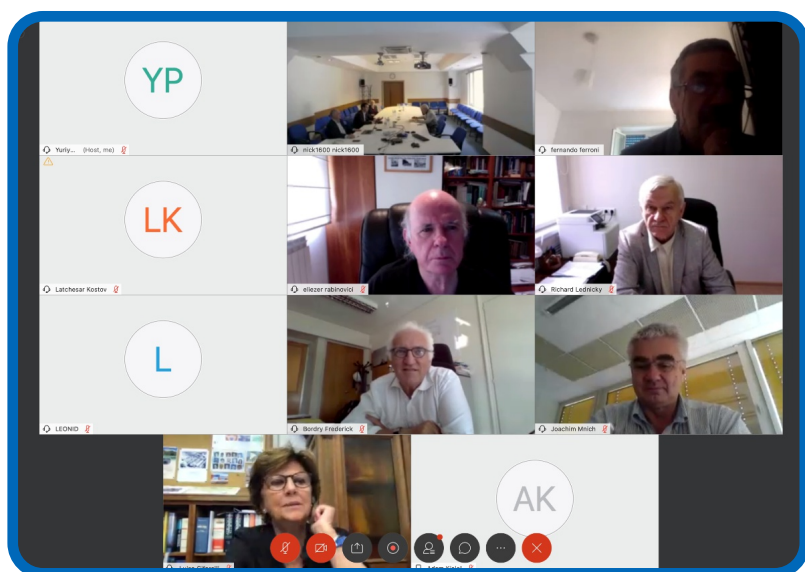


Состоялось второе заседание Комитета по анализу затрат и графика реализации проекта «Комплекс NICA» The second meeting of the Cost and Schedule Review Committee of the “NICA Complex” Project is held



*Участники второго заседания Комитета
по анализу затрат и графика реализации проекта «Комплекс NICA».
Participants of the second meeting of the Cost and Schedule Review Committee
of the "NICA Complex" Project.*

15–16 сентября состоялось второе заседание Комитета по анализу затрат и графика исполнения работ по проекту «Комплекс NICA» (Cost and Schedule Review Committee, CSRC), сформированного по решению Комитета полномочных представителей правительств стран-участниц ОИЯИ и Наблюдательного совета проекта «Комплекс NICA» с целью экспертизы проекта по вопросам планирования и финансирования. Заседание Комитета прошло под председательством *Фернандо Феррони (INFN, Италия)* в режиме видеоконференции с участием всех его членов: *Иоахим Мних (DESY, Германия)*, *Луиза Чифарелли (Университет Болоньи, Италия)*, *Фредерик Бордри (ЦЕРН)*, *Лачезар Костов (Агентство по ядерному регулированию, Болгария)*, *Элиэзер Рабиновичи (Еврейский университет, Иерусалим, Израиль)* и *Леонид Кравчук (ИЯИ РАН, Россия)*. Со стороны ОИЯИ в открытых секциях заседания Комитета участвовали директор ОИЯИ В.А. Матвеев, руководитель Дирекции проекта Г.В. Трубников, руководитель проекта «Комплекс NICA» В.Д. Кекелидзе, соруководитель темы «Комплекс NICA» А.С. Сорин, вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки и руководитель проектного Офиса Ю.К. Потребеников.

Содержание Content

Состоялось второе заседание Комитета по анализу затрат и графика реализации проекта «Комплекс NICA»
The second meeting of the Cost and Schedule Review Committee of the “NICA Complex” Project is held 1

Новый элемент в структуре управления проектом «Комплекс NICA» получил официальный статус
New element of the “NICA Complex” Project management structure gets official status 3

Проект NICA на сессии Ученого совета ОИЯИ
NICA Project at the JINR Scientific Council session 3

Развитие ускорительного комплекса NICA
Development of NICA accelerator facility 4

Бустер: навстречу первому сеансу
Booster: towards the first run 6

Новости Коллаборации MPD
News from the MPD Collaboration 6

E la nave va – «И корабль плывет...»
E la nave va – “And the Ship Sails On...” 7

Сборка магнитопровода MPD в ОИЯИ начата
Assembly of the MPD magnetic circuit at JINR has begun 8

Об участии китайских университетов в реализации проекта NICA
Participation of Chinese universities in the NICA Project implementation 9

Студенты из Польши участвуют в реализации NICA
Polish students participate in NICA 11

On September 15-16, the second meeting of the Cost and Schedule Review Committee of the “NICA Complex” Project formed by the decision of the Committee of Plenipotentiaries of the governments of the JINR Member States and the Supervisory Board of the “NICA Complex” Project was held, aimed for the evaluation of the project planning and financial issues. The meeting of the Committee was chaired by *Fernando Ferroni (INFN, Italy)* via video-conference and was attended by all its members: *Joachim Mnich (DESY, Germany)*, *Luisa Cifarelli (University of Bologna, Italy)*, *Frederic Bordrie (CERN)*, *Lachezar Kostov (Nuclear Regulatory Agency, Bulgaria)*, *Eliezer Rabinovici (Hebrew University of Jerusalem, Israel)* and *Leonid Kravchuk (INR RAS, Russia)*. On the JINR part, JINR Director V. Matveev, Head of the Project Directorate G. Trubnikov, Leader of the “NICