоритмам с большим временем вычислений.

Для получения более экономичного алгоритма вычисления характеристик СДУ предлагается использовать представление функции плотности вероятности перехода (ФПВП) для решения СДУ через функцио-

Лаборатория нейтронной физики
им. И. М. Франка. Постановка нейтронного
дифракционного эксперимента на дифрактометре ФДВР



The Frank Laboratory of Neutron Physics. Preparation of neutron diffraction experiment at the HRFD station

нальный интеграл и методы приближенного вычисления возникающих функциональных интегралов. Для записи ФПВП через функциональный интеграл используется техника Онсагера–Махлупа функционалов. Для вычисления возникающих функциональных интегралов применен метод, основанный на выделении из всех траекторий классической траектории, для которой действие принимает экстремальное значение, и на разложении действия относительно классической траектории.

Работа выполнена совместно с коллегами из Российского университета дружбы народов и из Института математики Национальной академии наук Белоруссии.

Айрян Э.А. и др. // Матем. моделирование. 2017. Т.9, №3. С. 339–348.

Лаборатория радиационной биологии

В секторе астробиологии Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ введен в эксплуатацию сканирующий электронный микроскоп Tescan Vega 3 (производства Чехии). Новый инструмент используется для поиска ископаемых остатков окаменелых микроорганизмов в углистых хондритах. В качестве

первых образцов для исследования взяты углистые хондриты (метеориты): Оргей (Франция) и Мурчисон (Австралия). В ходе исследования установлено, что эти метеориты содержат большое количество хорошо сохранившихся остатков цианобактерий, диатомей, прازیнофитов и других микроорганизмов. В частности, на свежих сколах внутренних поверхностей метеорита Оргей впервые были обнаружены панцири диатомей. Рентгеновский энергодисперсионный микроанализ образцов указывает на то, что диатомовые водоросли в метеорите Оргей являются древними микрофоссилиями, а не современной биологической контаминацией.

Метеорит Оргей исследован наиболее детально из всех девяти углистых хондритов, известных на Земле. Судя по расчетам траектории падения, самым вероятным родительским телом для него была одна из комет семейства Юпитера. Исследования состава метеорита Оргей показали, что он содержит углерод, внеземную воду, магнетит, кремниевую кислоту, глинистые минералы, эпсомит, гипс, серпентин, хлорит и сложный полимерный углеродистый материал, который нерастворим в воде и похож на гуминовые вещества, торф и уголь.

Диатомовые водоросли представляют собой фотосинтетические водоросли, обитающие в различных во-

the action takes an extreme value, and decomposition of the action with respect to the classical trajectory.

The investigation is performed in cooperation with colleagues from the Peoples' Friendship University of Russia and the Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus.

Airyán E. A. et al. // Math. Models Comp. Simul. 2017. V.9, No. 3. P. 339–348.

Laboratory of Radiation Biology

A Czech-made Tescan Vega 3 scanning electron microscope (SEM) has been put into operation at the Astrobiology Sector of the Laboratory of Radiation Biology of the Joint Institute for Nuclear Research. This new instrument is used to search for fossilized remains of microorganisms in carbonaceous chondrites (meteorites). Samples that were initially studied include the Orgueil (France) and Murchison (Australia) meteorites. They have been found to contain a wide variety of well-preserved remains of cyanobacteria, diatoms, prasinophytes, and other microorganisms. In particular, frustules of pennate diatoms were found in a freshly fractured interior surfaces of

the Orgueil meteorite, which represents the first detection of diatoms in the Orgueil meteorite. An energy dispersive X-ray microanalysis of the samples shows that the diatoms in the Orgueil meteorite are ancient microfossils and not a modern biological contamination.

The Orgueil meteorite is the most extensively investigated of all of the nine carbonaceous chondrites known on the Earth. The trajectory calculations showed that the most probable parent body of the Orgueil meteorite was a comet of the Jupiter family. Orgueil meteorite composition studies showed that it contained carbon, extraterrestrial water, magnetite, silicic acid, clay minerals, epsomite, gypsum, serpentine, chlorite, and a complex polymeric carbonaceous material insoluble in water and resembling humic substances, peat, and coal.

Diatoms are photosynthetic algae that inhabit aqueous environments all over the Earth. The dominant component of the phytoplankton, diatoms form the base of the marine food chain and play a decisive role in the carbon and silicon cycles; they are responsible for ~20% of global carbon fixation and replenish a large portion of the oxygen of the atmosphere.

Рис. 1. Диатомеи в метеорите Оргей и ЭДС-карты распределения элементов. Масштаб линейки 10 мкм

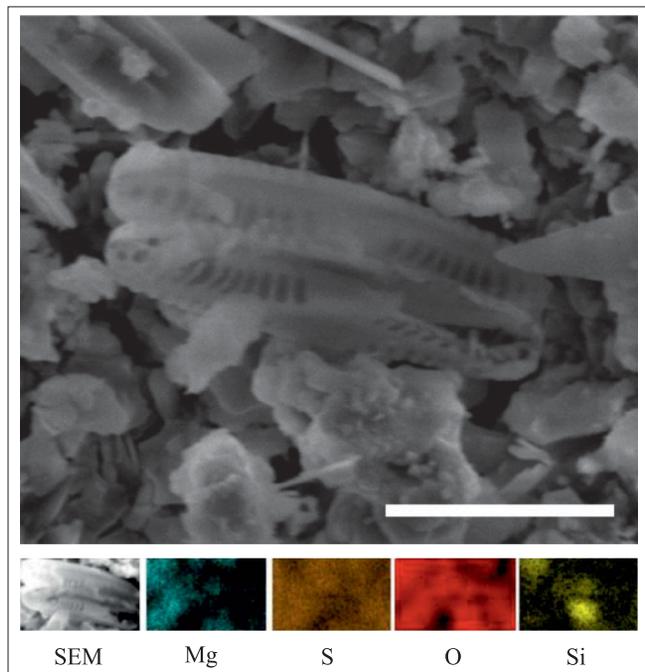


Fig. 1. Pennate diatoms in the Orgueil meteorite and EDS maps of the element distribution. The scale bar is 10 μm

дных средах по всей планете Земля. Диатомеи являются доминирующим компонентом фитопланктона и основой морской пищевой цепи; они играют решающую роль в круговороте углерода и кремния. Эти водоросли ответственны за ~20% глобальной фиксации углерода и по-полняют большую часть кислорода в атмосфере Земли.

В образце «Org_2838_A1» при помощи сканирующего электронного микроскопа Tescan Vega 3 были обнаружены целые панцири окаменелых диатомовых водорослей. Получены электронные микрофотографии диатомовых водорослей (рис. 1), а также с помощью метода рентгеновской энергодисперсионной спектроскопии 2D карты распределения элементов. Карты показывают, что панцири диатомовых покрыты и заполнены сульфатом магния.

Для оценки качества изображений, получаемых с помощью микроскопа Tescan Vega 3, были проанализированы электронные микрофотографии современных земных диатомовых водорослей. В результате получены чрезвычайно качественные 2D и 3D изображения этих эффектных морских диатомовых водорослей (рис. 2).

А. К. Рюмин, М. И. Капралов

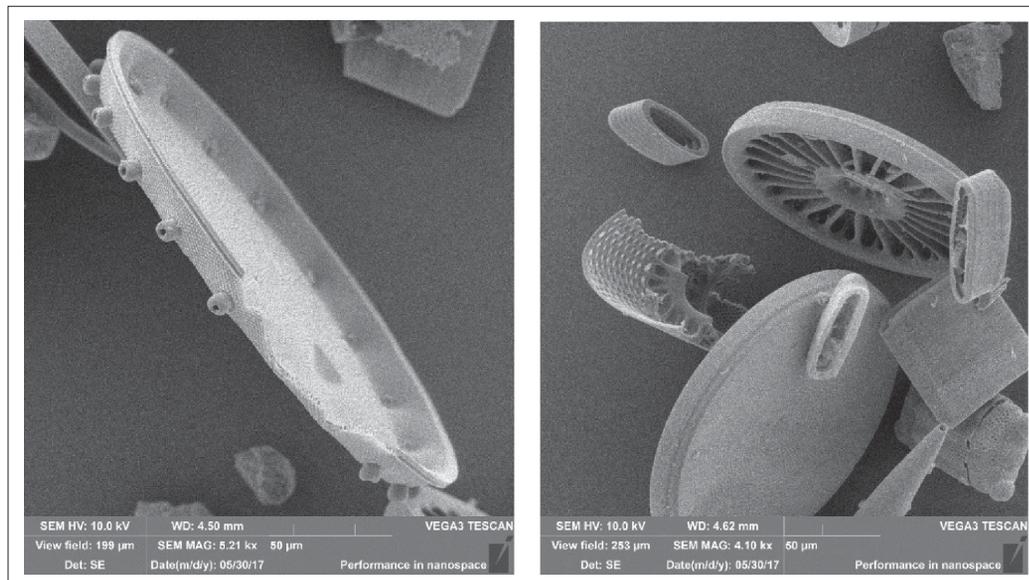


Рис. 2. Современные морские диатомовые водоросли из Калифорнии (США)

Fig. 2. Modern terrestrial marine diatoms from California, the USA

Complete frustules of fossilized diatoms were discovered in the sample Org_2838_A1 with the Tescan Vega 3 microscope. The diatoms were imaged (Fig. 1) and, using energy dispersive X-ray spectroscopy, 2D X-ray maps were produced that show the distribution of relevant elements. The maps indicate that the diatom shells are coated and filled with magnesium sulphate.

Modern terrestrial epiphytic diatoms were imaged and analyzed to evaluate the imaging properties of the Tescan Vega 3 SEM, and extremely high-quality 2D and 3D images of these spectacular marine diatoms were obtained (Fig. 2).

A. Ryumin, M. Kapralov

Учебно-научный центр

Учебный процесс. В конце июня 16 студентов базовой кафедры фундаментальных и прикладных проблем физики микромира МФТИ защитили бакалаврские и магистерские работы.

Международная летняя студенческая практика. 29 мая стартовал первый этап практики по направлениям исследований ОИЯИ: на три недели в Дубну приехали 15 студентов из 8 вузов ЮАР. Впервые африканские студенты побывали на практике в ОИЯИ в 2007 г., с тех пор уже 288 представителей африканского континента стали ее участниками.

В программу практики входили ознакомительные лекции о деятельности лабораторий Института, экскурсии. Основное время практики отводилось выполнению учебно-исследовательских проектов. В последний день участники представили отчеты-презентации о выполненной работе. В культурную программу были включены экскурсии в Тверь и Москву, а также «Международное утро» в визит-центре ОИЯИ, где практиканты познакомились с историей и культурой России и рассказали об истории и традициях своей страны.

Для участия во втором этапе практики, который проходил со 2 по 22 июля, в Дубну приезжали студенты из европейских государств-членов ОИЯИ.

Летняя студенческая программа ОИЯИ. В летней студенческой программе 2017 г. приняли участие 49 студентов и аспирантов из Белоруссии, Болгарии, Египта, Испании, Казахстана, Кубы, Мексики, Польши, Румынии, РФ, Сербии и Украины. Участники из России представляли МГУ, МИФИ, МФТИ, Владимирский, Воронежский, Иркутский, Санкт-Петербургский государственные университеты, Санкт-Петербургский и Томский политехнические университеты.

4–8 недель отводится для выполнения студенческих исследовательских проектов в рамках тем Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ. Научные направления летней студенческой программы ОИЯИ в 2017 г.:

- теоретическая и математическая физика;
- физика элементарных частиц;
- ядерная физика;
- нейтронная физика;
- физика конденсированных сред;
- радиобиологические исследования;
- сети, компьютеринг, вычислительная физика;

University Centre

Educational Process. At the end of June, sixteen students of the JINR-based Department of Fundamental and Applied Problems of Microworld Physics of MIPT defended their Bachelor and Master theses.

International Student Practice. On 29 May, 15 students from 8 universities of South Africa came to JINR to participate in Stage 1 of the three-week International Student Practice in JINR Fields of Research. Since 2007, 288 representatives of RSA have been its participants.

The programme included visits to the JINR Laboratories and introductory lectures on the research conducted there. Most of the time was traditionally dedicated to work on the research projects. The last day was devoted to the project presentations made by the students. The social programme featured excursions to Tver and Moscow, as well as the “International Morning” at the JINR Visit Centre, where the participants got acquainted with the history and culture of Russia and, in their turn, reported on the traditions of their countries.

Stage 2 of the International Student Practice for participants from the European Member States of JINR was held on 2–22 July.

Summer Student Programme. 49 students and postgraduates from Belarus, Bulgaria, Egypt, Spain, Kazakhstan, Cuba, Mexico, Poland, Romania, Russia, Serbia, and Ukraine have become participants of the Summer Student Programme 2017. The participants from Russia represent MSU, MPhI, MIPT, Vladimir, Voronezh, Irkutsk, and St. Petersburg State Universities, as well as St. Petersburg and Tomsk Polytechnic Universities.

4–8 weeks are devoted for the implementation of student research projects in the framework of the thematic plan of scientific research work and international cooperation of JINR. The scientific directions of the JINR Summer Student Programme in 2017 are:

- Theoretical and Mathematical Physics;
- Elementary Particle Physics;
- Nuclear Physics;
- Neutron Physics;
- Condensed Matter Physics;
- Radiobiological Research;



Дубна, 29 мая – 17 июня. 1-й этап практики по направлениям исследований ОИЯИ для студентов из ЮАР

Dubna, 29 May – 17 June. Stage 1 of the practice course in JINR research trends for students from RSA

- Networks, Computing, Computational Physics;
- Accelerator Technology;
- Particle Detectors;
- Applied Research Using Nuclear Physics Methods.

Visits. Introductory programmes including lectures and excursions to JINR, hands-on activities in the UC Physics Lab, visits to the JINR Museum and the University of Dubna were organized:

- on 27–29 March — for high-school students from the Stavropol Krai;
- on 28 March — for high-school students from the Dmitrov district, Moscow region;
- on 7 April — for high-school students of Moscow school No. 880;
- on 10 May — for a group of students of the Dolgoprudny Physical and Technical Lyceum n.a. P.L. Kapitsa;
- on 7 June — for students of Moscow school No. 444;
- on 13 June — for school students from Berlin;
- on 19–21 June — for teachers from Israel.

On 20 April, the delegation from the Moscow Polytechnic University got acquainted with the educational programmes of JINR and the basic facilities of FLNR.

On 20 April, in the framework of the Training for specialists from the JINR associate Member States and partner countries, the guests were welcomed at the University Centre, where S. Pakuliak made a presentation on the educational programmes and opportunities provided by

the Institute for foreign students, and K. Klygina conducted demonstration and discussion of the project “Virtual Laboratory of Nuclear Fission”.

Scientific Quest on the International Children’s Day. On 1 June, a scientific quest was organized for Dubna children by the representatives of the Physics and Maths Open Classroom at UC and the Club of Future Scientists at the JINR Museum. The children united in teams participated in entertaining competitions and experiments and witnessed physical demonstrations by the high-school students from the Physics and Maths Open Classroom. The holiday ended with a demonstration of experiments with liquid nitrogen.

Video Conferences. On 12 April, the video broadcasting of the regular session of the joint seminar “Physics at the LHC” was made available for the participants from JINR. The programme of the seminar included a lecture “Multiparton Interactions in QCD (Double Parton Scattering)” by Prof. A. M. Snigirev (SINP Moscow State University, Moscow). The UC system of videoconferencing allowed taking part in the discussion at the point of bilateral access.

Skill Improvement. On 25 April, a training on the Basics of Fire Safety was organized for 64 JINR staff members responsible for gas-welding and other fire operations.

- ускорительная техника;
- детекторы частиц;
- прикладные исследования с применением методов ядерной физики.

Визиты. Ознакомительные программы, включавшие лекции и экскурсии в лаборатории ОИЯИ, посещение Музея истории науки и техники ОИЯИ, лабораторные работы в школьном физическом практикуме УНЦ, знакомство с университетом «Дубна», были организованы:

- 27–29 марта для старшеклассников из Ставропольского края;
- 28 марта для старшеклассников из Дмитровского района Московской обл.;
- 7 апреля для старшеклассников московской школы № 880;
- 10 мая для группы учащихся Физтех-лицея им. П. Л. Капицы (Долгопрудный Московской обл.);
- 7 июня для учащихся школы № 444 (Москва);
- 13 июня для школьников из Берлина;
- 19–21 июня для учителей из Израиля.

20 апреля делегация Московского политехнического университета познакомилась с образовательными программами ОИЯИ и базовыми установками ЛЯР.

В рамках проведения стажировки для специалистов из ассоциированных стран-участниц и стран-партнеров ОИЯИ 20 апреля на встрече в УНЦ гостям была предложена презентация об образовательных программах и возможностях, предоставляемых Институтом иностранным студентам, а также демонстрация и обсуждение проекта «Виртуальная лаборатория ядерного деления».

Научный квест в Международный день защиты детей. 1 июня для дубненских детей представителями физико-математического факультатива при УНЦ и Клуба будущих ученых при Музее истории науки и техники ОИЯИ был организован научный квест. Дети, объединенные в команды, участвовали в занимательных конкурсах и экспериментах, познакомились с физическими опытами, подготовленными старшеклассниками из физико-математического факультатива. Завершился праздник демонстрацией опытов с жидким азотом.



Дубна, 25 июня – 1 июля. Школа для учителей физики из стран-участниц ОИЯИ

Dubna, 25 June – 1 July. The school for teachers of physics from JINR Member States

Видеоконференция. Видеотрансляция очередного заседания объединенного семинара «Физика на ЛНС» была организована для его участников из ОИЯИ 12 апреля. В программе семинара — лекция «Многочастичные взаимодействия в КХД (двойное партонное рассеяние)» профессора А. М. Снигирева (НИИЯФ МГУ, Москва). Благодаря системе видеокон-

ференций можно было принять участие в дискуссии в точке двустороннего доступа в УНЦ.

Повышение квалификации. 25 апреля было организовано обучение по программе пожарно-технического минимума для 64 сотрудников ОИЯИ, выполняющих газосварочные и другие огневые работы.



Дубна, 1 июня. Участники акции Первого канала «Стань первым!» на экскурсии в Лаборатории физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина

Dubna, 1 June. The participants of the promotion event of TV channel 1 “Be number one!” on an excursion at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics

Ю. А. Мурин

Микрополоски и пиксели мегапроекта NICA

Сегодня успех любого эксперимента в области физики частиц и атомного ядра зависит от того, с каким разрешением и точностью выполнены измерения. В этом смысле обе базовые многофункциональные установки, создаваемые в ЛФВЭ в рамках мегапроекта NICA, не являются исключением. Сердцем каждой из них — и BM@N, создаваемой для экспериментов с покоящимися ядрами мишени, и MPD, проектируемой для изучения столкновений тяжелых ионов в системе встречных пучков, является высокоточная быстрая трековая система широкой апертуры, помещенная в магнитное поле для измерения импульсов вторичных частиц по кривизне их траекторий. Эти трековые системы, по сути, составные: высокоточную и дорогую кремниевую часть сравнительно малой площади дополняют газовые устройства меньшего пространственного разрешения, но большей площади — GEM камеры в случае BM@N и TPC в случае MPD.

Помимо повышения точности измерений, особенно в области малых поперечных импульсов, именно на кремниевые трековые системы ложится ответственная задача выделения распадов странных частиц и гиперъ-

ядер (BM@N и MPD), а также очарованных мезонов как своеобразных «свидетелей» сжатого барионного вещества, на изучение которого нацелена установка MPD.

Магнитное поле установки BM@N направлено перпендикулярно, а в MPD — вдоль оси пучка, что делает разным вид их трековых систем — с планарной геометрией для BM@N (рис. 1) и с цилиндрической для MPD (рис. 2). Но не только этим системы отличаются друг от друга.

Установка BM@N располагается на выведенном пучке нуклотрона с планируемой интенсивностью ионов золота с энергией до 4,5А ГэВ в несколько единиц 10^9 ионов золота в секунду. Установка предназначена для работы в условиях больших радиационных нагрузок для изучения редких процессов, таких как рождение каскадных частиц вблизи порога их образования или образование новых, еще не открытых легких гиперъядер, образующихся в центральных столкновениях ядер золота. Хотя ожидаемые загрузки устройства значительны — до 10 МГц для событий типа *minimum bias* и около 500 кГц для центральных столкновений,

Yu. A. Murin

Microstrips and Pixels of the Megaproject NICA

Today the success of any experiment in the field of particle or nuclear physics depends on the resolution and accuracy of the measurements taken. In this sense, both multifunctional detector setups to be created at VBLHEP under the megaproject NICA are no exceptions. The heart of both of them, the BM@N, currently under development for experiments with stationary target nuclei, as well as the MPD, designed to study heavy-ion collisions in the system of colliding beams, is a high-precision large-area tracking system placed in a magnetic field to measure momentum of secondary particles by the curvature of their trajectories. These tracking systems are essentially composite: a high-precision expensive silicon part of a relatively small area is supplemented with gas devices of smaller spatial resolution but larger areas — GEM chambers in case of the BM@N, and TPC in case of the MPD.

In addition to increasing the measurement accuracy, especially in the region of small transverse momentum, it is the silicon tracking systems that are responsible for

identifying the decays of strange particles and hypernuclei (BM@N and MPD), as well as of the charmed mesons considered to be “the witnesses” of a compressed baryonic matter to study with the MPD.

The magnetic field of the BM@N setup is directed perpendicularly, while in the MPD, along the beam axis bringing difference in the layout of the systems — with planar geometry for the BM@N (Fig. 1) and cylindrical one for the MPD (Fig. 2). But not only this makes the systems different from each other.

The BM@N setup is located at the extracted Nuclotron beam area destined to work with a load of a few units 10^9 4.5A GeV gold ions per second. The device is designed to work under conditions of large radiation loads to study rare processes, such as the production of cascade particles near the threshold or searching for new, not yet experimentally observed, light hypernuclei formed in central collisions of gold nuclei. Although the expected collision rates are significant — up to 10 MHz

Рис. 1. Схематический вид четырехслойной кремниевой трековой системы BM@N

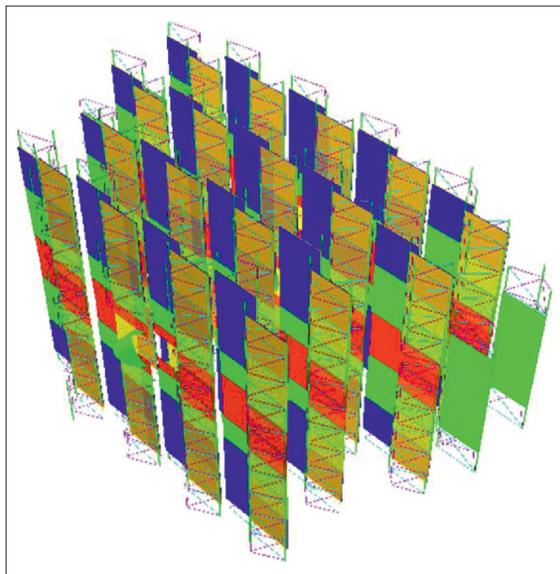


Fig. 1. Schematic view of the Silicon Tracking System (STS) of the BM@N

Рис. 2. Предполагаемое построение шестислойной системы из монолитных пиксельных сенсоров ALPIDE для установки MPD

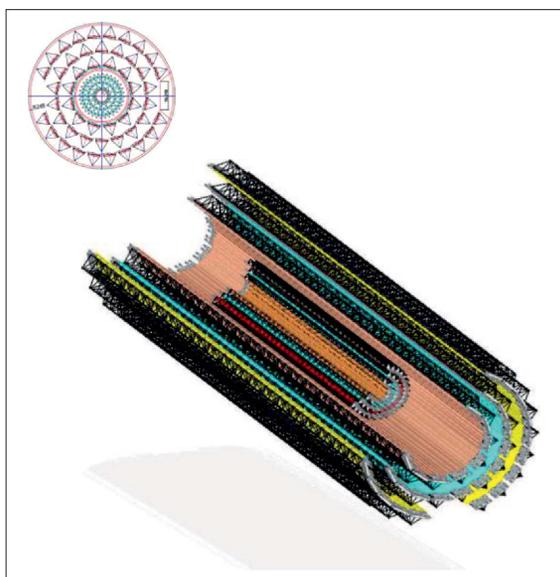


Fig. 2. Tentative design of the six-layer Internal Tracking System (ITS) of the MPD built of ALPIDE monolithic active pixel sensors

for the minimum bias events and about 500 kHz for the central collisions ones, the multiplicity of secondary charged particles in this case is relatively moderate — about 30 and 100, respectively. Under such conditions, it is preferable to use silicon double-sided microstrip de-

множественности вторичных заряженных частиц в этом случае сравнительно невелики — порядка 30 и 100 соответственно. В таких условиях в качестве позиционно-чувствительного элемента (сенсора) системы предпочтительно использовать кремниевые двусторонние микростриповые детекторы.

Экспериментальные условия, с которыми столкнется установка MPD, напротив, характеризуются повышенной множественностью вторичных заряженных частиц — до 10^3 в случае центральных столкновений ядер золота при максимальной энергии коллайдера NICA, а распады главной цели распознавания — очарованных мезонов $D^0 \rightarrow K^- \pi^+$ (3,8%), $D^+ \rightarrow K^- \pi^+ \pi^+$ (9,5%), $D_s^+ \rightarrow K^- K^+ \pi^+$ (5,2%), $\lambda_c \rightarrow p, K^- \pi^+$ (5,0%) в основном произойдут в непосредственной близости от первичной точки взаимодействия — $c\tau = 123, 312, 150, 60$ мкм соответственно. Последнее обстоятельство вынуждает располагать первые цилиндрические поверхности внутреннего трекера MPD на предельно малых расстояниях — всего лишь в нескольких десятках миллиметров от точки столкновения ядер. Единственными сенсорами, которые смогут работать в таких условиях, оказываются твердотельные пиксельные сенсоры ALPIDE из числа новейших разработок ЦЕРН с размером пикселя порядка 20–30 мкм.

tectors as the position-sensitive elements (sensors) of the system.

The experimental conditions faced by the MPD, on the contrary, are characterized by increased multiplicity of secondary charged particles — up to 10^3 in central collisions of gold nuclei at maximum energy of NICA collider. The decays of the particles with open charm to be hunted for with the tracking system by identification of rare decays $D^0 \rightarrow K^- \pi^+$ (3.8%), $D^+ \rightarrow K^- \pi^+ \pi^+$ (9.5%), $D_s^+ \rightarrow K^- K^+ \pi^+$ (5.2%), $\lambda_c \rightarrow p, K^- \pi^+$ (5.0%) to occur in the very vicinity of the primary interaction point — $c\tau = 123, 312, 150, 60 \mu\text{m}$ is a very challenging task which can be solved with the silicon pixel system only, the most modern version of which is the ALPIDE Monolithic Active Pixel Sensors (MAPS) with pixel size 20–30 μm developed by the ALICE ITS Upgrade team at CERN.

Despite the fact that solid-state strip and pixel systems have significant advantages over gas-based ones, their wide introduction into the practice of physical experiment in view of their cost and technological complexity can be succeeded only by large international collaborations capable to aggregate efforts of a large number of experts working in different fields of technology and having

Несмотря на то, что твердотельные стриповые и пиксельные системы имеют значительные преимущества перед газовыми, их широкое внедрение в практику физического эксперимента ввиду стоимости и технологической сложности доступно лишь большим международным коллаборациям: для их создания требуется объединение усилий большого числа специалистов, работающих в разных областях техники, а также значительные инфраструктурные затраты, поскольку работы по сборке и тестированию элементов системы могут происходить исключительно в «чистых» производственных помещениях на дорогостоящем специализированном оборудовании.

Рис. 3. Макеты модулей, собранные в ЛФВЭ

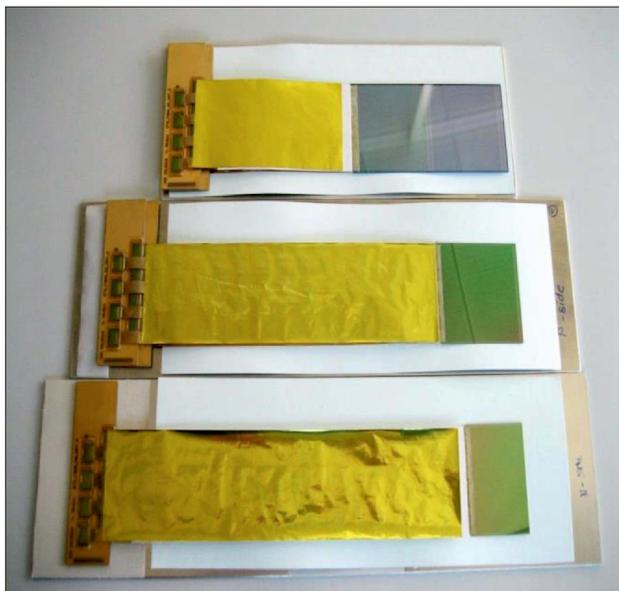


Fig. 3. Modules mock-ups assembled at VBLHEP

resources for large investment in infrastructure of “clean” rooms with expensive equipment needed for assembly of such systems.

Creation of a large-area fast microstrip tracking system has been carried out at VBLHEP in close cooperation with the FAIR–CBM Collaboration (Darmstadt, Germany) for more than ten years and is now entering the final stage of transition from prototyping (Fig. 3), which is necessary for the development of specialized fixtures and training of the technical personnel, to the production of the first fully operational prototypes of sensitive modules and, afterwards, to the start of series production of modules from the components supplied by manufacturers of custom-designed double-sided microstrip sensors (Fig. 4), ultrathin strip microcables (LTU, Kharkov, Ukraine), ASICs (AGH University, Krakow, Poland) for the readout of data from the strips of the detectors.

Создание широкоапертурной быстрой микростриповой трековой системы ведется в ЛФВЭ вместе с коллаборацией CBM (GSI, Дармштадт) уже более десяти лет и в настоящее время находится на заключительном этапе перехода от макетирования (рис. 3), необходимого для разработки специализированной оснастки и обучения технического персонала приемам работы, к созданию первых прототипов чувствительных модулей, а затем и к запуску мелкосерийного производства модулей непосредственно из компонентов, поставляемых заводами-изготовителями двусторонних микростриповых сенсоров (рис. 4), сверхтонких стриповых микрокабелей (ООО «Светодиодные технологии Украина», Харьков), специализированных интегральных схем (университет АГН, Краков), считывающих данные со стрипов детекторов.

Рис. 4. 400 сенсоров получено из Японии и Германии

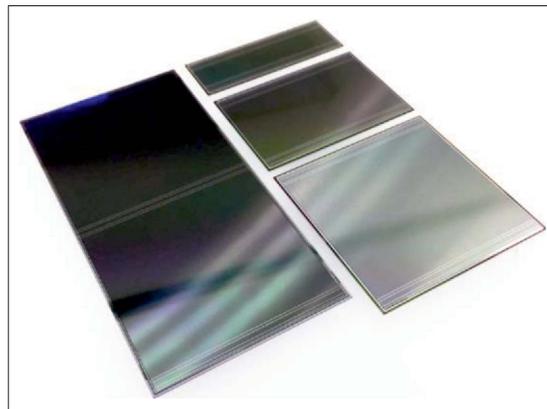


Fig. 4. Four hundred double-sided microstrip sensors received from vendors in Japan (Hamamatsu) and Germany (CiS)

Quite recently the latest automatic ultrasonic bonding machine G5, produced by the world leader in the field F&K DELVOTEC (Munich, Germany), has been shipped to JINR, and now our technicians and engineers are mastering this sophisticated equipment.

Over the past year, a complete set of custom-designed fixtures and jigs for module assembly was manufactured by the SPA “Atom” in Dubna for the first working modules to be produced by the end of this year.

For a few years, by the joint efforts of VBLHEP, SINP MSU (Moscow), and “Planar” (Minsk) experts, a nonstandard and technologically sophisticated setup has been completed and commissioned for the automatic probing of the electrical characteristics of sensors in strip-by-strip mode. Four hundreds of such sensors have been received from our vendors in Japan (Hamamatsu) and Germany (CiS) and are now being QA tested in the house. Testing of the custom-designed ASIC chips for fast reading of signals from sen-

Совсем недавно оборудование участка сборки модулей и супермодулей пополнилось новейшим автоматом для ультразвуковой микросварки типа G5 производства фирмы F&K DELVOTEC (Мюнхен), и сейчас идет освоение этой техники нашими специалистами.

За последний год была сконструирована и изготовлена на дубненском предприятии «Атом» полная линейка технологических приспособлений, которые позволяют собирать первые рабочие модули уже к концу 2017 г.

В продолжение работ прошлых лет для ведения входного контроля качества усилиями сотрудников ЛФВЭ, НИИЯФ МГУ и ОАО «Планар» (Минск) была введена в эксплуатацию нестандартная и технологически сложная установка для автоматического пострипного зондирования электрических характеристик сенсоров, 400 из которых уже поступили к нам от заводов-изготовителей в Японии (Hamamatsu) и Германии (CiS). Полным ходом ведутся работы по тестированию многоканальных интегральных микросхем чтения сигналов со стрипов сенсоров, разработанных по заказу сотрудничества CBM в университете AGH (Краков). Одновременно с этим проводятся испытания собранных прототипов на стенде с радиоактивными источниками, на выведенном пучке нуклотрона и на синхротроне COSY в Юлихе (Германия). Во всех этих рабо-

тах задействована молодежь, которой через два-три года придется взвалить на свои плечи запуск, а затем и эксплуатацию кремниевых трековых систем такого типа для BM@N и CBM.

Мы являемся свидетелями технологического прорыва в создании трековых систем большой площади на базе монокристаллических пиксельных сенсоров типа ALPIDE, осуществляемого в ЦЕРН коллаборацией ALICE. Преимущества этих сенсоров, уникальных благодаря электронике, встроенной в тело сенсора: невероятное пространственное разрешение (~5 мкм), большая скорость считывания (100 кГц), радиационная устойчивость, пригодная для экспериментов на коллайдерах, а также сравнительная дешевизна изготовления — открывают новые горизонты в создании трековых систем будущего.

В связи с этим мы отказались от использования микростриповых сенсоров при создании трековой системы MPD, решив, что «сердце» MPD должно полностью отвечать своему времени, быть молодым и сильным. Это предложение было поддержано дирекцией лаборатории, одобрившей установление рабочих контактов со специалистами ЦЕРН, которые приняли наше предложение о сотрудничестве в этом направлении. На сегодня совместно с физиками Санкт-

strips, developed for the CBM by the AGH University (Krakow), is under way at GSI and VBLHEP. At the same time, the assembled prototypes are bench tested with radioactive sources and in-beam at the Nuclotron extracted beam area in Dubna and COSY synchrotron in Jülich, Germany. Our young specialists who in two or three years will have to take the challenge of installation commissioning and, eventually, conducting experiments with silicon tracking systems of this type developed for the BM@N and CBM are involved in all these activities.

We are witnessing a technological breakthrough in creation of large-area tracking systems based on Monolithic Active Pixel Sensors (MAPS) of the ALPIDE type carried out at CERN by the ALICE ITS Upgrade team. The advantage of these sensors, the first in the history with the electronics embedded in the body of the sensor, is in an incredible spatial resolution (~5 μm), high reading speed (100 kHz), radiation tolerance suitable for experiments at colliders, in combination with comparatively low cost of manufacturing, — all this opens new horizons for the tracking systems of the future.

In this regard, we cancelled our initial plan to use microstrip sensors for the MPD Internal Tracking System,

deciding that the “heart” of the MPD should fully meet its time, be young and strong. This proposal was supported by the Directorate of the Laboratory, from which we received the approval for establishing working contacts with CERN experts who agreed to our proposal for cooperation in this field. Today, together with the physicists of St. Petersburg State University, two tentative designs of a six- and five-layer ITS have been compiled, for which the first relevant computer simulations were made. Discussion of these results with CERN specialists was the basis for writing a protocol on further mutually beneficial cooperation of CERN–JINR in this direction.

In conclusion, it is worth noting that technologies of the future cannot be implemented in a single institution, no matter what resources it possesses. The roadmap to use of the advantages of new technologies starts with broad international cooperation establishment. JINR has historically been and still is an excellent platform for such international cooperation for solution of a scientific or technical problem, no matter how complex it seems to be. We feel quite comfortable being “at the right time in the right place”.

Петербургского государственного университета составлено два эскизных проекта шести- и пятислояного трекера, для которых проведено соответствующее компьютерное моделирование. Обсуждение этих результатов со специалистами ЦЕРН явилось основой для написания протокола о дальнейшем взаимовыгодном сотрудничестве ЦЕРН–ОИЯИ в этом направлении.

В заключение хотелось бы отметить, что технологии будущего не могут быть реализованы в отдельно взятом институте, какими бы ресурсами он ни обладал. Необходимым условием для их реализации является широкое международное сотрудничество. ОИЯИ исторически является прекрасной площадкой для налаживания такого сотрудничества и решения поставленных научных или технических задач, какими бы сложными они ни казались. Мы чувствуем себя вполне комфортно, находясь «в нужное время в нужном месте».

Список литературы / References

1. www.nica.jinr
2. Technical Design Report of the CBM Silicon Tracking System. GSI-2013-05499. Darmstadt, 2013.
3. Technical Design Report on Upgrade of the Inner Tracking System // J. Phys. G. 2014. V.41, No. 8.

А. И. Стрельцов, О. И. Стрельцова, Ш. Г. Торосян

Гетерогенный вычислительный кластер HybriLIT: мобильное приложение MobiLIT для пользователей кластера

В 2017 г. продолжено развитие программно-информационной среды гетерогенного вычислительного кластера HybriLIT [1], являющегося одним из компонентов многофункционального информационно-вычислительного комплекса ЛИТ ОИЯИ [2]. Кластер HybriLIT предназначен для проведения массивно-параллельных вычислений на новейших вычислительных архитектурах, таких как графические процессоры (Nvidia Tesla K40, K80) и сопроцессоры/процессоры Intel Xeon Phi. Наряду с обеспечением стран-участниц возможностью проведения ресурсоемких расчетов инфраструктура HybriLIT позволяет разрабатывать современное программное обеспечение. В качестве планировщика заданий и менеджера ресурсов на кластере используется SLURM [3], настройки которого позволяют распределить вычислительные узлы по группам (очередям),

A. I. Streltsov, O. I. Streltsova, S. G. Torosyan

Heterogeneous Computing Cluster HybriLIT: Mobile Application MobiLIT for Users of the Cluster

The development of the information and software environment of the heterogeneous computing cluster HybriLIT [1], that is a component of MICC of LIT JINR [2], has been in progress in 2017. The cluster is meant for carrying out massive parallel computations using modern computing architectures such as GPUs (Nvidia Tesla K40, K80) and Intel Xeon Phi coprocessors/processors. HybriLIT infrastructure allows developing modern software along with providing JINR Member States with possibilities for carrying out resource-demanding computations.

SLURM [3] is the main workload manager used for distribution of the available computational resources and their optimizations according to the overall load of the cluster and kind and type of the resources required by the com-

сформированным по используемым в расчетах вычислительным архитектурам. Для получения информации о доступных ресурсах в различных SLURM-очередях, характеристиках узлов, а также о статусе запущенных на счет задач, т. е. для более эффективной организации проведения расчетов на кластере, было разработано мобильное приложение MobiLIT, позволяющее:

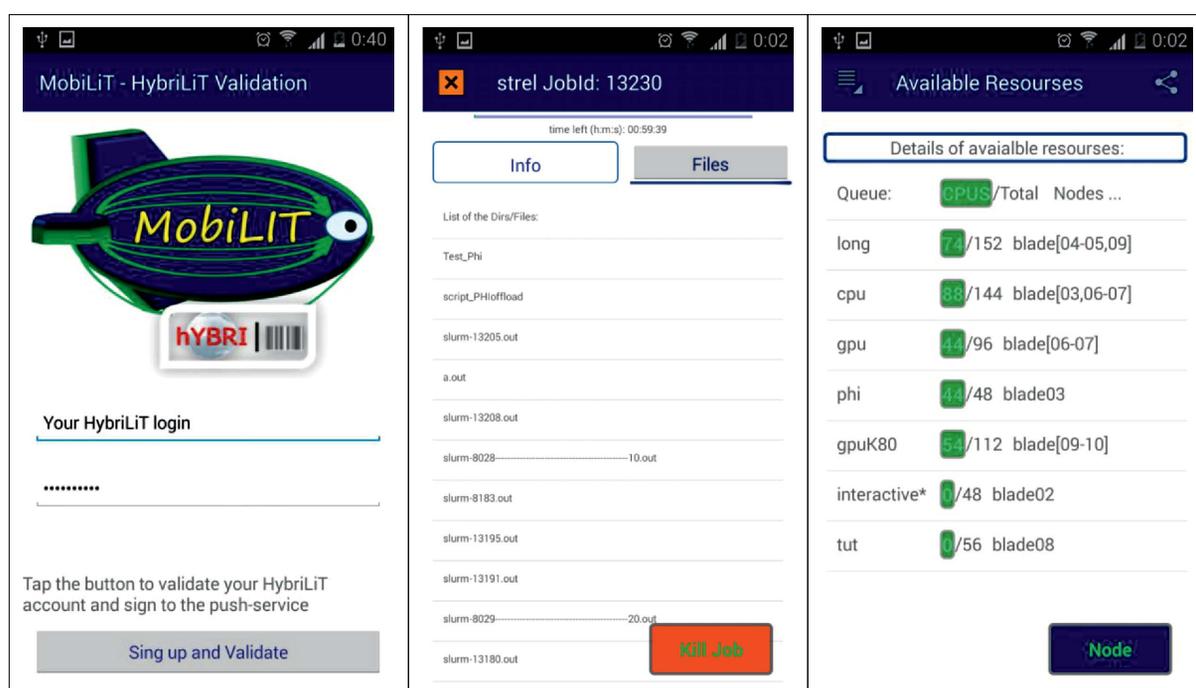
- осуществлять мониторинг задач пользователей;
- быстро просматривать свои файлы (*.out, *.dat, *.in или *.sh);
- в случае необходимости прекращать выполненные задачи;
- осуществлять мониторинг ожидаемого времени окончания расчетов;

- осуществлять мониторинг доступных ресурсов на различных узлах кластера и в различных очередях, организованных для использования различных вычислительных архитектур;

- по всем задачам, запущенным на кластере, иметь полную информацию о занимаемых ресурсах и т. д.

Приложение MobiLIT разработано на фреймворке NativeScript [4] для пользователей мобильных телефонов и планшетов, работающих под управлением операционных систем Android и iOS. В настоящее время приложение доступно для скачивания через Google Play Store [5] для пользователей Android, для iOS — через App Store (в тестовом режиме). Для входа в систему используется авторизация кластера HybriLIT.

Скриншоты с мобильного приложения MobiLIT



Screenshots of the MobiLIT application

putational tasks. In order to simplify an access to the information about available resources in different SLURM-partitions, characteristics of nodes, status of running jobs, etc., we have developed a mobile application MobiLIT, providing thereby additional tool for a more efficient organization of the computations on the cluster. Specifically (figure), it allows for:

- monitoring of user's jobs;
- quick view of user's files (*.out, *.dat, *.in, or *.sh);
- possibility to kill jobs directly via the app;
- monitoring the expected computation time;

- monitoring available resources on different nodes and partitions of the cluster which are meant for using different computing architectures;

- possessing full information on jobs launched on the cluster, the resources they require, etc.

MobiLIT is developed by using modern technologies — Node.JS and NativeScript [4] frameworks. The app is available in Google Play Store [5] for users of smartphones and tablets under Android; for iOS users the application is available in App Store in test mode. To sign in, users need authorization data for the HybriLIT cluster.

Разработанное мобильное приложение MobiLIT для пользователей кластера HybriLIT обогащает программно-информационную среду кластера удобным и современным IT-сервисом, упрощая проведение параллельных расчетов, и обеспечивает дополнительную оптимизацию использования вычислительных ресурсов.

Список литературы

1. Гетерогенный вычислительный кластер HybriLIT. <http://hybrilit.jinr.ru>
2. Многофункциональный информационно-вычислительный комплекс ЛИТ ОИЯИ. <https://miccom.jinr.ru/ru/>
3. Менеджер ресурсов и планировщик ресурсов SLURM. <https://slurm.schedmd.com/>
4. Framework NativeScript. <https://www.nativescript.org/>
5. MobiLIT@HPC на Google Play Market. <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nativescript.mobilit>

46-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике состоялась 14–15 июня под председательством профессора М. Левитовича.

Председатель ПКК представил краткое сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 121-й сессии Ученого совета Института (февраль 2017 г.) и решениях Комитета полномочных представителей (март 2017 г.).

ПКК заслушал доклады о статусе Фабрики сверхтяжелых элементов (СТЭ), представленные И. В. Калагиным, С. Л. Богомоловым и А. Г. Попеко, и констатировал высокий темп строительных, монтажных и пусконаладочных работ. Для выполнения сроков физического пуска и ввода в эксплуатацию фабрики СТЭ ПКК рекомендовал дирекции ОИЯИ и ЛЯР обеспечить скоординированное выполнение плана-графика строительных, монтажных и пусконаладочных работ, касающихся всех систем ускорителя, газонаполненного сепаратора, мишенного и детектирующего узлов, а также обеспечить тщательный контроль во время монтажа и ввода в эксплуатацию всех упомянутых систем и установок фабрики СТЭ, чтобы гарантировать надежную работу установки при оптимальной производительности. ПКК также рекомендовал дирекции ЛЯР сосредоточить усилия на подготовке эксперимента первого дня, обратив особое внимание на своевременное обеспечение комплекса фабрики СТЭ инженерным и техническим персоналом.

The developed mobile application MobiLIT for users of HybriLIT enriches its information-software environment with a convenient and modern IT-service, which makes it simpler to carry out parallel computations and provides additional optimization while using computation resources of the cluster.

References

1. Heterogeneous Computing Cluster HybriLIT. <http://hybrilit.jinr.ru>
2. MICC LIT JINR. <https://miccom.jinr.ru/ru/>
3. SLURM Workload Manager. <https://slurm.schedmd.com/>
4. Framework NativeScript. <https://www.nativescript.org/>
5. MobiLIT@HPC in Google Play Market. <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nativescript.mobilit>

The 46th meeting of the Programme Advisory Committee for Nuclear Physics was held on 14–15 June. It was chaired by Professor M. Lewitowicz.

The Chairperson 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 121st session of the Scientific Council (February 2017) and the decisions of the Committee of Plenipotentiaries (March 2017).

The PAC heard reports on the status of the Factory of Superheavy Elements (SHE Factory) presented by I. Kalagin, S. Bogomolov, and A. Popeko, and appreciated the high pace of the installation and commissioning work of their subsystems. In order to meet the deadlines of the start-up and putting into operation of the SHE Factory, the PAC recommended that the JINR and FLNR Directorates ensure coordinated implementation of the schedule of civil construction, installation and commissioning work for the accelerator, separator, target and detector systems, as well as ensure a careful quality control during the installation and commissioning of all mentioned SHE Factory components in order to guarantee the reliable operation of the facility at its optimal performance. The PAC also recommended that the FLNR Directorate focus on the preparation of first-day experiment. Special attention should be given to

ПКК заслушал доклад о ходе работ по сдаче в эксплуатацию и подготовке первых экспериментов на новом фрагмент-сепараторе ACCULINNA-2, представленный А. С. Фомичевым. В марте 2017 г. был осуществлен физический пуск этого фрагмент-сепаратора. Экспериментально подтверждены проектные параметры установки. Коллаборация предложила в качестве первого эксперимента исследовать распад ${}^7\text{H}$, ${}^{13}\text{Li}$, ${}^{17}\text{Ne}$ и ${}^{26}\text{S}$ с испусканием $3n$, $4n$ и $2p$. ПКК одобрил представленную программу первых экспериментов на фрагмент-сепараторе ACCULINNA-2 и ожидает услышать информацию об этих научных результатах на следующих сессиях ПКК.

ПКК заслушал предложение о продлении проекта «Разработка и развитие метода меченых нейтронов для определения элементной структуры вещества и изучения ядерных реакций (проект TANGRA)», представленное Ю. Н. Копачем. ПКК отметил успешную реализацию первого этапа проекта в 2014–2016 гг., расширение состава его участников, а также сбалансированную программу исследований, планируемых на 2017–2019 гг., и рекомендовал продлить проект до конца 2019 г.

ПКК заслушал доклад о проекте «Исследование глубокоподкритических электроядерных систем и возможностей их применения для производства энергии, трансмутации ОЯТ и исследований в области радиационного материаловедения. Квазибесконечная ми-

Дубна, 14–15 июня. Члены ПКК по ядерной физике на экскурсии в Лаборатории ядерных реакций им. Г. Н. Флерова



Dubna, 14–15 June. Members of the PAC for Nuclear Physics on an excursion to the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions

the timely provision of the SHE Factory complex with engineering and technical personnel.

The PAC heard a report on the progress in commissioning and preparing first-day experiments at the new fragment separator ACCULINNA-2 presented by A. Fomichev. The start-up of this fragment separator was carried out in March 2017. The design parameters of the setup were experimentally confirmed. The collaboration proposed that the first experiments would investigate ${}^7\text{H}$, ${}^{13}\text{Li}$, ${}^{17}\text{Ne}$, and ${}^{26}\text{S}$ decaying via the $3n$, $4n$, and $2p$ emission. The PAC endorsed the presented programme of the first experiments

at the ACCULINNA-2 fragment separator, awaiting a report on their results at the future meetings of the PAC.

The PAC heard a proposal for the extension of the project “Design and development of the tagged neutron method for determination of the elemental structure of materials and nuclear reaction studies (project TANGRA)” presented by Yu. Kopatch. The PAC noted the successful realization of the first stage of the project during 2014–2016, the expansion of the list of its participants, as well as the balanced research programme for 2017–2019. The PAC recommended extension of the TANGRA project until the end of 2019.

шень (проект E&T&RM)», представленный В. Вагнером. ПКК отметил большую работу, проведенную авторами проекта по разработке методик исследования основных ядерно-физических параметров урановой сборки «Квинта» (поле нейтронов, наработка плутония, энергетический выход сборки, скорости трансмутации минорных актинидов). ПКК рекомендовал продлить работы по этому проекту до конца 2019 г. Более детальные рекомендации по проекту будут сформулированы на следующей сессии ПКК.

ПКК заслушал отчеты о научных результатах, полученных в завершенных проектах PEN-MEG, ТРИТОН и PAINUC по теме «Физика легких мезонов». ПКК одобрил научные отчеты по этим проектам и предложил продолжить участие в усовершенствованном эксперименте MEG-II, нацеленном на поиск нарушения закона сохранения лептонного числа.

На заседании были заслушаны доклады «Дипольный тороидальный резонанс: вихревые свойства, аномальное деформационное расщепление, связь с пигми-модой» и «Поиск эффектов нарушения пространственной четности в реакциях холодных поляризованных нейтронов с легчайшими ядрами», представленные В. О. Нестеренко и П. В. Седышевым соответственно.

ПКК с удовлетворением ознакомился с представлением новых результатов и проектами молодых ученых в области ядерной физики. Были отмечены

лучшие стендовые сообщения: «Исследование экзотических состояний в легких ядрах», представленное Д. М. Джансейтовым, и «Роль тензорного взаимодействия в описании эмиссии запаздывающих нейтронов в нейтронно-избыточных изотопах никеля», представленное Е. О. Сушенком. Доклад «Исследование экзотических состояний в легких ядрах» был рекомендован для представления на сессии Ученого совета в сентябре 2017 г.

Члены ПКК посетили ЛЯР, где ознакомились с ходом строительства Фабрики сверхтяжелых элементов.

46-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред состоялась 19–20 июня под председательством профессора Д. Л. Нады.

Члены ПКК почтили память академика В. Канцера, внесшего выдающийся вклад в развитие ОИЯИ, его международного сотрудничества и успешную работу ПКК по физике конденсированных сред, который он возглавлял в 2008–2017 гг.

Председатель сессии Д. Л. Надь представил сообщение о выполнении рекомендаций предыдущей сессии ПКК. Вице-директор ОИЯИ М. Г. Иткис проинформировал ПКК о резолюции 121-й сессии Ученого совета

The PAC heard a report on the project “Study of deeply subcritical electronuclear systems and possibilities of their application for energy production, transmutation of radioactive waste and research in the field of radiation material science. Quasi-infinite target (project E&T&RM)” presented by V. Wagner. The PAC noted the large amount of work carried out by the authors of the project to develop methods for studying the main nuclear physics parameters of the uranium assembly “Quinta” (neutron field, plutonium production time, energy yield of the assembly, transmutation rates of minor actinides). The PAC recommended extending the work on this project until the end of 2019. More detailed recommendations on this topic will be formulated at the next PAC meeting.

The PAC heard reports on the results obtained in the PEN-MEG, TRITON, and PAINUC experiments within the theme “Physics of Light Mesons”. The PAC endorsed the final reports on the results obtained in these projects, suggesting that the participation in the upgraded MEG-II frontier experiment in the search for lepton flavour violation should be continued.

The PAC heard the following scientific reports: “Dipole toroidal resonance: vortical properties, anomalous deformation splitting, relation to pygmy mode” and “Search for spatial parity violation effects in reactions of cold polarized

neutrons with lightest nuclei” presented by V. Nesterenko and P. Sedyshev, respectively.

The PAC appreciated the high quality of presentations of new results and proposals by young scientists in the field of nuclear physics research. The best posters selected were “Investigation of exotic states in light nuclei” presented by D. Janseitov and “Impact of tensor interaction on β -delayed neutron emission in neutron-rich Ni isotopes” presented by E. Sushenok. The PAC recommended the poster “Investigation of exotic states in light nuclei” for presentation at the session of the Scientific Council in September 2017.

The members of the PAC visited FLNR to get acquainted with the progress of construction of the Factory of Superheavy Elements.

The 46th meeting of the Programme Advisory Committee for Condensed Matter Physics was held on 19–20 June. It was chaired by Professor D. L. Nagy.

The members of the PAC commemorated Academician V. Kantser who had made outstanding contribution to the development of JINR, its international cooperation, and to

Института (февраль 2017 г.) и о решениях Комитета полномочных представителей ОИЯИ (март 2017 г.).

ПКК с интересом заслушал доклад А. В. Виноградова о подготовке концепции нового источника нейтронов ОИЯИ. Наряду с возрастающей потребностью в нейтронах в современных науках ПКК отметил уменьшение числа источников нейтронов в мире, выразив мнение о том, что стратегическое планирование возможного проекта нового источника нейтронов ОИЯИ взамен реактора ИБР-2 после его остановки является актуальной задачей, и принял к сведению план работ по ее реализации. Заслушав доклад Н. Кучерки о требованиях пользователей к параметрам будущего источника нейтронов в ОИЯИ, ПКК с удовлетворением отметил, что уже на этапе разработки дизайна нового источника уделяется пристальное внимание требова-

ниям научного сообщества в отношении основных параметров новой установки.

ПКК рекомендовал дирекции ОИЯИ запустить процесс стратегического планирования возможного нового источника нейтронов ОИЯИ взамен реактора ИБР-2 после его остановки, начиная с разработки всестороннего документа, содержащего четкое научное обоснование и описание дополнительных преимуществ будущего источника нейтронов ОИЯИ в рамках глобального и европейского ландшафта нейтронных источников, а также реальных потребностей пользователей. ПКК выразил намерение участвовать в подготовке этого документа, отметив, что необходимой предпосылкой к созданию нового источника нейтронов является успешная реализация программы пользователей ИБР-2 и повышение ее эффективности за счет совершенствования установок.

Дубна, 19–20 июня. Заседание ПКК по физике конденсированных сред



Dubna, 19–20 June. A regular meeting of the PAC for Condensed Matter Physics

the successful activity of the PAC for Condensed Matter Physics which he chaired during 2008–2017.

The Chairperson of the meeting D. L. Nagy presented an overview of the implementation of the recommendations of the previous PAC meeting. JINR Vice-Director M. Itkis informed the PAC about the Resolution of the 121st session of the JINR Scientific Council (February 2017) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2017).

The PAC heard with interest a report on the plan for the preparation of a concept for JINR's new neutron source presented by A. Vinogradov. In parallel to the growing need for neutrons in modern sciences, the PAC noted that the number of neutron sources decreases worldwide. In this

regard, the PAC considered starting the strategic planning of a possible project for JINR's new neutron source replacing IBR-2 after reactor shut-down to be an important task and took note of the presented plan for its implementation. The PAC also heard a report on user demands to the parameters of the future neutron source at JINR presented by N. Kučerka. The PAC appreciated the attention being given to the needs of the scientific community regarding the principal parameters of the new source already in the preliminary design phase.

The PAC recommended that the JINR Directorate start the strategic planning process of a potential new neutron source at JINR after the IBR-2 reactor shut-down, starting with the preparation of a comprehensive paper containing

ПКК заслушал ряд отчетов о темах и проектах. Признавая существенный прогресс, достигнутый в развитии комплекса спектрометров ИБР-2, широкое сотрудничество со странами-участницами ОИЯИ и особую важность реализации программы пользователей, ПКК рекомендовал продолжить эти работы в рамках темы «Исследования конденсированного состояния вещества с использованием современных методов нейтронографии», доклад по которой был представлен Д.П.Козленко. Одобрив внедрение дополнительных систем окружения образца на ИЯУ ИБР-2, ПКК поддержал открытие нового проекта «Система нейтронного *operando* мониторинга и диагностики материалов и интерфейсов для электрохимических накопителей энергии на ИЯУ ИБР-2», представленного М.В.Авдеевым. Отметив представленные С.А.Куликовым результаты, полученные в ходе выполнения завершающейся темы «Развитие экспериментальной базы для проведения исследований на пучках ИЯУ ИБР-2», ПКК рекомендовал ее продлить. ПКК посчитал целесообразным продлить проект «Разработка ДТМ-системы окружения образца для дифрактометра ДН-12 на ИЯУ ИБР-2», выполняемый в рамках этой темы, для разрешения возникшей ситуации с поставщиком высокотемпературной сверхпроводящей ленты, технические характеристики которой оказались несоответствующими заявленным в сертификате производителя. В рамках этой темы ПКК также рекомендовал открыть

новый проект «Разработка широкоапертурного детектора обратного рассеяния для дифрактометра ФДВР», признавая, что его выполнение позволит значительно увеличить телесный угол детектора ФДВР, улучшить дискриминацию нейтрон–гамма и расширить возможности дифрактометра. Отметив прогресс в развитии завершающейся темы «Мультимодальная платформа рамановской и нелинейной оптической микроскопии и микроспектроскопии для исследования конденсированных сред», ПКК рекомендовал открыть новую тему «Современные тенденции и разработки в области рамановской микроспектроскопии и фотolumинесценции для исследований конденсированных сред» и проект «Ультрасенситивная микроспектроскопия SECARS и люминесцентные наноструктуры ядро–оболочка», представленные Г.М.Арзуманом. Приняв к сведению отчет по завершающейся теме и проекту «Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий», представленный Е.А.Красавиным, ПКК рекомендовал продлить тему и проект. Рассмотрев предложение С.А.Котова о продлении темы и проекта «Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований», ПКК нашел данное предложение направленным на прикладное использование результатов фундаментальных научных исследований и одобрил его. Отметив прогресс в развитии метода ПАС на установке LEPTA, включая создание специализированного кана-

a clear science case and identifying the specific added value of the future JINR neutron source within the global and the European neutron source landscape as well as the realistic user needs. The PAC offered its involved contribution to preparing this document, noting that a prerequisite to a new neutron source is the continued successful operation of the IBR-2 User Programme and enhancement of its performance through instrumentation upgrades.

The PAC heard a number of reports on concluding themes and projects. Recognizing the significant progress achieved in the development of the IBR-2 spectrometer complex, the broad cooperation with Member States, and the special importance of implementation of the User Programme, the PAC recommended extension of these activities within the theme “Investigations of Condensed Matter by Modern Neutron Scattering Methods” reported by D.Kozlenko. Endorsing the implementation of additional sample environment facilities at the IBR-2 reactor, the PAC supported the opening of a new project “A system for neutron *operando* monitoring and diagnostics of materials and interfaces for electrochemical energy storage devices at the IBR-2 reactor” reported by M.Avdeev. Appreciating the results obtained within the concluding theme “Development of Experimental Facilities for Condensed Matter Investigations with Beams of the IBR-2

Facility” as reported by S.Kulikov, the PAC recommended extension of the theme. The PAC considered it reasonable to extend the project “Development of PTH sample environment system for the DN-12 diffractometer at the IBR-2 facility” being performed within this theme in order to resolve the situation with the supplier of the high-temperature superconducting tape, which characteristics proved to be different from those specified in the Manufacturer’s Certificate. Within the same theme, the PAC recommended opening a new project “Development of a wide-aperture backscattering detector (BSD) for the HRFD diffractometer”, recognizing that its implementation would significantly increase the HRFD detector solid angle coverage, improve gamma/neutron discrimination, and enhance diffractometer’s capabilities. Noting the progress in the development of the concluding theme “Multimodal Platform for Raman and Nonlinear Optical Microscopy and Microspectroscopy for Condensed Matter Studies”, the PAC recommended opening a new theme “Modern Trends and Developments in Raman Microspectroscopy and Photoluminescence for Condensed Matter Studies” and project “Ultrasensitive SECARS microspectroscopy and luminescent core-shell nanostructures” as reported by G.Arzumanyan. Considering the report on the concluding theme and project “Research on the Biological Effect of Heavy Charged Particles with

ла медленных монохроматических позитронов, ПКК рекомендовал продлить проект «Развитие техники эксперимента и прикладные исследования на монохроматических пучках позитронов (проект ПАС)», представленный П. Хородеком.

В качестве общего комментария ПКК с удовлетворением отметил высокий уровень реализации программы пользователей ИЯУ ИБР-2, которая сделала данную базовую установку ОИЯИ одной из ведущих в мире научно-исследовательских инфраструктур открытого доступа.

ПКК с интересом заслушал следующие научные доклады по физике конденсированных сред и связанным областям: «Реконструкция поверхности Ферми в слабодопированных купратах», «Магнитные явления в интерметаллидах RCO_2 : исследование границ применимости концепции зонного электронного метамагнетизма», «Моделирование порога образования и структуры треков быстрых тяжелых ионов в Al_2O_3 », выразив благодарность их авторам Е. А. Кочетову, С. Е. Кичанову и Р. А. Рымжанову соответственно.

ПКК рассмотрел стендовые сообщения молодых ученых в области радиационной биологии и принял к сведению обобщающий доклад, представленный О. В. Беловым. Лучшей работой на данной сессии было избрано стендовое сообщение «Нейрохимические изменения в центральной нервной системе грызунов после воздействия различных видов ионизирующих

излучений», представленное К. Белокопытовой. ПКК также отметил высокий уровень двух других стендовых сообщений: «Индукция и репарация двуниевых разрывов ДНК в нейронах гиппокампа мышей разного возраста после воздействия γ -излучения ^{60}Co *in vivo* и *in vitro*», представленное Р. А. Кожиной, и «Микрофоссилии в углеродистых метеоритах», представленное А. К. Рюминым.

47-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц состоялась 26–27 июня под председательством профессора И. Церруя.

Вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки проинформировал ПКК о резолюции 121-й сессии Ученого совета ОИЯИ (февраль 2017 г.) и решениях Комитета полномочных представителей правительств стран-участниц ОИЯИ (март 2017 г.).

Отметив успехи в реализации проекта «Нуклотрон–NICA» — начало ввода в эксплуатацию системы электронного охлаждения бустера и подготовку к его строительству, ПКК выразил беспокойство в связи с отсутствием достаточных кадровых ресурсов и призвал руководство ОИЯИ предпринять необходимые меры. Комитет высоко оценил работу нуклотрона в 54-м сеансе: впервые ускорен пучок поляризованных протонов и потребности пользователей в пучковом времени были

Different Energies” presented by E. Krasavin, the PAC recommended their extension. Reviewing the proposal for extending the theme and project “Novel semiconductor detectors for fundamental and applied research” presented by S. Kotov, the PAC found it to be aimed at the applied use of products of fundamental research and endorsed it. Noting the progress in the development of the PAS method at the LEPTA facility including construction of a specialized channel of slow monochromatic positrons, the PAC recommended further extension of the project “Experiment technology development and applied research with slow monochromatic positron beams (project PAS)” as reported by P. Horodek.

As a common issue, the PAC acknowledged the high level of the implementation of the IBR-2 User Programme which has made this basic facility of JINR one of the world’s leading open-access research infrastructures.

The PAC heard with interest the following scientific reports in condensed matter physics and related fields: “Fermi surface reconstruction in underdoped cuprates”, “Magnetic phenomena in intermetallic compounds RCO_2 : studies of the limits of the itinerant electron metamagnetism concept” and “Simulation of damage threshold and structure in swift heavy-ion tracks in Al_2O_3 ”, and thanked

the speakers E. Kochetov, S. Kichanov, and R. Rymzhanov, respectively.

The PAC reviewed poster presentations by young scientists in the field of radiation biology and took note of the summarizing report by O. Belov. The PAC selected the poster “Neurochemical alterations in central nervous system of rodents after exposure to different radiation modalities” by K. Belokopytova as the best poster at the session. It also noted two other high-quality posters: “Structure induction and repair of DNA double-strand breaks in hippocampal neurons of mice of different age after exposure to ^{60}Co γ rays *in vivo* and *in vitro*” by R. Kozhina and “Microfossils in carbonaceous meteorites” by A. Ryumin.

The 47th meeting of the Programme Advisory Committee for Particle Physics took place on 26–27 June 2017. It was chaired by Professor I. Tserruya.

JINR Vice-Director R. Lednický informed the PAC about the Resolution of the 121st session of the JINR Scientific Council (February 2017) and the decisions of the JINR Committee of Plenipotentiaries (March 2017).

The PAC was very pleased with the progress towards realization of the Nuclotron–NICA project — the

полностью удовлетворены, включая запрос эксперимента BM@N на работу с ядрами углерода и пучок поляризованных дейтронов для установки ALPOM-2. ПКК с удовлетворением отметил начало работы замкнутой системы водоснабжения криогенного комплекса лаборатории, позволяющей проводить непрерывное тестирование сверхпроводящих магнитов.

ПКК приветствовал продвижение в создании ярма магнита для установки MPD, а также высоко оценил успехи в привлечении к совместной работе коллег из КНР и Мексики и определении их обязательств в эксперименте.

ПКК отметил успехи в подготовке проекта BM@N и результаты, полученные в недавних сеансах с пучками ядер дейтерия и углерода. ПКК рекомендовал к принятию проект «Изучение короткодействующих корреляций», который расширяет физическую программу эксперимента BM@N и предполагает участие групп из Тель-Авивского университета, MIT, GSI и CEA. Это первый проект, предложенный извне и нацеленный на использование установки BM@N. Предлагается впервые выполнить измерения, осуществимые только на нуклотроне, и исследовать короткодействующие корреляции в ядрах углерода, используя обратную кинематику в

Дубна, 26–27 июня. ПКК по физике частиц. Участники постерной сессии



Dubna, 26–27 June. The PAC for Particle Physics. Participants of the poster session

beginning of the commissioning of the Booster electron cooling and preparations for the Booster construction. The PAC expressed concern about the availability of sufficient manpower for the efficient Booster construction and urged the JINR management to take corrective actions. The Committee appreciated the significant progress in the Nuclotron operation achieved during Run 54: a beam of polarized protons was accelerated for the first time in the Nuclotron, all requests from the beam users were satisfied including a beam of carbon nuclei for the BM@N experiment and a beam of polarized deuterons for the ALPOM-2 experiment. The PAC was pleased to learn that the closed circulating water system for the VBLHEP cryogenic complex is now operational, making possible the non-stop testing of the superconducting magnets.

The PAC welcomed the advance in the yoke construction for the MPD detector's magnet. It also appreciated the progress and efforts towards defining the participation and commitments of groups from China and Mexico in the MPD experiment.

The PAC noted progress towards realization of the BM@N project and acknowledged the results of the experiment in recent runs with deuteron and carbon beams. The PAC recommended approval of the proposal "Probing Short-Range Correlations" which extends the BM@N physics programme and involves groups from Tel Aviv University, MIT, GSI, and CEA. This is the first outside project proposal to use the BM@N facility. It is a pioneering measurement that can be performed only at the Nuclotron and aims at studying

условиях, когда пучок ядер углерода падает на водородную мишень.

ПКК принял к сведению доклады об участии ОИЯИ в эксперименте NA61, который, как ожидается, завершит фазу набора данных в 2018 г., и рекомендовал продление исследований до конца этой фазы. Для продолжения участия ОИЯИ в NA61 в работах по анализу данных или в научно-технических разработках после 2018 г. необходимо будет представить на рассмотрение ПКК новый проект.

На предыдущей сессии ПКК рекомендовал представить к рассмотрению обновленный проект эксперимента COMPASS-II, включая подробную информацию об организации проекта, составе участников и соответствующих затратах. ПКК с удовлетворением отметил, что две группы из ЛФВЭ и ЛЯП представили общий проект с ясной структурой управления, стратегией и целями. Однако ПКК обратился с просьбой к руководству группы и дирекциям лабораторий предпринять необходимые меры для существенного сокращения размера группы и командировочных расходов. Во избежание задержек в процессе одобрения проекта ПКК рекомендовал продлить участие ОИЯИ в эксперименте COMPASS-II до конца 2020 г.

Высоко оценив усилия и научные достижения команды ОИЯИ в экспериментах Daya Bay и JUNO, комитет отметил, что работы по системе ФЭУ для JUNO должны иметь первый приоритет, поскольку являются

основным вкладом ОИЯИ в аппаратуру детектора, и рекомендовал продолжить участие ОИЯИ в проекте Daya Bay/JUNO до конца 2020 г. Комитет предложил руководству группы и дирекции лаборатории рассмотреть вопрос о том, насколько обоснованно большое количество участников проекта и соответствующие командировочные расходы.

ПКК отметил весомый вклад группы ОИЯИ в проект NOvA с начала эксперимента в 2014 г. Сравнительно молодая команда сумела принять активное участие в наборе данных через виртуальную контрольную комнату, организованную в Дубне. Принимая во внимание высокий научный потенциал эксперимента NOvA и широкую вовлеченность ОИЯИ в этот проект, ПКК рекомендовал продолжить данные исследования до конца 2020 г.

ПКК рекомендовал продление участия ОИЯИ в экспериментах «Mu2e» и «Muon g-2» в Фермилаб до конца 2020 г. Группа ОИЯИ способствовала успешному ходу работ по созданию установки для мюонного пучка и детекторов и играет заметную и важную роль в обоих экспериментах.

ПКК отметил важность взятых ОИЯИ обязательств в эксперименте «Тайга», который может внести существенный вклад в понимание происхождения космических лучей, и рекомендовал продление проекта до конца 2020 г.

short-range correlations in the carbon nucleus using inverse kinematics of a carbon beam incident on a hydrogen target.

The PAC took note of the JINR participation in the NA61 experiment, which is expected to complete the data-taking phase in 2018, and recommended its continuation until the end of 2018. Continuation of the JINR team activities within NA61 on data analysis or R&D beyond 2018 will require submitting a new proposal.

At the previous meeting, the PAC recommended re-submitting a revised proposal for the COMPASS-II experiment and requested detailed information about the project organization, manpower involved, and corresponding expenses. The Committee was pleased to note that the two groups from VBLHEP and DLNP laboratories had merged and presented a common proposal with a well-defined management structure, strategy, and objectives. The PAC requested the team and laboratory management to take the necessary measures to significantly reduce the group size and the travel budget. In order to avoid any further delays in the approval process, the PAC recommended continuation of the participation of the JINR group in the COMPASS-II experiment until the end of 2020.

The PAC appreciated the efforts and scientific achievements of the JINR team in the Daya Bay and JUNO experiments, recognizing that work on the JUNO PMT system

must have first priority as the flagship hardware contribution from JINR. The PAC recommended continuation of JINR's participation in the Daya Bay/JUNO project until the end of 2020. The PAC also recommended the team and laboratory management to reconsider whether the large manpower and corresponding large travel budget are justified.

The PAC noted the important and visible contributions from the JINR group in the NOvA project since the start of the experiment in 2014. The relatively young group was able to substantially contribute to the data taking via a virtual control room organized in Dubna. Taking into account the high potential of the NOvA experiment and the broad scope of the JINR involvement, the PAC recommended continuation of this activity until the end of 2020.

The PAC recommended continuation of the JINR participation in the Mu2e and Muon g-2 experiments at Fermilab until the end of 2020. The JINR group has made significant contributions to the muon beam facility and the detectors and is playing a visible and important role in both experiments.

The PAC noted the importance of the JINR obligations in the TAIGA collaboration, which can make a significant contribution to the understanding of the origin of cosmic rays, and recommended extension of the project until the end of 2020.

ПКК заслушал научные доклады: «Поиск конверсии мюонов в электроны в эксперименте “Mu2e” в Фермилаб», представленный Дж. Миллером, и «Слабые распады B -мезонов в свете поиска новой физики», представленный М.А.Ивановым, и поблагодарил докладчиков.

ПКК рассмотрел 12 стендовых сообщений по проблемам физики частиц, подготовленных молодыми учеными ЛЯП и ЛФВЭ. Комитет выбрал презентацию «Космический эксперимент TUS» М.В.Лавровой для доклада на сессии Ученого совета в сентябре 2017 г. ПКК рекомендовал руководству лабораторий рассмотреть возможность показа молодыми учеными мультимедийных презентаций длительностью не более трех минут в дополнение к обычному постерному докладу.

С 17 по 21 апреля проходил ознакомительный визит в ОИЯИ официальной делегации Арабского агентства по атомной энергии во главе с генеральным директором доктором С.Хамди и группы специалистов из Замбии, Египта, Омана, Сербии. Гости посетили лаборатории ОИЯИ, Учебно-научный центр, познакомились с социальной инфраструктурой и деятельностью ОМУС ОИЯИ. В дирекции Института стороны обсудили возможные пути развития, углубления сотрудничества и его перспективы. 20 апреля был подписан протокол №1 к заключенному 21 декабря 2016 г. меморандуму о взаимопонимании между ОИЯИ и Арабским агентством по атомной энергии, которое объединяет 15 стран Азии и Африки.

19 апреля в Доме международных совещаний состоялось очередное заседание НТС ОИЯИ под председательством Р.В.Джолоса. Директор Института академик В.А.Матвеев открыл заседание информацией об итогах работы мартовских заседаний Финансового комитета и КПП ОИЯИ.

Главный инженер ОИЯИ Б.Н.Гикал выступил с докладом о планах модернизации инженерной инфраструктуры ОИЯИ, а также подробно представил основные направления соответствующих работ в лабораториях Института. Докладчик охарактеризовал задачи и перспективы развития общеинститутской инженерной инфраструктуры, рассказал о ведущихся и планируемых работах по ряду общеинститутских служб — участку технической связи (завершение монтажа оборудования центральной АТС-6), отделу радиоактивных и делящихся веществ,

The PAC took note of the reports: “Search for muon-to-electron conversion: the Mu2e experiment at Fermilab” presented by J. Miller and “Weak decays of B mesons in the light of the search for new physics” presented by M. Ivanov, and thanked the speakers.

The PAC reviewed 12 poster presentations in particle physics by young scientists from DLNP and VBLHEP. The Committee selected the poster “The TUS space experiment” presented by M. Lavrova to be reported at the session of the Scientific Council in September 2017. The PAC recommended the management of the laboratories to consider the possibility of presenting the young scientists' work using multimedia presentation of a maximal three-minute duration in addition to static posters.

On 17–21 April, a visit to JINR of the Arab Atomic Energy Agency (AAEA) delegation headed by AAEA General Director S. Hamdi and a group of specialists from Zambia, Egypt, Oman, and Serbia was held. The delegation got acquainted with the activities of JINR Laboratories and the JINR University Centre, JINR social infrastructure and activities of AYSS JINR. At the Directorate the sides discussed prospects for development of mutual relations, deepening of cooperation and its future opportunities.

On 20 April the signing of protocol No. 1 was held to the Memorandum of understanding of 21 December 2016 on mutual understanding between JINR and the Arab Atomic Energy Agency that includes 15 states of Asia and Africa.

The regular meeting of the JINR STC was held **on 19 April** at the International Conference Hall under the chairmanship of R. Jolos. It was opened by information of JINR Director, Academician V. Matveev, who commented on the milestones of the JINR Finance Committee and the JINR Committee of Plenipotentiaries, which were held in March this year.

Plans for modernization of the JINR engineering infrastructure were the objective of the report of JINR Chief Engineer B. Gikal. He gave a review of tasks and prospects of the development of the Institute engineering infrastructure and spoke about current and scheduled work in Institute services, i.e., the

отделу радиационной безопасности, штабу гражданской обороны. С вопросами и комментариями к докладу выступили В. А. Матвеев, И. Н. Мешков, Е. А. Красавин, А. А. Брунь, Г. Д. Ширков, А. Д. Коваленко.

Доклад заместителя директора ОИЯИ Б. Ю. Шаркова был посвящен статусу, формированию и содержанию работы рабочей группы по разработке стратегии развития ОИЯИ до 2030 г. Эта тема вызвала оживленную дискуссию, в которой приняли участие В. Н. Швецов, В. Д. Кекелидзе, Д. В. Пешехонов, М. Г. Иткис, С. Н. Дмитриев, И. А. Са-

вин, В. В. Кореньков, Ю. Ц. Оганесян, С. Н. Неделько, И. Н. Мешков, А. С. Сорин, В. А. Матвеев. Участники дискуссии отметили необходимость сосредоточиться в первую очередь на определении перспективных направлений научных исследований и формировании концепции развития ОИЯИ как международной межправительственной организации.

27 апреля ОИЯИ посетили министр экономики Словацкой Республики П. Жига, министр образования, науки, исследований и спорта П. Плавчан и сопровождавшие их лица, прибывшие накануне

Дубна, 17–21 апреля. Ознакомительный визит в ОИЯИ официальной делегации Арабского агентства по атомной энергии и группы специалистов из Замбии, Египта, Омана, Сербии



Dubna, 17–21 April. An official delegation of the Arab Atomic Energy Agency and a group of specialists from Zambia, Egypt, Oman, and Serbia on a reference visit to JINR

technical communication service (to complete the assembling of the equipment for the central ATS-6), the Department of Radioactive and Fissile Substances, the Department of Radiation Safety, the Headquarters of Civil Defence. V. Matveev, I. Meshkov, E. Krasavin, A. Brun, G. Shirkov, A. Kovalenko asked questions and commented on the report.

JINR Deputy Director B. Sharkov reported on the working group on the JINR development strategy elaboration, its status, forming and scope of work for the group in the development strategy for JINR to 2030. This topic provoked an animated discussion, which was attended by V. Shvetsov, V. Kekelidze, D. Peshekhonov, M. Itkis, S. Dmitriev, I. Savin, V. Ko-

renkov, Yu. Oganessian, S. Nedelko, I. Meshkov, A. Sorin, V. Matveev. The participants of the discussion noted the need to focus primarily on defining perspective areas of research and formation of the concept of development of JINR as an international intergovernmental organization.

On 27 April, JINR was visited by the Minister of Economy of the Slovak Republic P. Žiga, Minister of Education, Science, Research and Sport P. Plavčan and their accompanying persons. They arrived in Moscow a day earlier to take part in the work of the intergovernmental board on economic cooperation. The Slovak delegation was acquainted with work on es-

в Москву для участия в работе межправительственной комиссии по экономическому сотрудничеству. В Институте гости ознакомились с работами по созданию комплекса NICA в Лаборатории физики высоких энергий, с исследованиями по физике тяжелых ионов и проектом сооружения Фабрики сверхтяжелых элементов в Лаборатории ядерных реакций, встретились с представителями национальной группы словацких сотрудников ОИЯИ.

В приеме гостей участвовали вице-директора ОИЯИ М.Г.Иткис, Р.Ледниcki, директор ЛЯР С.Н.Дмитриев, заместитель директора ЛФВЭ Р.Ценов, заместитель директора ЛТФ М.Гнатич, сотрудник УНЦ Е.Карпова. Представители словацкой делегации поделились впечатлениями о пребывании в Дубне с журналистами городских СМИ.

27 апреля в ОИЯИ в сопровождении представителей Госкорпорации «Росатом» с кратким визитом прибыли чрезвычайный и полномочный посол Республики Парагвай в России Р.Диас Перейра, исполнительный секретарь Национальной службы радиологического и ядерного контроля Республики Парагвай С.Х.Кардосо Роман и член совета управляющих этой службы Р.Р.Амария Мартинес.

Гости посетили ЛНФ, где встретились с директором В.Н.Швецовым и заместителем директора

О.Куликов. В визит-центре парагвайскую делегацию приняли вице-директор ОИЯИ Р.Ледниcki и заместитель директора ОИЯИ Б.Ю.Шарков, которые представили гостям основные направления деятельности Института. Во встрече также участвовал начальник научно-инженерной группы Учебно-научного центра ОИЯИ М.А.Ноздрин.

Как отметили члены парагвайской делегации, особый интерес для Парагвая представляет сотрудничество, открывающее возможности для обучения парагвайских студентов в ОИЯИ, а также прикладные исследования и потенциальное применение разработок Института в коммерческой сфере.

25 мая делегация сотрудников ОИЯИ приняла участие в приеме, который состоялся в посольстве Болгарии в Москве по случаю празднования Дня славянской письменности и культуры. Музыкальное поздравление из Болгарии представили молодые дарования, вокально-инструментальные и танцевальные коллективы. Гостям предлагали блюда болгарской кухни и рассказывали, как и из чего делается сарми, кашкавал, баница, пита. За угощением, в разговоре можно было узнать много нового о стране и обычаях, о событиях и жизни в Болгарии.



Дубна, 27 апреля. Визит в ОИЯИ министра экономики Словацкой Республики П. Жиги, министра образования, науки, исследований и спорта П. Плавчана с сопровождавшими лицами

Dubna, 27 April. Minister of Economy of the Slovak Republic P. Žiga, Minister of Education, Science, Research and Sport P. Plavčan and their accompanying persons on a visit to JINR



Дубна, 27 апреля. Посещение ОИЯИ чрезвычайным и полномочным послом Республики Парагвай в России Р. Диасом Перейрой (второй слева) в сопровождении представителей Госкорпорации «Росатом»

Dubna, 27 April. Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Paraguay to the Russian Federation R. Diaz Pereira (second left) accompanied by representatives of the «Rosatom» State Corporation on a visit to JINR

establishment of the NICA complex at the Laboratory of High Energy Physics, research in the field of heavy-ion physics and the Factory of Superheavy Elements construction project at the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, and they met with representatives of the Slovak national group of JINR staff members.

The reception was attended by JINR Vice-Directors M. Itkis and R. Lednický, FLNR Director S. Dmitriev, VBLHEP Deputy Director R. Tsenov, BLTP Deputy Director M. Hnatič, and UC staff member E. Karpova. The representatives of the Slovak delegation shared their impressions about their stay in Dubna with local reporters.

On 27 April, JINR welcomed a delegation from the Republic of Paraguay accompanied by representatives of the State Corporation “Rosatom”. It included Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Republic of Paraguay to the Russian Federation R. Diaz Pereira, Executive Secretary of the National Radiological and Nuclear Regulatory Authority of Paraguay C. J. Cardozo Roman, and member of the Management Board of the Authority R. R. Amaria Martinez.

The guests visited the Frank Laboratory of Neutron Physics where they met with FLNP Director V. Shvetsov

and Deputy Director O. Culicov. Acquaintance with the Joint Institute was continued at the JINR Visit Centre, where the Paraguayan delegation was welcomed by JINR Vice-Director R. Lednický and JINR Deputy Director B. Sharkov, who presented the major activities of the Institute. The meeting was also attended by Head of the Scientific and Engineering Group of the JINR University Centre M. Nozdrin.

Members of the Paraguayan delegation noted that they are especially interested in cooperation that gives opportunities for education of Paraguayan students at JINR and applied research and for-profit application of JINR elaborations in business.

On 25 May, a delegation of JINR staff members took part in the reception held at the Embassy of Bulgaria in Moscow on the occasion of the Day of Slavic Writing and Culture. Young musicians, vocal-instrumental and dance ensembles from Bulgaria presented their congratulations. Guests were served dishes of Bulgarian cuisine; besides, details how to cook such dishes as sarmi, kashkaval, banitsa, pita were explained to them. Trying delicacies, guests discussed customs and life in Bulgaria.

26 мая состоялся визит в ОИЯИ делегации посольства Италии во главе с послом Италии в России Е.П.Чезаре Мария Рагальни, который побывал в Институте впервые. Его сопровождали советник первого класса господин В.Феррара и атташе по науке профессор П. Фре.

Гости посетили ЛФВЭ, где ознакомились с реализацией проекта NICA, побывали в ЛНФ, в ЛЯР и в ЛЯП, где посетили мемориальный кабинет Б.Понтекорво, а затем осмотрели памятник Б.Понтекорво и В.П.Джелепову, установленный напротив Дома международных совещаний.

Дубна, 26 мая. Визит в ОИЯИ делегации посольства Италии во главе с послом Италии в России Е. П. Чезаре Мария Рагальни



Dubna, 26 May. A delegation of the Embassy of Italy headed by H. E. Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Italian Republic in the Russian Federation Cesare Maria Ragalini on a visit to JINR

On 26 May, JINR was visited by an Italian delegation headed by H.E. Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the Italian Republic to the Russian Federation Cesare Maria Ragalini. He was accompanied by First Counsellor W.Ferrara and Science Attaché, Professor P.Fré. This is the first visit of H.E. Cesare Maria Ragalini to Dubna.

The guests visited VBLHEP and the project NICA, FLNP, FLNR, and DLNP. In the latter they saw the memorial study of B.Pontecorvo. In front of the International Conference Hall they were shown the monument to B.Pontecorvo and V.Dzheleпов.

60 лет ЛЯР

17 мая в Доме культуры «Мир» состоялся торжественный вечер, посвященный 60-летию Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н.Флерова. Здесь собрались ветераны и молодежь лаборатории, гости из других лабораторий Института, сотрудничающих с ЛЯР предприятий и организаций различных регионов России, а также из ряда научных центров мира.

С приветствием к присутствовавшим обратился директор ОИЯИ академик В.А.Матвеев, который, в частности, отметил, что юбилей Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н.Флерова — это праздник всей международной научной общественности, связанной с исследованиями в области фундаментальной физики. Директор ЛЯР профессор С.Н.Дмитриев представил краткий исторический обзор деятельности лаборатории.

Первым юбиляров поздравил руководитель секции химических наук Отделения химии и наук о материалах РАН, заместитель председателя Национального комитета российских химиков академик Б.Ф.Мясоедов, который под руководством Г.Н.Флерова участвовал в пионерских работах по физике тяжелых ионов.

Известный специалист в области ядерной химии профессор Х.Геггелер (Институт им. П.Шеррера,

Швейцария), автор работ по химии отдельных атомов самых тяжелых элементов таблицы Менделеева, в поздравлении отметил, что впервые приехал в Дубну в 1975 г. и работал в ЛЯР в течение полутора лет и что его сотрудничество с лабораторией продолжается по сей день.

Выступая с поздравительной речью, член-корреспондент РАН, президент Международного союза чистой и прикладной химии Н.П.Тарасова выразила надежду на то, что ОИЯИ и Дубна станут центром празднования 150-летия Периодического закона элементов Д.И.Менделеева в 2019 г., который IUPAC, IUPAP и Европейский союз химических и молекулярных наук EuCheMS объявили Международным годом Периодической системы элементов.

Заместитель директора Центра по изучению тяжелых ионов им. Г.Гельмгольца (GSI, Германия) профессор К.Шайденбергер в своем обращении к юбилярам подчеркнул, что немецких ученых связывает с Дубной многолетнее и очень плодотворное сотрудничество, которое получит новый виток развития с запуском Фабрики сверхтяжелых элементов.

С поздравительным словом в адрес лаборатории выступил известный писатель и журналист В.С.Губарев.

FLNR turns 60

On 17 May festive celebration of the 60th anniversary of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions was held at the Cultural Centre “Mir”. Veterans and young staff members of the Laboratory, guests from other JINR laboratories and enterprises and organizations from different regions of Russia — FLNR partners, and scientific world centres gathered there for the occasion.

JINR Director Academician V. Matveev addressed the audience with greeting words. He marked, in particular, the fact that the jubilee of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions is the holiday of all scientific community involved in research in fundamental physics. FLNR Director Professor S. Dmitriev made a brief review of the history of the Laboratory development.

Head of the Chemistry Section of Chemical Sciences and Materials Department of RAS, Vice-Chairman of the National Committee of Russian Chemists Academician B. Myasoedov was the first to congratulate the Laboratory on the jubilee. Under the guidance of G. Flerov he had taken part in pioneer studies in heavy ion physics.

Professor H. Geggeler (P. Scherrer Institute, Switzerland) — a famous nuclear chemist, the author of papers on chemistry of separate atoms of the heaviest elements of the Mendeleev Table — has marked in his congratulatory address that he arrived in Dubna in 1975 and worked at LNR for a year and a half, but has remained cooperating with the Laboratory to the present day.

RAS Corresponding Member, President of the International Union of Pure and Applied Chemistry N. Tarasova expressed in her speech her hopes that JINR and Dubna would become the core celebration place of the 150th anniversary of the Periodic Law of Elements by D. Mendeleev in 2019, that IUPAC, IUPAP, and the European Union of Chemical and Molecular Sciences (EuCheMS) declared the International Year of the Periodic Table of Elements.

Deputy Director of the Helmholtz Centre for Heavy Ion Research (GSI, Germany) Professor Ch. Scheidenberger stressed in his speech that German scientists have had long-standing fruitful cooperation with Dubna that would be further developed with the launch of the Factory of Superheavy Elements.





Дубна, 17 мая. Торжественный вечер,
посвященный 60-летию Лаборатории
ядерных реакций им. Г. Н. Флерова

Dubna, 17 May. The gala meeting on
the occasion of the 60th anniversary of
the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions



Председатель ПКК по ядерной физике, заместитель директора GANIL (Франция) профессор М. Левитович в своем приветствии рассказал о сотрудничестве с дубненскими коллегами по изучению экзотических ядер, а также об истории международных симпозиумов EXON.

Первый заместитель министра инвестиций и инноваций областного правительства В. В. Хромов зачитал приветственный адрес губернатора Московской области А. Ю. Воробьева. На собрании прозвучало еще много приветствий и поздравлений. От руководства Дубны юбиляров приветствовал глава города В. Б. Мухин.

Научный руководитель ЛЯР академик Ю. Ц. Оганесян огласил решение жюри о присуждении премии им. Г. Н. Флерова американскому ученому В. Назаревичу.

Учрежденная в юбилейном году специальная премия за экспериментальные исследования (осуществление ядерной реакции синтеза 115-го и 117-го химических элементов) присуждена А. Шушкину (предприятие «Электрохимприбор», Свердловская обл.), В. Утенкову (ЛЯР ОИЯИ) и Д. В. Роберто (Ок-Ридж, США). Диплом лауреата специальной премии В. Утенкову вручил председатель жюри академик С. С. Герштейн.

Академик В. А. Матвеев перечислил приветственные письма в адрес Института и ЛЯР от государственных и научных организаций, научных центров, в том числе от председателя КПП ОИЯИ Л. Костова (Болгария).

Участники собрания возложили цветы к памятнику Георгию Николаевичу Флерову на улице, носящей его имя.

Прекрасным завершением торжественного вечера стал концерт «Большое свидание с оперой» — из серии концертов фонда «Таланты мира» Д. Гвинианидзе. В сопровождении оркестра фонда под управлением И. Разумовского сольные партии и дуэты из популярных опер и оперетт исполнили лауреаты международных конкурсов, оперные звезды мировой величины.

A famous writer and journalist V. Gubarev took the floor with a congratulatory address and talked to the audience.

Chairman of the PAC for Nuclear Physics, Deputy Director of GANIL (France) Professor M. Lewitowicz spoke about cooperation with colleagues from Dubna in studies of exotic nuclei and the history of international symposia EXON.

First Deputy Minister of Investments and Innovations of the Moscow Region Government V. Khromov read the greeting address of the Governor of the Moscow Region A. Vorobiev to the audience. There were other greetings and congratulations at the meeting. Head of Dubna V. Mukhin congratulated the Laboratory on behalf of the city administration.

The Scientific Leader of FLNR Academician Yu. Oganessian announced the decision of the Flerov Prize jury to award it to the American scientist W. Nazarewicz.

The special Prize, instituted in the jubilee year, for experimental research (production of the nuclear reaction of the synthesis of elements 115 and 117) was awarded to A. Shushkin (the enterprise “Ehlektrokhimpribor”, Sverdlovsk region), V. Utenkov (FLNR JINR), and

D. V. Roberto (Oak Ridge, USA). The Chairman of the jury Academician S. Gershtein presented the Diploma of this special Prize to V. Utenkov.

Academician V. Matveev named state and scientific organizations, scientific centres that sent greeting addresses to JINR and FLNR, including the one from the CP Chairman of JINR L. Kostov (Bulgaria).

The participants of the meeting laid flowers to the monument of Georgy Nikolaevich Flerov in the street named after the scientist.

The festive meeting was crowned by a wonderful concert “The Big Rendezvous with Opera” from the cycle “World Talents” fund of D. Gvinianidze. Under the accompaniment of the fund orchestra conducted by I. Razumovsky, opera stars of world level, laureates of international competitions sang solo and duet parts from famous operas and operettas.

Батавия (США), 7 июня.
Поздравительный доклад директора
ОИЯИ академика В. А. Матвеева,
посвященный 50-летию Национальной
ускорительной лаборатории
им. Э. Ферми

Batavia (USA), 7 June.
JINR Director Academician V. Matveev
congratulates the US Fermi National
Accelerator Laboratory
on the 50th jubilee



50 лет пансионату «Дубна»

Знаковым событием июня стало празднование 50-летия пансионата ОИЯИ «Дубна» (Алушта, Крым). В праздничном мероприятии, посвященном юбилею, принял участие коллектив сотрудников пансионата, представители администрации городов-побратимов Дубны и Алушты, делегация ОИЯИ под руководством главного инженера Института Б. Н. Гикала, в которую вошли специалисты структурных подразделений, а также руководители национальных групп сотрудников из стран-участниц ОИЯИ.

Приветствуя собравшихся, Б. Н. Гикал коротко напомнил об истории пансионата и подчеркнул, что сегодня это не только место отдыха сотрудников ОИЯИ, но и конгресс-центр, где регулярно проходят научные конференции и школы молодых ученых, организуемые Институтом. Юбилейным подарком дирекции ОИЯИ пансионату стал электромобиль.

На юбилейном торжестве прозвучали поздравления советника дирекции ОИЯИ члена-корреспондента РАН Г. Д. Ширкова, главы города Дубны В. Б. Мухина, главы муниципального образования города Алушты Б. Б. Егорова, руководителя управления социальной инфраструктуры ОИЯИ А. В. Тамонова, генерального директора литературно-мемориального музея

Holiday Hotel “Dubna” turns 50

One of the important events of June was the celebration of the 50th anniversary of the JINR Resort and Holiday Hotel “Dubna” in Alushta (Crimea). The personnel of the holiday hotel, representatives of the administrations of sister-cities Dubna and Alushta, a delegation from JINR headed by JINR Chief Engineer B. Gikal took part in the festive events. The JINR delegation included specialists from different departments and leaders of national groups of JINR Member States.

Greeting the audience, B. Gikal briefly talked about the history of the resort and stressed the fact that it is not only the place for vacations of JINR staff members but also a congress centre where scientific conferences and schools for young scientists are organized and held by the Institute. JINR Directorate presented the holiday hotel a jubilee gift — a battery car.

The following persons presented their congratulations at the celebration: JINR Directorate Advisor RAS Corresponding Member G. Shirkov, Head of Dubna V. Mukhin, Head of the Municipal District Alushta B. Egorov, Head of the Management of JINR Social Infrastructure A. Tamonov, Director-General of the Literary Memorial Museum of S. N. Sergeev-Tsensky V. Tsygannik, Head of the national group of JINR staff

С. Н. Сергеева-Ценского В. П. Цыганника, руководителя национальной группы сотрудников Азербайджана в ОИЯИ Н. А. Джавадова, заведующей музеем-усадьбой А. Н. Бекетова Л. И. Цыганник, председателя ОКП в ОИЯИ В. П. Николаева, который вручил почетную грамоту Российского профсоюза работников атомной промышленности и энергетики М. Ю. Казаринову.

Глава Алушты вручил почетные грамоты руководства города коллективу пансионата «Дубна», директору пансионата М. Ю. Казаринову и ряду сотрудников. Почетные грамоты ОИЯИ сотрудникам пансионата вручили главный инженер ОИЯИ Б. Н. Гикал и заместитель руководителя управления персонала и инновационного развития ОИЯИ Н. А. Ленская. Директору пансионата «Дубна» М. Ю. Казаринову был вручен диплом почетного сотрудника ОИЯИ. Председатель Объединения молодых ученых и специалистов ОИЯИ А. Ю. Верхеев представил юбилярам поздравительный видеофильм, созданный его коллегами.

Директор пансионата «Дубна» М. Ю. Казаринов выразил благодарность всем гостям за участие в празднике и дал высокую оценку работникам пансионата. Ряду ветеранов были объявлены благодарности.

Для участников праздника был дан концерт мастеров искусств Крымской государственной филармонии.

members from Azerbaijan N. Javadov, Chief of the Estate Museum of A. N. Beketov L. Tsygannik, Chairman of the JINR Trade Union Committee V. Nikolaev, who handed the Honorary Certificate of the Russian Trade Union of Workers of the Atomic Industry and Energy to Director of the holiday hotel M. Kazarinov.

Head of Alushta handed Honorary Certificates of the city administration to the staff of the holiday hotel “Dubna”, M. Kazarinov, and a number of staff members. JINR Chief Engineer B. Gikal and Deputy Head of the Administration of JINR Personnel and Innovative Development N. Lenskaya also handed Honorary Certificates to the staff of the holiday hotel. Director of the holiday hotel “Dubna” M. Kazarinov was awarded with a Diploma of an Honorary JINR Staff Member. Chairman of the Association of Young Scientists and Specialists of JINR A. Verkheev showed the congratulatory video film produced by his colleagues.

Director of the holiday hotel “Dubna” M. Kazarinov expressed his gratitude to all guests for their participation in the event and praised highly the personnel of the holiday hotel. Some veterans were awarded commendations.

A concert of masters of the arts of the Crimea State Philharmonia was shown to the participants of the festive event.



Алушта (Крым). Пансионат ОИЯИ «Дубна»

Alushta (Crimea). JINR Resort and Holiday Hotel “Dubna”

10–11 мая ОИЯИ посетила чешская делегация во главе с директором компании NUVIA М. Пазуром и директором Института экспериментальной и прикладной физики Пражского технического университета И. Штеклом. Делегация встретилась с директором Института В. А. Матвеевым, вице-директором Р. Ледницким, главным ученым секретарем А. С. Сориным и главным инженером Б. Н. Гикалом. Участники встречи обсудили возможности перспективного сотрудничества компании NUVIA с ОИЯИ.

Гости посетили лаборатории Института. В Лаборатории ядерных реакций они ознакомились с работой циклотронного комплекса, в Лаборатории ядерных проблем — с Медико-техническим комплексом. Затем они побывали в научно-инженерной группе Учебно-научного центра. В Лаборатории физики высоких энергий делегация ознакомилась с мегасайенс-проектом NICA и посетила фабрику сверхпроводящих магнитов, в Лаборатории информационных технологий гости осмотрели многофункциональный информационно-вычислительный комплекс ОИЯИ.

15–16 мая в Доме международных совещаний проходило 1-е заседание рабочей группы стран

A visit to JINR of a Czech delegation headed by Director of the NUVIA company M. Pazur and Director of the Institute of Experimental and Applied Physics of the Czech Technical University in Prague I. Štekl was held on 10–11 May. A meeting with JINR Director V. A. Matveev, JINR Vice-Director R. Lednický, JINR Chief Scientific Secretary A. S. Sorin, and JINR Chief Engineer B. N. Gikal was held. The participants of the meeting discussed opportunities of future NUVIA–JINR cooperation.

The guests visited JINR Laboratories. The delegation was acquainted with the cyclotron complex of the Flerov Laboratory of Nuclear Reactions; the Czech colleagues visited the Medico-Technical Complex at the Dzhelapov Laboratory of Nuclear Problems and the Scientific and Engineering Group of the JINR University Centre. At the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, the delegation visited the Factory of Superconducting Magnets and was acquainted with the megascience project NICA. The guests visited the JINR Multifunctional Information and Computing Complex of the Laboratory of Information Technologies.

On 15–16 May, the first meeting of the BRICS Working Group on Research Infrastructure and



Дубна, 10–11 мая. Чешская делегация в ОИЯИ

Dubna, 10–11 May. A Czech delegation at JINR



Дубна, 15–16 мая. 1-е заседание рабочей группы стран БРИКС по исследовательской инфраструктуре и мегасайенс-проектам

Dubna, 15–16 May. The 1st meeting of the Working Group of BRICS Countries on Research Infrastructure and Mega-Science Projects

БРИКС по исследовательской инфраструктуре и мегасайенс-проектам. Мероприятие организовано правительствами России, Китая, Бразилии, Индии и Южно-Африканской Республики. В нем приняли участие представители соответствующих министерств и ведомств, посольств, научных центров и агентств всех пяти государств, собрался кворум для принятия решений.

Работа проходила по сессиям: «Национальная политика стран БРИКС в области глобальной исследовательской инфраструктуры и развития проекта глобальной сети современной исследовательской инфраструктуры (BRICS GRAIN)», «Задачи рабочей группы стран БРИКС в области исследовательской инфраструктуры», «Процедурная доступность глобальной исследовательской инфраструктуры». Были проведены презентации имеющихся в России инфраструктур и экскурсии на площадки ОИЯИ.

Mega-Science Projects started at JINR. The event was organized by the governments of Russia, China, Brazil, India, and the Republic of South Africa. Representatives of ministries and departments, embassies, scientific centres and agencies of all five countries took part in it, forming a quorum for decisions.

The meeting was held in different sessions: “National Policy of BRICS States in Global Research Infrastructure and Development of the Project of the Global Network of Modern Research Infrastructure (BRICS GRAIN)”, “Tasks for the Working Group of BRICS States in Research Infrastructure”, “Procedure Availability of Global Research Infrastructure”. Presentations were given on the infrastructures available in Russia, and excursions to JINR sites were made.

В рамках проекта «Теория адронной материи при экстремальных условиях» Лаборатория теоретической физики им. Н.Н.Боголюбова проводит серию совещаний, посвященных теоретическим исследованиям в области релятивистской физики тяжелых ионов. Первое совещание рабочей группы «Теория адронной материи при экстремальных условиях» состоялось с 30 октября по 4 ноября 2016 г. 10–12 апреля этого года проходило второе международное совещание из этой серии — «*Моделирование столкновений тяжелых ионов при энергиях NICA*».

Эти мероприятия вызвали большой интерес со стороны иностранных и российских коллег. В апрельском совещании участвовало около 30 человек, в том числе из Германии, Польши, Словакии, Сербии и России.

С приветственным словом к участникам обратился директор ОИЯИ В. А. Матвеев. Во время совещания было заслушано 26 докладов и состоялась оживленная дискуссия, на которой обсуждались направления исследований, которые могут быть проведены в области энергий NICA. В программу совещания вошли доклады по темам, непосредственно связанным с физикой высоких энергий: адронная материя при ненулевых температуре и плотности, моделирование процессов, происходящих при столкновении тяжелых ионов,

структура фазовой диаграммы КХД, гидродинамическое приближение кварк-глюонной плазмы, сигналы и поиск кварк-глюонной плазмы.

Создание комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA является хорошей базой для развития теоретических исследований в области физики высоких энергий, что привлекает ученых из научных центров не только стран-участниц, но и других стран. Многие участники совещания приехали в Дубну уже не в первый раз, и можно констатировать, что проведение совещаний этой серии вносит достойный вклад в укрепление научных контактов и сотрудничества между участниками из ОИЯИ и международным сообществом. Официальная страница совещания: <http://theor.jinr.ru/~hmec16/mw0417/index.html>.

В этом году *25-летний юбилей* отмечает одна из самых крупных научных коллабораций в мире — *коллорабация ATLAS*, образованная в октябре 1992 г. для проведения фундаментальных исследований на Большом адронном коллайдере (LHC) в ЦЕРН. ОИЯИ включился в подготовку международного эксперимента ATLAS еще на этапе предварительных исследований и разработок и стал одним из основных его участников.

Этому знаменательному событию была посвящена конференция, организованная и проведенная ОИЯИ

Within the project “Theory of Hadronic Matter under Extreme Conditions”, the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics holds a series of meetings devoted to theoretical research in the field of relativistic physics of heavy ions. The first meeting of the working group on “Theory of Hadronic Matter under Extreme Conditions” was held from 30 October to 4 November 2016. The second international meeting “*Simulations of HIC for NICA Energies*” was held from 10 to 12 April 2017.

These events aroused great interest among foreign and Russian colleagues. The total number of participants in the April meeting was about 30 people, including participants from Germany, Poland, Slovakia, Serbia, and Russia.

JINR Director V. Matveev greeted the participants in his opening speech. During the meeting, 26 talks were presented and the active debate took place, when the possible directions of investigations at NICA energies were discussed. The program of the meeting included reports on topics directly related to high-energy physics: hadronic matter at finite temperature and density, simulation of processes occurring during heavy ion collisions, phase diagram structure of QCD, hydrodynamic approximation

of quark–gluon plasma, signals and searching of quark–gluon plasma.

The establishment of the Complex of Superconducting Rings for Heavy Ion Colliding Beams NICA is a good basis for the development of theoretical research in the field of high-energy physics. That allows us to attract scientists from Member States and other foreign institutions. Many of the participants of the meeting visit JINR not for the first time, and it can be stated that holding such meetings makes a contribution into consolidation of scientific contacts and collaboration between participants from JINR and their foreign colleagues.

The web-page of the meeting is <http://theor.jinr.ru/~hmec16/mw0417/>.

This year marks *the 25th anniversary* of the world’s largest collaboration, *ATLAS*, set up in October 1992 for carrying out basic research at CERN’s LHC. JINR joined the preparation activities for the international ATLAS experiment as early as the stage of preliminary research and development and became one of its major participants.

This outstanding event was celebrated by a conference organized and held by JINR in Montenegro on

24–29 апреля в Черногории. В ней участвовали коллеги из ОИЯИ и научных центров России, Европы и США.

Открывая первую сессию конференции, Н. А. Русакович, возглавлявший дубненскую команду ATLAS в течение 20 лет, отметил роль многих коллег из разных стран мира, заложивших краеугольный камень в концепцию и реализацию всего проекта ATLAS.

В докладах П. Йенни, Ф. Дидака и Д. Чарлтона, руководивших коллаборацией в разные годы, неоднократно отмечалось, что сотрудники ОИЯИ внесли заметный, а порой и решающий вклад в разработку, конструирование, производство, сборку и запуск в эксплуатацию практически всех основных подсистем детектора ATLAS.

Доклады Н. Д. Топилина и И. Минашвили из ОИЯИ, а также О. В. Соловьянова из ИФВЭ НИЦ КИ (Протвино) были посвящены огромной работе над созданием адронного калориметра ATLAS, которая началась в ОИЯИ в феврале 1994 г. Сложнейший проект включал в себя высокоточное производство примерно 300 тысяч различных компонентов и их прецизионную сборку. Отдельно была подчеркнута важность разработки и применения высокоточной методики контроля точности сборки. В докладе Г. Тен Кате (Университет Твенте) был особо отмечен вклад специалистов ОИЯИ

в сборку и испытания всех тороидов на поверхности и в монтаж этих самых крупных элементов установки в подземном экспериментальном зале. Работа была выполнена за очень короткий период (13 месяцев), что обеспечило необходимое время для монтажа всех остальных детекторных систем. Эта работа была отмечена специальной премией ATLAS наряду с такими гигантами, как Intel и Oracle.

Одна из сессий была посвящена разработкам прикладного характера, выросшим из технологий, используемых в эксперименте. Доклады по этой тематике были представлены Г. А. Шелковым, М. В. Ляблиным, А. С. Жемчуговым, С. А. Котовым и др. Предваряя их выступления, Н. А. Русакович напомнил о значительном вкладе коллег, уже ушедших от нас, — В. Д. Пешехонова (технологии строу-детекторов) и В. М. Котова (система удаленного контроля данных).

В настоящее время ОИЯИ участвует в модернизации установки ATLAS, что было отражено в докладе руководителя группы по участию в модернизации детектора в ОИЯИ А. П. Чеплакова. Обзорный доклад по истории участия нашего Института в физической программе эксперимента за прошедшие 25 лет был представлен Е. В. Храмовым (ОИЯИ). Завершающей частью конференции стали доклады представителей

24–29 April 2017. It was attended by scientists from JINR and other Russian, European, and US research centers.

Opening the first conference session, Prof. N. Russakovich, who headed the Dubna team at ATLAS for 20 years, pointed out that a lot of scientists made fundamental contributions to the concept and implementation of the ATLAS project.

In their talks, Prof. P. Jenni, Dr. F. Dydak, and Prof. D. Charlton, who were spokespersons of the ATLAS collaboration in different periods of time, repeatedly indicated that JINR scientists noticeably and sometimes decisively contributed to development, design, production, assembly, and commissioning of almost all main ATLAS detector subsystems.

The talks by Dr. N. Topilin and I. Minashvili from JINR and Dr. O. Solovyanov from the Institute for High-Energy Physics (Protvino) gave an overview of the great amount of work on the construction of the ATLAS hadron calorimeter which began at JINR in February 1994. A complex project involved high-precision manufacture and assembly of about 300 000 various components. Importance of developing and applying the assembly precision control procedure was specially emphasized.

Giving his talk, Prof. H. Ten Kate (University of Twente) especially underlined the contribution of the JINR specialists to the surface assembly and tests of all toroids and to the mounting of these largest-sized elements of the facility in the underground experimental hall. Everything was done in a very short time (13 months), which allowed the rest of other detector systems to be timely mounted. This work was awarded a special ATLAS prize together with the contribution of such giants as Intel and Oracle.

One of the sessions was devoted to applied developments that arose from the technologies used in the experiment. Talks on this topic were given by Dr. G. Shelkov, M. Lyablin, Dr. A. Zhemchugov, Dr. S. Kotov, and others. Introducing the talks, Prof. N. Russakovich reminded those present of the significant contributions of the colleagues who had regrettably passed away, V. Peshekhonov (straw detector technology) and V. Kotov (remote data control system).

Today a team of JINR scientists takes part in the upgrading of the ATLAS facility, which was reported by the team leader Dr. A. Cheplakov. The 25-year history of the JINR participation in the ATLAS physics programme was reviewed by Dr. E. Khramov (JINR). The conference ended



Черногория, 24–29 апреля. Участники конференции
«25 лет ОИЯИ в эксперименте ATLAS»

Montenegro, 24–29 April. Participants of the conference
“25 Years of JINR’s Involvement in the ATLAS Collaboration”

with reports from the JINR working groups on the analysis of the data acquired in the experiment over the entire facility operation time. The final lecture by Prof. D. Kazakov (JINR) traced the impressive advances of particle physics over 25 years of existence of the ATLAS collaboration. The achieved success allowed substantial progress in the understanding of most fundamental processes occurring in Nature.

Closing the conference, V. Bednyakov gratefully noted the contribution to the construction of ATLAS made by the senior colleagues: A. N. Sissakian, Yu. A. Budagov, D. I. Khubua, G. A. Shelkov, G. D. Alekseev, V. V. Kukhtin, A. P. Cheplakov, N. I. Zimin, M. Yu. Kazarinov, Yu. A. Kulchitsky, V. M. Romanov, V. D. Peshekhonov, V. M. Kotov, and many others. He also stressed that this anniversary of the collaboration is only a half of the intended way. Several stages of upgrading are planned for the ATLAS detector and the LHC, which will allow new, unique data to be obtained and important steps to be made in solving fundamental physical problems. JINR is ready for this work; we have fostered wonderful young scientists, and the future is theirs.

A regular *International Workshop of the Machine Advisory Committee of the NICA Project* was held on 22–23 May at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics. Ten members of MAC took part in it, including Deputy RF Minister of Education and Science

G. Trubnikov. JINR Director V. Matveev addressed the participants with greetings. At the first meeting, M. Schtek (GSI, Germany) was appointed Acting MAC Chairman, until the appointment confirmation at the session of the JINR Scientific Council, and Deputy JINR Director B. Sharkov, the former MAC Chairman, was appointed JINR representative in MAC. 21 reports were delivered at the Workshop on the results of activities on NICA for the last 18 months.

A. Sidorin reported about the results of three runs at the Nuclotron and about the schedule of activities to develop the collider setups. Proposals to employ the complex in the mode of interacting polarized beams were presented at the Workshop. MAC members considered in detail and discussed the given information.

As a conclusion of the discussions of reports and visits to the construction site of the collider building, MAC noted a considerable progress in the implementation of the project, made a lot of comments and proposals on further work on the project, approved the establishment of a special group to calculate beam dynamics in accelerators, and recommended that a group of colleagues from Russian accelerator centres be invited to take part in the project. A decision to hold MAC workshops annually was taken at the final meeting.

The 25th jubilee *International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-25)* dedicated to

рабочих групп в ОИЯИ по анализу данных, набранных в эксперименте за все время работы установки. В заключительной лекции Д. И. Казакова (ОИЯИ) был прослежен впечатляющий путь физики частиц за 25 лет существования коллаборации ATLAS. Достигнутые успехи позволили существенно продвинуться в понимании наиболее фундаментальных процессов, происходящих в природе.

Закрывая конференцию, В. А. Бедняков с благодарностью отметил вклад в создание ATLAS старших коллег, таких как А. Н. Сисакян, Ю. А. Будагов, Д. И. Хубуа, Г. А. Шелков, Г. Д. Алексеев, В. В. Кухтин, А. П. Чеплаков, Н. И. Зимин, М. Ю. Казаринов, Ю. А. Кульчицкий, В. М. Романов, В. Д. Пешехонов, В. М. Котов и мн. др. Он также подчеркнул, что юбилей коллаборации — это только середина намеченного пути. Предстоят еще несколько этапов модернизации детектора ATLAS и ускорителя LHC, что позволит получить новые, уникальные данные и сделать важные шаги в решении фундаментальных физических задач. ОИЯИ готов к этой работе, здесь выросли замечательные молодые сотрудники, за ними — будущее.

22–23 мая в Лаборатории физики высоких энергий состоялось очередное *совещание международного экспертного комитета (МАС) по проекту NICA*. В нем приняли участие десять членов МАС (Machine Advisory

Committee), в том числе заместитель министра образования и науки РФ Г. В. Трубников. С приветственным словом выступил директор ОИЯИ В. А. Матвеев. На первом заседании исполняющим обязанности председателя МАС, до утверждения на сессии Ученого совета ОИЯИ, назначен М. Штек (GSI, Германия), а заместитель директора ОИЯИ Б. Ю. Шарков — прежний председатель МАС — представителем ОИЯИ в МАС. В ходе работы совещания был заслушан 21 доклад о результатах работ по проекту NICA за последние полтора года.

А. О. Сидорин доложил о результатах трех сеансов на нуклотроне и поэтапно о планах работ по созданию установок коллайдера. На совещании были представлены концептуальные предложения по работе комплекса в режиме встречных поляризованных пучков. Члены экспертного комитета детально рассмотрели и обсудили представленную в ходе заседания информацию.

По итогам обсуждения докладов и экскурсии на стройплощадку здания коллайдера МАС отметил значительный прогресс в реализации проекта, сформулировал довольно много замечаний и предложений по его дальнейшей проработке, одобрил создание специализированной группы по расчетам динамики пучков в ускорителях и рекомендовал привлечь в эту группу коллег из российских ускорительных центров. На заключительном заседании было принято решение о необходимости ежегодного проведения совещаний МАС.



Дубна, 30 мая. Годовщина со дня открытия визит-центра ОИЯИ

Dubna, 30 May. The 1st anniversary of the establishment of JINR Visit Centre

С 23 по 26 мая в Доме международных совещаний ОИЯИ проходил юбилейный **25-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-25)**, посвященный 60-летию образования Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка.

Семинар проводится ЛНФ ежегодно и привлекает опытных и молодых ученых из лабораторий ОИЯИ, из стран-участниц Института и других стран. В этом году в нем приняли участие около 130 физиков из ведущих нейтронных центров мира, а также из университетов Москвы, Воронежа, Самары, Тулы и других городов.

В программу ISINN-25 вошли сообщения о новых результатах, полученных в области фундаментальных взаимодействий и физики ультрахолодных нейтронов (УХН), физики ядерного деления, ядерных аналитических методов в биологии и экологии, ядерных реакций с быстрыми нейтронами, структуры и распада возбужденных ядер, методических аспектов экспериментов с нейтронами, подкритических систем, управляемых ускорителями. За время работы конференции было представлено около 50 устных и более 40 стендовых докладов (подробнее см. на сайте <http://isinn.jinr.ru/past-isinns/isinn-25/program.html>).

Первая пленарная сессия открылась обзорным докладом П. Гельтенборга об истории сотрудничества ILL

(Гренобль) и ЛНФ ОИЯИ, а также о роли ежегодных семинаров ISINN в этом сотрудничестве. Докладчик более 20 раз участвовал в этих встречах и является соавтором многих совместных работ, выполненных сотрудниками ЛНФ и других российских институтов. Результаты мирового класса, такие как сверхпрецизионное измерение времени жизни свободного нейтрона, открытие квантовых состояний нейтрона в гравитационном поле Земли и эффекта малого нагрева УХН, измерение эффектов несохранения пространственной четности во взаимодействии тепловых поляризованных нейтронов с легкими ядрами на рекордно низком (10^{-8}) уровне точности, являются предметом законной гордости сотрудничающих институтов.

В докладе А. Франка (ЛНФ ОИЯИ) был сделан обзор результатов многолетних исследований по квантовой оптике УХН, выполненных в коллаборации ОИЯИ–ILL. Рассмотрены результаты экспериментов по прецизионной проверке закона дисперсии нейтронных волн в средах, по нестационарной дифракции на движущихся решетках, по распространению нейтронных волн в ускоренно движущихся средах. Достигнутые фундаментальные результаты получили заслуженное мировое признание и, что особенно важно, являются основой и стимулом для дальнейших исследований.

the 60th anniversary of the Frank Laboratory of Neutron Physics took place in Dubna at the JINR International Conference Hall on 23–26 May.

The Seminar is held by FLNP annually and attracts both experienced and young scientists from JINR laboratories, Member States of the Institute, as well as from other countries. This year it was attended by about 130 physicists from leading neutron centers, as well as from universities of Moscow, Voronezh, Samara, Tula and other cities.

The scientific program of ISINN-25 included reports on new results obtained in the fields of fundamental interactions and UCN physics, physics of nuclear fission, nuclear analytical techniques in biology and ecology, nuclear reactions with fast neutrons, nuclear structure, methodological aspects of experiments with neutrons, accelerator-driven subcritical systems, as well as a number of review reports related to the 60th anniversary of FLNP JINR and the 25th jubilee of the Seminar. During the four working days the participants presented a total of 50 oral and more than 40 poster reports (for more details, see the Seminar webpage <http://isinn.jinr.ru/past-isinns/isinn-25/program.html>).

The first plenary session was opened by P. Geltenbort with a review on the history of cooperation between ILL

(Grenoble) and FLNP JINR, as well as the role of annual ISINN seminars in this cooperation. The speaker has participated in these meetings more than 20 times and is a co-author of many joint studies carried out at FLNP and other Russian research institutes. World-class results, such as ultraprecise measurement of the lifetime of a free neutron, discovery of neutron quantum states in the Earth's gravitational field and effect of small UCN heating, measurement of parity violation effects in the interaction of thermal polarized neutrons with light nuclei at a record level of accuracy (10^{-8}), are a source of pride for the cooperating institutions.

The report presented by A. Frank (FLNP JINR) was devoted to the review of the results of the long-term research in UCN quantum optics performed within the JINR–ILL collaboration. The results of experiments on precision verification of the dispersion law for neutron waves in matter, nonstationary diffraction from moving gratings, as well as on the propagation of neutron waves in accelerated matter were considered. The obtained fundamental results have received the deserved world recognition and, what is especially important, provide the basis and stimulus for further research.

Е. Коробкина (Университет Северной Каролины, США) рассказала о прогрессе в создании нового источника УХН на базе реактора с замедлителем из твердого метана и конвертером из кристаллического дейтерия. Источник должен войти в строй в 2019 г. С. Дёге (ILL) доложил результаты исследований роста кристаллов водорода и дейтерия, используемых для получения УХН. В теоретическом докладе П. Григорьева (ИТФ, Черногловка) были подробно рассмотрены возможности и проблемы хранения УХН над поверхностью жидкого гелия.

Новые экспериментальные результаты по исследованию дифракции холодных нейтронов на поверхностных акустических волнах (ПАВ), представленные Г. Кулиным (ЛНФ ОИЯИ), были получены на реакторе FRM II в Гархинге (Германия). Они показали, что с использованием стоячих ПАВ может быть проверена применимость теории эффективного потенциала в случае гигантского ускорения среды. Д. Пушин (Университет Ватерлоо, Канада) рассказал о новых достижениях в нейтронной интерферометрии, включая нейтронную голографию. Этот метод позволяет контролировать орбитальные угловые моменты нейтрона, а также исследовать спин-орбитальные состояния нейтронных волн. Доклад К. Жерненкова (ЛНФ

ОИЯИ) был посвящен увеличению эффективности квазизеркального отражения холодных нейтронов нанодIAMAZными порошками с помощью их фторирования. Экспериментально измеренное усиление отражения для малых углов падения и диапазона длин волн нейтронов 3–5 Å доходит до 40%. Этот результат указывает на возможность практического применения нанодIAMAZов в системах вывода и фокусировки холодных нейтронов.

Популярное среди стран-участниц ОИЯИ направление исследований «Ядерно-физические аналитические методы в науках о жизни и материаловедении» было представлено тремя пленарными докладами. Координатор Программы ООН по исследованию загрязнений воздуха в Европе М. Фронтасьева (ЛНФ ОИЯИ) доложила результаты большого цикла работ по применению нейтронного активационного анализа (НАА) в биомониторинге атмосферных выпадений тяжелых металлов и других токсичных элементов за последние почти четверть века. Более чем 20-летнее сотрудничество ОИЯИ с Бухарестским университетом в области геоэкологии Черного моря, экологии Антарктиды, а также археологии и виноделия было представлено О. Дулиу. Яркое впечатление произвел обзорный доклад И. Зиньковской (ЛНФ ОИЯИ), посвященный ра-

E. Korobkina (University of North Carolina, USA) talked about the progress in the creation of a new reactor-based UCN source with a solid methane moderator and crystalline deuterium converter. The source is expected to be put into operation in 2019. S. Doege (ILL) reported on the results of research on the growth of hydrogen and deuterium crystals used to produce UCN. In the theoretical report presented by P. Grigoriev (ITP, Chernogolovka), the possibilities and problems of UCN storage on the surface of liquid helium were considered in detail.

New experimental results on the diffraction of cold neutrons by surface acoustic waves (SAW) presented by G. Kulin (FLNP JINR) were obtained at the FRM II reactor in Garching, Germany. They have shown that by using standing SAW one can verify the applicability of the effective potential approach in the case of the giant acceleration of matter. D. Pushin from the University of Waterloo, Canada, spoke about new achievements in neutron interferometry, including neutron holography. This method makes it possible to control the neutron orbital angular momentum, as well as to study spin-orbit states of neutron waves. The report of K. Zhernenkov (FLNP JINR) was devoted to the enhancement of quasispecular reflection of cold neu-

trons by nanodiamond powders using their fluorination. The experimentally measured enhancement of reflection reaches 40% for small angles of incidence and for a range of neutron wavelengths of 3–5 Å. This result points to the possibility of practical application of nanodiamonds in the systems of guiding and focusing of cold neutrons.

The research field “Nuclear-Physics Analytical Methods in Life Sciences and Materials Science”, popular with JINR Member States, was presented on the first day of the Seminar in three plenary reports. M. Frontasieva (FLNP JINR) — coordinator of the United Nations Program on Air Pollution Research in Europe — reported on the results of a large series of studies on the application of neutron activation analysis (NAA) in the biomonitoring of atmospheric deposition of heavy metals and other toxic elements in the last quarter of the century. More than 20 years of cooperation between JINR and the University of Bucharest in the field of geo-ecology of the Black Sea, ecology of Antarctica, as well as archeology and wine-making, were covered in the report by O. Duliu. A review report by I. Zinicovscaia (FLNP JINR) covering the studies in the field of bionanotechnology, which are carried out jointly by biophysicists from Moldova, Georgia, and

ботам в области бионанотехнологии, которые ведутся совместно с биофизиками Молдовы, Грузии и России на реакторе ИБР-2. Астробиолог из США Р. Гувер выступил с лекцией «Жизнь во Вселенной», в которой он привел ряд новых результатов, полученных с помощью НАА каменных метеоритов — переносчиков простейших форм жизни и позволяющих сделать вывод о том, что жизнь была принесена на Землю из космоса.

В параллельной сессии второго дня семинара и на специальной постерной сессии в докладах молодых сотрудников ЛНФ было продолжено обсуждение результатов, полученных в исследованиях, которые проводились в рамках программ и грантов полномочных представителей правительств стран-участниц и ассоциированных членов ОИЯИ, а также проектов РФФИ и МАГАТЭ. Интересный доклад об изучении космической пыли в метеоритном дожде кометы ISON был представлен М. Густовой (ЛЯР ОИЯИ). Результатом оживленной дискуссии участников сессии стало решение о возможных совместных экспериментах на установках ЛЯР и ЛНФ. Доклад А. Тахера (Университет Аль-Ажар), посвященный определению редкоземельных элементов в геологических образцах Египта, показал, что работа по проекту, поддерживаемому грантом Академии наук Египта и ОИЯИ, будет способствовать развитию меж-

дународного сотрудничества в области прикладных исследований с использованием нейтронов.

На постерной сессии были представлены работы молодых ученых из РФ, Азербайджана, Болгарии и других стран. Это работы по медицинским растениям, биомониторингу территорий, испытывающих сильную антропогенную нагрузку (Апшеронский полуостров в Каспийском море), и совместные с ЛНФ исследования новых материалов, которые ведутся в сотрудничестве с Научно-практическим центром Национальной академии наук Белоруссии по материаловедению.

На пленарных сессиях второго дня семинара обсуждались методические аспекты экспериментов с нейтронами. В докладе В. Швецова (ЛНФ ОИЯИ) были представлены основные параметры стенда, созданного в лаборатории для моделирования экспериментов по поиску воды на Марсе и Луне. Детекторы, помещенные на внеземных аппаратах NASA, разработаны в сотрудничестве ОИЯИ и Института космических исследований (Москва). Стенд необходим для анализа результатов, получаемых методами ядерной планетологии. В. Несвижевский (ILL, Франция) рассказал о создании уникального поляризатора медленных нейтронов, на выходе из которого их поляризация отличается от 100% всего на 10^{-3} по всему диапазону

Russia at the IBR-2 reactor, made a long-lasting vivid impression. R. Hoover, an astrobiologist from the USA, delivered a lecture "Life in the Universe", in which he presented a number of new results obtained using NAA of stony meteorites-carriers of the simplest forms of life and allowing one to conclude that life on the Earth was seeded from space.

In the parallel session of the second day of the Seminar, as well as at a special poster session, the reports of young researchers continued the discussion of the results obtained in the framework of the programs and grants of Plenipotentiaries of JINR Member States and Associate Members, as well as RFBR and IAEA projects. An interesting report was presented by M. Gustova (FLNR JINR) on the study of cosmic dust in the meteor shower from the ISON comet. As a result of a lively discussion among the participants of the session, possible joint experiments at the FLNR and FLNP facilities were proposed. The report of A. El-Taher (Al-Azhar University) on the determination of rare earth elements in geological Egyptian samples showed that the project supported by the joint grant from the Academy of Sciences of Egypt and JINR would pro-

mote the development of international cooperation in the field of applied neutron research.

At the poster session, studies of young scientists from Russia, Azerbaijan, Bulgaria, and other countries on medicinal plants, biomonitoring of territories with a strong anthropogenic load (Absheron Peninsula in the Caspian Sea), as well as joint investigations with FLNP into new materials conducted in cooperation with the Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Materials Science, were presented.

The plenary sessions of the second day of the Seminar were focused on the methodological aspects of experiments with neutrons. In the report of V. Shvetsov (FLNP JINR) the main parameters of the stand designed at the Laboratory for modeling experiments to search for water on the Mars and Moon were presented. The detectors placed on the extraterrestrial NASA vehicles were developed in cooperation between JINR and Space Research Institute (Moscow). The stand is necessary for analysis of results obtained by the nuclear planetology methods. V. Nesvizhevsky (ILL, France) spoke about the creation of a unique polarizer for slow neutrons with the polarization at its exit differing from 100% by no more than 10^{-3}

длин волн холодных пучков. Кроме того, они компактнее и дешевле, обладают лучшим пропусканием, чем существующие поляризаторы. Полученные результаты найдут широкое применение и в нейтронном рассеянии, и в исследованиях по фундаментальной физике. Ю.Покотиловский (ЛНФ ОИЯИ) доложил об экспериментальных исследованиях возможностей использования низкомолекулярных фторполимеров в ловушках для хранения УХН. В докладе Н.Соболевского (ИЯИ РАН, Троицк) были приведены основные характеристики стенда, созданного на Московской мезонной фабрике для изучения радиационной стойкости электронных печатных плат. С помощью расчетов по стандартным транспортным кодам предложена мето-

дика проведения экспериментов. Ш.Зейналов (ЛНФ ОИЯИ) сообщил о важном усовершенствовании позиционно-чувствительного метода регистрации осколков ядерного деления в комбинации с детектированием мгновенных нейтронов деления. Тестовые эксперименты подтвердили работоспособность предложенного метода и его дополнительные возможности для получения нейтронного изображения делящейся мишени. В докладе Г.Ахмадова (Национальный ядерный исследовательский центр, Баку, и ОИЯИ) были представлены результаты работ по разработке микропиксельных лавинных фотодиодов как альтернативы стандартным вакуумным фотоумножителям.

Дубна, 23–26 мая. 25-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (ISINN-25)



Dubna, 23–26 May. The 25th International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-25)

over the whole range of wavelengths of cold beams. What is more, they are cheaper, more compact, and have better transmission than existing polarizers. The obtained results are likely to find wide application in both neutron scattering and fundamental physics research. Yu. Pokotilovsky (FLNP JINR) reported on the experimental investigation of the possibilities to use low molecular weight fluoropolymer for UCN storage. In the report of N. Sobolevsky (INR RAS, Troitsk), the main characteristics of the stand designed at the Moscow Meson Factory for studying the radiation resistance of electronic boards were presented. Basing on the calculations with standard transport codes, a new experimental scheme was proposed. Sh. Zeynalov (FLNP JINR) reported on the important improvement of

the position-sensitive method for detecting nuclear fission fragments in combination with the detection of prompt fission neutrons. Test experiments had confirmed the efficiency of the proposed method and its additional capabilities for neutron imaging of a fissioning target. The report by G. Akhmadov (National Nuclear Research Center, Baku, and JINR) outlined the results of the work on the development of micropixel avalanche photodiodes as an alternative to standard vacuum photomultipliers.

In a series of reports presented by colleagues from the Iranian Institute for Nuclear and Technological Research, E. Bavarnegin and Z. Gholamzadeh, an overview was given on the methodological possibilities of applied research at the Tehran Research Reactor.

В серии докладов коллег из Иранского института ядерных и технологических исследований Э. Баварнеги и З. Голамзаде был сделан обзор методических возможностей прикладных работ на тегеранском исследовательском реакторе.

Отдельные сессии были посвящены работам по управляемым ускорителем подкритическим системам и по исследованию структуры возбужденных ядер. С. Сидоркин рассказал о проекте создания демонстрационной электроядерной системы мегаваттной мощности на базе протонного линака ИЯИ РАН. Были рассмотрены различные варианты принимающей протоны мишени и умножающего blankets. Реализовать проект трудно не только из-за отсутствия необходимого финансирования, но и в силу того, что ИЯИ теперь находится на территории Москвы со всеми вытекающими из этого ограничениями. Доклады П. Живкова (ИЯИЯЭ, София) и Ж. Хушватова (ЛЯП ОИЯИ) были посвящены моделированию спектров вторичных нейтронов и вызываемых ими реакций внутри и на поверхности мишени сборки «Квинта» из натурального урана массой 512 кг, облучаемой релятивистскими дейтронами. В отличие от ранее проведенных расчетов была обнаружена заметная разница в плотности нейтронов внутри урановых цилиндров, составляющих секции сборки, и в промежут-

ках между секциями. Это должно привести к коррекции интегральных чисел деления и, соответственно, коэффициента умножения мощности падающего пучка.

О создании и характеристиках установки INES на базе импульсного источника нейтронов ИЯИ РАН доложил Д. Хлюстин. Он представил первые результаты измерений радиационного захвата нейтронов, которые демонстрируют возможности получения групповых сечений реакторных материалов в киловольтовой области энергии нейтронов на созданной установке. В докладе Ву Дук Конга (ЛНФ ОИЯИ) были рассмотрены фазовые переходы сверхтекучесть – ферми-газ в спектре возбуждения тяжелых ядер, исследуемые с помощью оригинального метода анализа двухквантовых гамма-каскадов, разработанного в ЛНФ ОИЯИ.

Третий день открылся сессией, посвященной реакциям, вызываемым быстрыми нейтронами. В докладах В. Хрячкова (ФЭИ, Обнинск) и Н. Федорова (коллаборация ТАНГРА) были представлены результаты исследования реакций (n, α) и $(n, n'\gamma)$ на легких ядрах, полученные с помощью прецизионных методов. Е. Конобеевский (ИЯИ РАН) рассказал о проблемах с однозначным определением длины нейтрон-нейтронного рассеяния и о новых измерениях, анализ которых может улучшить положение. М. Науменко

The second day of the Seminar also included sessions devoted to accelerated subcritical systems and the structure of excited nuclei. S. Sidorkin spoke about the project to design a demonstration megawatt-power electronuclear system based on the proton linear accelerator at INR RAS. Various variants of a proton-receiving target and multiplying blanket were considered. In addition to the financial problems, the project implementation faces difficulties related to the restrictions imposed by the fact that INR is now located in the territory of New Moscow. The reports of P. Zhivkov (INRNE, Sofia) and J. Khushvaktov (DLNP JINR) were devoted to the simulation of spectra of secondary neutrons and reactions they induce inside and on the surface of the QUINTA natural uranium target assembly with a mass of 512 kg irradiated by relativistic deuterons. In contrast to the earlier calculations, a noticeable difference in the neutron density was observed inside the uranium rods in the assembly sections and in the gaps between the sections. This should lead to the correction of the integral numbers of fission and, accordingly, of the multiplication factor for the incident beam power.

D. Hliustin reported on the design and characteristics of the INES facility on the basis of the pulsed neutron

source of INR RAS. He presented the first results of measurements of radiation capture of neutrons, which demonstrate the possibility of obtaining group cross sections of reactor materials in the kilovolt neutron energy region at the constructed facility. In the report of Vu Duc Cong (FLNP JINR), phase transitions of superfluidity–Fermi gas in the excitation spectrum of heavy nuclei, which are studied using the original method of analysis of two-quantum gamma cascades developed at FLNP JINR, were considered.

The third day of the Seminar was opened with a session devoted to the reactions induced by fast neutrons. V. Khryachkov (IPPE, Obninsk) and N. Fedorov (TANGRA Collaboration) presented the results of investigation of (n, α) and $(n, n'\gamma)$ reactions on light nuclei, which had been obtained using precision techniques. E. Konobeevski (INR RAS) talked about the problems with unambiguous determination of the neutron–neutron scattering length and new measurements, the analysis of which could improve the existing situation. In the report of M. Naumenko (FLNR JINR), different ways of obtaining neutron-rich light nuclei using multinucleon transfer reactions were considered.

The program of the third day was concluded with a poster session and a round table devoted to the construc-

(ЛЯР ОИЯИ) рассмотрел способы получения нейтронно-избыточных легких ядер с помощью реакций многонуклонных передач.

Состоялся круглый стол, посвященный вопросам создания в ОИЯИ импульсного нейтронного источника следующего поколения и программы исследований на нем. В вводных докладах Е. Шабалина и Ю. Копача из ЛНФ ОИЯИ были обозначены желательные параметры и варианты конструкции нового источника, которые могут обеспечить физикам ОИЯИ и России конкурентоспособность на мировом уровне после исчерпания ресурса реактора ИБР-2. В последовавшей оживленной дискуссии была выражена заинтересованность специалистов из стран-участниц ОИЯИ и российских нейтронных центров в создании такого источника и реализации на нем перспективной научной программы.

Последний день совещания был целиком занят обсуждением различных аспектов физики ядерного деления. Открывал сессию доклад Г. Данильяна (ИТЭФ), пионерские работы которого определяют лицо физики деления последние четыре десятилетия. Он рассказал о последних достижениях и проблемах в исследовании так называемых ROT- и TRI-эффектов, открытых за последние годы с его активным участием. Об уникаль-

ном эксперименте на горячем пучке поляризованных нейтронов на реакторе в Мюнхене рассказал Ю. Копач. Он представил результаты первых измерений указанных эффектов в нижайшем нейтронном резонансе ^{235}U , которые при увеличении статистики эксперимента позволят существенно улучшить понимание природы физики деления. Заметим, что до сих пор все измерения проводились только при тепловой энергии нейтронов, где была неоднозначная смесь вкладов разных компаунд-уровней, что существенно затрудняло анализ экспериментальных результатов. В докладе С. Кадменского (ВГУ, Россия) был представлен один из теоретических подходов к описанию ROT- и TRI-эффектов.

Экспериментальному изучению мгновенных нейтронов деления (МНД) были посвящены сообщения А. Воробьева (ПИЯФ, Гатчина) и А. Гёка (ОИЦ, Гел, Бельгия). Н. Каржан (ЛЯР ОИЯИ) представил новые результаты расчетов оригинального динамического подхода к описанию МНД, который, в случае его экспериментального подтверждения, может радикально изменить существующую картину ядерного деления. А. Гагарский (ПИЯФ, Гатчина) доложил о новых измерениях угловой анизотропии осколков деления свинца и плутония, вызванного нейтронами с энер-

tion of a pulsed neutron source of the next generation at JINR and its research program. In their introductory reports Ye. Shabalin and Yu. Kopatch from FLNP JINR outlined the desirable parameters and design solutions for the new source, which could provide JINR and Russian physicists with a world-class highly competitive facility upon the expiration of the IBR-2 reactor service life. In the ensuing lively discussion, specialists from JINR Member States and Russian neutron centers expressed their interest in the creation of such a source and implementation of a promising research program on it.

The last day of the meeting was entirely devoted to the discussion of various aspects of nuclear fission physics. The session was opened with a report of G. Danilyan (ITEP) whose pioneer studies have been determining the achievements in fission physics for the last four decades. He spoke about the latest advances and problems in the study of the so-called ROT and TRI effects discovered in recent years with his active participation. Yu. Kopatch talked about a unique experiment on a hot beam of polarized neutrons at the reactor in Munich. He presented the results of the first measurements of these effects in the lowest neutron resonance in ^{235}U , which, with increasing

experimental statistics, could significantly improve the understanding of the nature of fission physics. Let us note that so far all measurements have been carried out only at thermal neutron energy with an ambiguous mixture of contributions from different compound levels, which made the analysis of experimental results significantly more difficult. S. Kadmsky (VSU, Russia) in his report presented one of the theoretical approaches to the description of the ROT and TRI effects.

The reports of A. Vorobyev (PNPI, Gatchina) and A. Göök (JRC, Geel, Belgium) were devoted to the experimental study of prompt fission neutrons. N. Carjan (FLNR JINR) presented new results of calculations of the original dynamic approach to the description of prompt fission neutrons, which, if experimentally confirmed, can radically change the existing view of nuclear fission. A. Gagarski (PNPI, Gatchina) reported on new measurements of the angular anisotropy of lead and plutonium fragments from the fission induced by neutrons with energies up to 200 MeV. A new theoretical approach for describing these results was proposed in the report of A. Barabanov (NRC KI). In the reports of H. Pasca (FLNP JINR) and S. Kadmsky, the mechanism of the formation of high-spin states of fis-

гией до 200 МэВ. Новый теоретический подход для описания этих результатов предложил в своем выступлении А. Барабанов (РНЦ КИ). В докладах Х. Паски (ЛНФ ОИЯИ) и С. Кадменского обсуждался механизм формирования высоких спинов осколков деления. Последовавшая дискуссия показала, что эта проблема остается открытой. В прекрасно иллюстрированном докладе И. Рускова (ЛНФ ОИЯИ) был дан критический обзор изучения деления ядра ^{237}Np и намечены необходимые новые эксперименты.

Доклады Д. Каманина (ЛЯР ОИЯИ) и Ю. Пяткова (МИФИ) были посвящены ситуации с изучением экзотической моды деления, так называемого коллинеарного кластерного распада, открытого авторами докладов. Было проведено сопоставление результатов недавних измерений, проведенных в ILL (Франция), с данными экспериментов, выполненных в Дубне, и сделан вывод о необходимости новых измерений для разрешения возникших противоречий.

Успех работы ISINN-25 подтвердил полезность и привлекательность формата проведения ежегодного совещания по широкому кругу вопросов нейтронной физики, избранного для этой конференции четверть века назад, а также эффективность нейтронных мето-

дов для решения фундаментальных и прикладных проблем науки.

6–10 июня в Праге (Чехия) проходила **25-я Международная конференция по интегрируемым системам и квантовым симметриям**, организованная факультетом ядерной физики и инженерии Чешского технического университета в Праге и Лабораторией теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова ОИЯИ.

Конференция отличалась особой представительностью. За 5 рабочих дней было сделано около 210 научных докладов учеными из 26 стран: Австралии, Азербайджана, Болгарии, Бразилии, Германии, Греции, Дании, Израиля, Ирландии, Италии, Канады, Китая, Нидерландов, Польши, России, Румынии, Сербии, Словакии, США, Тайваня, Турции, Украины, Франции, Чехии, Швеции, Японии. Представленные исследования охватывают широкий спектр тем: квантовые группы, некоммутативная геометрия, квантовое пространство-время и квантовые симметрии, дискретные интегрируемые системы и уравнения Пенлеве, суперсимметрия и интегрируемость, асимптотика спектра квантовых интегрируемых систем, теория полей высших спинов, современные математические методы.

Участники имели возможность общаться и обсуждать темы и вопросы, поднятые в докладах, также в

sion fragments was considered. The ensuing discussion showed that this problem still remains open. In his richly illustrated report, I. Ruskov (FLNP JINR) made a critical review of investigation of neutron-induced fission of ^{237}Np and outlined new possible experiments.

The program of the Seminar was concluded by the reports of D. Kamanin (FLNR JINR) and Yu. Pyatkov (MEPhI) devoted to the situation with the study of the exotic fission mode, the so-called collinear cluster decay, discovered by the authors. A comparison was made of the results of recent measurements carried out at ILL, France, with the data of experiments performed in Dubna, and a conclusion was drawn about the need for new measurements to resolve the discrepancies.

The success of ISINN-25 has confirmed the usefulness and attractiveness of the format chosen a quarter of a century ago of annual meetings on a wide range of issues in neutron physics. The feasibility and effectiveness of neutron methods for solving fundamental and applied problems of science have been proved as well. Due to the growing number of young participants it can be stated with certainty that the Seminar has a future.

On 6–10 June, the 25th international conference **“Integrable Systems and Quantum Symmetries”** was held in Prague (the Czech Republic). The conference was organized by the Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, the Czech Technical University in Prague, and the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics of JINR.

The conference was marked by special broadness and representativeness. During five working days about 210 talks were given by the scientists from 26 countries — Australia, Azerbaijan, Bulgaria, Brazil, Canada, China, the Czech Republic, Denmark, France, Germany, Greece, Israel, Ireland, Italy, Japan, the Netherlands, Poland, Russia, Romania, Serbia, Slovakia, Sweden, Taiwan, Turkey, Ukraine, and the USA. The presented studies covered a very wide spectrum of topics: quantum groups, noncommutative geometry, quantum space-time and quantum symmetries, discrete integrable systems and Painlevé equations, supersymmetry and integrability, spectral asymptotics of quantum integrable systems, higher spin field theory, modern mathematical methods.

The participants had wide possibility to communicate discussing the subjects presented in the talks, in warm in-

неформальной обстановке в перерывах и в свободное время. Не подлежит сомнению, что в следующем году большинство ученых, участвовавших в 25-й конференции по интегрируемым системам и квантовым симметриям, снова с энтузиазмом откликнутся на приглашение посетить это научное мероприятие.

Материалы конференции доступны на сайте www.intsystems.cz.

21 апреля в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ состоялся *международный семинар, посвященный 60-летию запуска синхрофазотрона и 110-летию со дня рождения В. И. Векслера*. В большом конференц-зале собрались сотрудники ЛФВЭ, молодежь и ветераны, гости из других лабораторий. С приветственным словом выступил вице-директор ОИЯИ профессор М. Г. Иткис.

В докладе директора ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе «От синхрофазотрона до проекта NICA» был дан обзор са-

Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина, 21 апреля. Международный семинар, посвященный 60-летию запуска синхрофазотрона и 110-летию со дня рождения В. И. Векслера. Торжественное открытие площади им. В. И. Векслера



The Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics, 21 April.

The international seminar dedicated to the 60th anniversary of the synchrotron launching and the 110th anniversary of the birth of V. Veksler. The opening ceremony of inauguration of V. Veksler square

formal atmosphere at the breaks and during free time. No doubt, next year the majority of the scientists who participated in the 25th Conference will accept with enthusiasm the invitation to take part in this conference again.

The materials of the conference can be found at www.intsystems.cz.

On 21 April an *international seminar* was held at the Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics JINR *on the occasion of the 60th anniversary of the JINR synchrotron launching and the 110th anniversary of the birth of Academician V.I. Veksler*. VBLHEP staff members, young and old, veterans and guests from other laboratories gathered in the conference hall of the laboratory. JINR Vice-Director Professor M. Itkis addressed the audience with greeting words.

VBLHEP Director V. Kekelidze made a report “From the Synchrotron to the NICA Project” where he gave a review of the most important scientific discoveries and studies during 60 years of the activities of the laboratory, spoke about the studies conducted now, including

мых значимых научных открытий и исследований за 60 лет деятельности лаборатории, рассказано о работах, которые ведутся сейчас, в том числе в коллаборации с другими научными центрами мира. Докладчик подробно остановился на проекте NICA, который успешно реализуется на площадке ЛФВЭ.

Продолжили семинар мемориальные и научные доклады сотрудников лаборатории и ученых из зарубежных научных центров. Рассказчики делились воспоминаниями как о личности и характере В. И. Векслера, так и о его научной работе, методах управления лабораторией, условиях, в которых совершались открытия, создавались установки и проводились эксперименты. Специально к семинару была подготовлена и издана брошюра, посвященная наиболее значимым работам ЛВЭ, ЛСВЭ, ЛФВЭ за 1956–2016 гг.

После пленарной части состоялось торжественное открытие площади им. В. И. Векслера, на котором выступили директор ЛФВЭ В. Д. Кекелидзе, вице-директор ОИЯИ профессор Р. Ледницки, главный научный сотрудник ЛФВЭ профессор В. А. Никитин, а также были возложены цветы к памятнику В. И. Векслеру. Для ветеранов и зарубежных гостей были организованы экскурсии на ускорительный комплекс и торжественный фуршет.

12 мая в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова прошел научный *семинар памяти академика В. Г. Кадышевского*, выдающегося российского ученого и организатора науки, приуроченный к 80-летию со дня его рождения.

Перед началом семинара состоялась церемония открытия мемориальной доски у кабинета №436 на четвертом этаже лаборатории, где работали академики Моисей Александрович Марков, Александр Михайлович Балдин и Владимир Георгиевич Кадышевский. Дочь В. Г. Кадышевского Татьяна и ее муж известный композитор Алексей Рыбников в беседе с журналистами тепло поблагодарили Институт, коллег Владимира Георгиевича и организаторов семинара за глубокую и искреннюю память о дорогом и близком человеке, а администрацию города за то, что одна из улиц в особой экономической зоне правобережья будет названа его именем.

Научный семинар памяти В. Г. Кадышевского проходил под председательством директора ЛТФ В. В. Воронова. Открыл семинар директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. В своем вступительном слове он поделился с собравшимися в аудитории коллегами, друзьями, учениками, родными и близкими ученого своими первыми впечатлениями от знакомства с Владимиром

collaboration with other scientific centres of the world. V. Kekelidze spoke in detail about the NICA project that is successfully implemented at VBLHEP.

The seminar continued with memorial and scientific reports by the laboratory staff members and scientists from foreign scientific centres. The speakers shared their memories about the personality of V. I. Veksler, his scientific work, methods of administration, conditions in which discoveries were made, facilities were developed and experiments were conducted. A brochure was compiled and published for the seminar about the most important research in LHE–LSHE–VBLHEP in 1956–2016.

After the plenary session a ceremonial inauguration of V. Veksler square was held. At the ceremony the following persons took the floor: VBLHEP Director V. Kekelidze, JINR Vice-Director R. Lednický, VBLHEP Chief Researcher V. Nikitin. The participants of the ceremony laid flowers to the monument of V. Veksler. Excursions were organized to the accelerator complex and a cocktail reception was held for veterans and guests from abroad.

A scientific *seminar in remembrance* of the outstanding Russian scientist and science organizer *Academician*

Vladimir Georgievich Kadyshevsky was held on 12 May at the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics. The event was dedicated to the date of the 80th birthday of the scientist.

Before the seminar started, a ceremony of inauguration of the commemorative plaque was held on the door of study 436 on the third floor of the laboratory, where Academicians Moisej Aleksandrovich Markov, Aleksandr Mikhailovich Baldin, and Vladimir Georgievich Kadyshevsky used to work. The daughter of V. Kadyshevsky Tatiana and her husband a famous composer Aleksei Rybnikov expressed their deep gratitude to the scientific community of JINR, colleagues of Vladimir Georgievich, and organizers of the seminar for sincere and profound remembrance of their dear close relative. They also thanked the administration of the city for the decision to name one of the streets in the special economic zone on the right bank of Dubna in memory of V. Kadyshevsky.

The scientific seminar in memory of V. Kadyshevsky was held under the chairmanship of V. Voronov, the BLTP Director. JINR Director Academician V. Matveev opened the seminar. In his address he shared with the audience



Лаборатория
теоретической физики
им. Н. Н. Боголюбова,
12 мая. Мемориальный
семинар, посвященный
80-летию со дня
рождения академика
В. Г. Кадышевского

The Bogoliubov
Laboratory of Theoretical
Physics, 12 May. The
memorial seminar on
the 80th anniversary of
the birth of Academician
V. Kadyshevsky



Кадышевским 52 года назад, когда тот был молодым человеком, но уже воспринимался как маститый ученый, незаурядная, ярчайшая личность. И в последующие годы, будучи руководителем Института, В. Г. Кадышевский пользовался непререкаемым авторитетом. «Он обладал редкими качествами внутреннего достоинства, мужской красоты, верности во всех отношениях, собственными взглядами, — подчеркнул В. А. Матвеев. — Это был человек с сильнейшим характером, умеющий одним словом «припечатать» недостойное поведение. Борьба за совершенство, требовательность к себе были у него очень сильно выражены — все, что он делал, старался сделать на высочайшем уровне. Это те незабываемые впечатления, которые я пронес через всю жизнь...»

Научные доклады на семинаре представили М. В. Чижов (Софийский университет, Болгария) — «О квантовой теории поля в импульсном пространстве с постоянной кривизной» и О. В. Теряев (ЛТФ ОИЯИ) — «Массовые масштабы квантовой хромодинамики».

Прозвучали воспоминания друзей, близких, коллег и учеников В. Г. Кадышевского, которые говорили о нем как о человеке, преданном науке, ОИЯИ, своим друзьям и близким. Вспоминались эпизоды встреч и

совместной работы, разносторонность, обаяние личности, интеллигентность, вызывающие огромное уважение к этому человеку.

С презентацией книги-альбома «Владимир Георгиевич Кадышевский», выпущенной к юбилейной дате, выступил член редколлегии этого издания, пресс-секретарь ОИЯИ Б. М. Старченко.

16–19 мая в горном комплексе «Боровец», в гостинице «Самоков», проходила юбилейная 10-я Международная школа по ядерной физике «*Дни ОИЯИ в Болгарии*».

Международная школа по ядерной физике, которую организуют Агентство по ядерному регулированию Болгарии, Институт ядерных исследований и ядерной энергетики БАН и ОИЯИ, имеет большой успех среди болгарских студентов и студентов соседних европейских стран. В последние несколько лет в ней принимают участие и учителя средних школ. Каждый год на школе читают лекции ученые из лабораторий ОИЯИ, которые знакомят болгарских студентов, докторантов и учителей как с актуальными проблемами ядерной физики и ее применением, так и с направлениями научной деятельности Объединенного института ядерных исследований.

his first impressions of meeting Vladimir Kadyshevsky 52 years before, when V. Kadyshevsky, being quite a young man, had already been known as an eminent scientist and a bright outstanding personality. In the years that followed, V. Kadyshevsky enjoyed authority above exception in the position of the leader of the Institute. “He possessed rare qualities of inner dignity, masculine attractiveness, fidelity in every relation, his own views, — stressed V. Matveev. — He was a man of a very strong personality; he could put anyone in his place with one word. He strived for perfection, demanding a lot from himself — everything he did he tried to do the best way. For me, these reminiscences are unforgettable, and I will remember them all my life...”

The scientific reports were presented at the seminar: M. Chizhov (Sofia University, Bulgaria) “On Quantum Field Theory in Momentum Space with Constant Curvature” and O. Teryaev (BLTP JINR) “Massive Scale of Quantum Chromodynamics”. Friends, relatives, colleagues and pupils of V. Kadyshevsky shared their reminiscences about him and talked about the scientist who was devoted to science, JINR, his friends and his family. They talked about their meetings with him, joint work, his ver-

satile personality, charm and refined manners that inspired deep respect to this man.

JINR Press Secretary, member of the editorial board of the publication B. Starchenko presented an illustrated book “Academician Vladimir Georgievich Kadyshevsky” that was issued to the jubilee date.

The jubilee 10th International school on nuclear physics “*JINR Days in Bulgaria*” was held on 16–19 May in the resort “Borovets” at the hotel “Samokov” (Bulgaria).

The International school on nuclear physics, organized by the Bulgarian Nuclear Regulatory Agency, the Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy BAS and JINR, is very popular with students from Bulgaria and other European countries. School teachers have started to take part in it in the last few years. Every year scientists from JINR laboratories give lectures at the School and acquaint Bulgarian students, those who work for Doctor’s degree, and teachers with urgent issues in nuclear physics and their applications and scientific trends of research at JINR.

This year, about 30 students from Plovdiv University, the Technical University of Sofia, the South-West Uni-

В этом году в качестве слушателей на школе присутствовали около 30 студентов Пловдивского университета, Технического университета Софии, Юго-Западного университета, а также Университета Аристотеля (Салоники, Греция).

С лекциями на школе выступили А.Г.Ольшевский (ЛЯП), А.В.Андреев (ЛТФ), В.А.Колесников и А.О.Сидорин (ЛФВЭ), Н.А.Балашов и И.С.Пелева-

нюк (ЛИТ), Е.А.Насонова (ЛРБ), Е.В.Лычагин (ЛНФ), В.А.Скуратов (ЛЯР). Сертификаты вручал заместитель председателя Агентства по ядерному регулированию Болгарии А.Алексиев.

Комплекс «Боровец» (Болгария), 16–19 мая.

Участники 10-й Международной школы по ядерной физике «Дни ОИЯИ в Болгарии»



The “Borovets” complex (Bulgaria), 16–19 May. Participants of the 10th International school on nuclear physics “JINR Days in Bulgaria”

versity, and the Aristotle University (Thessaloniki, Greece) attended the School.

A. Olshevsky (DLNP), A. Andreev (BLTP), V. Kolesnikov and A. Sidorin (VBLHEP), N. Balashov and I. Pele-

vanuyk (LIT), E. Nasonova (LRB), E. Lychagin (FLNP), V. Skuratov (FLNR) gave lectures. Deputy Chairman of the Nuclear Regulatory Agency (Bulgaria) A. Alexiev handed over the Certificates.

- International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists (20; 2016; Dubna). XX International Scientific Conference of Young Scientists and Specialists (AYSS-2016), Dubna, March 14–18, 2016. — Dubna: JINR, 2016. — 307 p.: ill. — (JINR; E5,9,18-2016-84). — Bibliogr.: end of papers. — Dedicated to the 60th Anniversary of the Joint Institute for Nuclear Research.
- Реактор ВВР-М и нейтронные исследования / Редактор.: В. Л. Аксенов, К. А. Коноплев, В. В. Федоров. — Гатчина: ПИЯФ НИЦ «Курчатовский институт», 2016. — 239 с.: ил. — (Страницы истории; Вып. 1). WWR-M Reactor and Neutron Research / Edit. board: V. L. Aksenov, K. A. Konoplev, V. V. Fedorov. — Gatchina: PNPI NRC “Kurchatov Institute”, 2016. — 239 p.: ill. — (Chapters of History; Iss. 1).
- *Боголюбов Н. Н., Ширков Д. В.* Квантовые поля: учебное пособие. — Изд. 4-е. — М.: URSS, 2017. — 393 с.: ил. — (Классический университетский учебник). — Библиогр.: с. 391–392. *Bogoliubov N. N., Shirkov D. V.* Quantum Fields: Study Guide. — 4th ed. — M.: URSS, 2017. — 393 p.: ill. — (Classical university manual). — Bibliogr.: p. 391–392.
- *Узиков Ю. Н.* Избранные главы квантовой теории столкновений: учебное пособие. — М.: Университетская книга, 2017. — 258 с.: ил. — Библиогр.: с. 253–258. *Uzikov Yu. N.* Selected Chapters of Quantum Collision Theory. — M.: Universitetskaya kniga, 2017. — 258 p.: ill. — Bibliogr.: p. 253–258.
- Семинар, посвященный 100-летию со дня рождения Ф. Л. Шапира, Дубна, 6–7 апреля 2015 г.: избранные доклады. — Дубна: ОИЯИ, 2017. — 76 с.: цв. ил. — Библиогр. в конце докл. Seminar Dedicated to the Centenary of the Birth of F. L. Shapiro, Dubna, April 6–7, 2015: Selected Reports. — Dubna: JINR, 2017. — 76 p.: col. ill. — Bibliogr.: end of papers.
- Nucleation Theory and Applications: Special Issues: Review Series on Selected Topics of Atmospheric Sol Formation / Eds.: J. W. P. Schmelzer, O. Hellmuth. — Dubna: JINR, 2013–. V. 3: Selected Aspects of New Particle Formation in the Earth Atmosphere: Organic Aerosol Formation and Pre-Nucleation Molecular Clustering / O. Hellmuth; Eds.: J. W. P. Schmelzer, O. Hellmuth. — 2016. — 456 p.: ill. — (JINR; E7,17-2016-86). — Bibliogr.: p. 443–456.
- Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics: XXIV International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-24), Dubna, Russia, May 24–27, 2016: Proceedings of the Seminar. — Dubna: JINR, 2017. — 44 p.: ill. — (JINR; E3-2017-8). — Bibliogr.: end of papers.
- Лаборатория физики высоких энергий им. В. И. Векслера и А. М. Балдина Объединенного института ядерных исследований. Итоги 1956–2016. — Дубна: ОИЯИ, 2017. — 86 с.: цв. ил. Veksler and Baldin Laboratory of High Energy Physics of the Joint Institute for Nuclear Research. 1956–2016 Results. — Dubna: JINR, 2017. — 86 p.: col. ill.
- *Фейнман Р. Ф.* Фейнмановские лекции по физике: полный курс общей физики: пер. с англ. / Ричард Ф. Фейнман, Роберт Б. Лейтон, Мэтью Сэндс; Редактор.: Я. А. Смородинский. — М.: URSS, 2004–. [Вып.] 3: Излучение. Волны. Кванты / Ричард Ф. Фейнман, Роберт Б. Лейтон, Мэтью Сэндс; Пер. с англ.: А. В. Ефремов, Г. И. Копылов, Ю. А. Симонов, О. А. Хрусталева; Редактор.: Я. А. Смородинский. — Изд. 11-е. — 2016. — 240 с.: ил. *Feynman R. Ph.* Feynman’s Lectures on Physics: The Full Course of General Physics: Transl. from Engl. / Richard Ph. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands; Ed.: Ya. A. Smorodinsky. — M.: URSS, 2004–. [Iss.] 3: Radiation. Waves. Quanta / Richard Ph. Feynman, Robert B. Leighton, Matthew Sands; Transl. from Engl.: A. V. Efremov, G. I. Kopylov, Yu. A. Simonov, O. A. Khurstalev; Ed.: Ya. A. Smorodinsky. — 11th ed. — 2016. — 240 p.: ill.
- *Агеева И.* Стихи. — Дубна: ОИЯИ, 2017. — 136 с.: ил. *Ageeva I.* Poems. — Dubna: JINR, 2017. — 136 p.: ill.
- Fundamental Interactions & Neutrons, Nuclear Structure, Ultracold Neutrons, Related Topics: XXV International Seminar on Interaction of Neutrons with Nuclei (ISINN-25), Dubna, Russia, May 22–26, 2017: Abstracts. — Dubna: JINR, 2017. — 98 p. — (JINR; E3-2017-22). — Bibliogr.: end of papers.
- Nucleation Theory and Applications: Special Issues: Review Series on Selected Topics of Atmospheric Sol Formation / Eds.: J. W. P. Schmelzer, O. Hellmuth. — Dubna: JINR, 2013–. V. 4: Selected Aspects of New Particle Formation in the Earth Atmosphere: Ion-Mediated Aerosol Formation / O. Hellmuth; Eds.: J. W. P. Schmelzer, O. Hellmuth. — Dubna: JINR, 2017. — 513 p.: ill. — (JINR; E7,17-2017-15). — Bibliogr.: p. 487–513.
- *Прислонов Н. Н.* Дубна — 2017: календарь знаменательных дат [Электронный ресурс]. — Дубна, 2017. — Электрон. изд. — Загл. с титул. экрана. <http://inis.jinr.ru/sl/NTBLIB/prislonov2017.pdf>

Prislonov N. N. Dubna — 2017: Calendar of Significant Dates [Electronic resource]. — Dubna, 2017. — Electronic Ed. — Heading from screen title.

- Helmholtz International Summer School (HISS) (2016; Dubna). Proceedings of the Helmholtz International Summer School “Quantum Field Theory at the Limits: From Strong Fields to Heavy Quarks (HQ 2016)”, 18–30 July 2016, BLTP, Dubna, Russia / Eds.: A. Ali,

D. Blaschke, A. Issadykov, M. A. Ivanov. — Hamburg: Verlag Deutsches Elektronen-Synchrotron: DESY, 2016. — VIII, 396 p.: ill. — (DESY; 2016-04). — Bibliogr.: end of papers. — Spread head: Helmholtz International Summer School — HISS. Dubna International Advanced School of Theoretical Physics. Quantum Field Theory at the Limits: From Strong Fields to Heavy Quarks. <https://bib-pubdb1.desy.de/record/320230/files/proc.pdf>

ЭЧАЯ

PARTICLES AND NUCLEI

Вышли в свет очередные выпуски журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра».

- Выпуск 2 (2017. Т. 48), посвященный 80-летию со дня рождения академика В. Г. Кадышевского, включает следующие статьи:

Фронсдал К. Принципы действия для гидро- и термодинамики. Обзор и перспективы

Тодоров И. Перенормировка амплитуд в координатном пространстве в безмассовой КТП

Трошин С. М., Тюрин Н. Е. Неупругая дифракция на LHC

Чижов М. В. К вопросу о свойствах низколежащих адронных резонансов единичного спина

Белокуров В. В., Шавгулидзе Е. Т. Необычайные свойства функциональных интегралов и группы диффеоморфизмов

Соловьев В. О. Гамильтонова космология бигравитации

Мир-Касимов Р. М. Некоммутативная пространственно-временная и релятивистская динамика

Родионов В. Н. Экзотические фермионы в теории В. Г. Кадышевского и возможности их обнаружения

- Выпуск 3 (2017. Т. 48) содержит обзоры:

Бухбиндер И. Л., Иванов Е. А., Самсонов И. Б. Низкоэнергетическое эффективное действие $N = 4$ суперсимметричной теории Янга–Миллса в различных гармонических суперпространствах

Иноземцев В. И. Классические интегрируемые многочастичные системы, не связанные с полупростыми алгебрами Ли

Панков А. А., Серенкова И. А., Цитринов А. В., Бедняков В. А. Перспективы идентификации прямых и косвенных эффектов дополнительных пространственных измерений на Большом адронном коллайдере

Артёмов А. С. Методы организации взаимодействия циркулирующих пучков частиц с внутренними мишенями для ядерно-физических экспериментов на синхротронах и накопителях

Басиладзе С. Г. Реальный сигнал и его состояния

Regular issues of the journal “Physics of Elementary Particles and Nuclei” have been published.

- Issue 2 (2017. V. 48), devoted to the 80th anniversary of the birth of Academician V. Kadyshevsky, includes the following articles:

Fronsdal C. Action Principles for Hydro- and Thermodynamics: Review and Prospects

Todorov I. Renormalization of Position Space Amplitudes in a Massless QFT

Troshin S. M., Tyurin N. E. Inelastic Diffraction at the LHC

Chizhov M. V. On the Problem of Properties of Low-Lying Spin-1 Hadron Resonances

Belokurov V. V., Shavgulidze E. T. Unusual Properties of Functional Integrals and the Groups of Diffeomorphisms

Soloviev V. O. Hamiltonian Cosmology of Bigravity

Mir-Kasimov R. M. Noncommutative Space-Time and Relativistic Dynamics

Rodionov V. N. Exotic Fermions in Kadyshevsky’s Theory and the Possibilities of Their Detection

- Issue 3 (2017. V. 48) includes the following reviews:

Buchbinder I. L., Ivanov E. A., Samsonov I. B. The Low-Energy $N = 4$ SYM Effective Action in Diverse Harmonic Superspaces

Inozemtsev V. I. Classical Integrable Many-Body Systems Disconnected with Semi-Simple Lie Algebras

Pankov A. A., Serenkova I. A., Tsytrinov A. V., Bednyakov V. A. Prospects for Identification of Direct and Indirect Effects of Extra Spatial Dimensions at the Large Hadron Collider

Artiomov A. S. Methods of Organization of the Interaction of Circulating Particle Beams with Internal Targets for Nuclear-Physical Experiments at the Synchrotrons and Storage Rings

Basiladze S. G. Real Signal and Its States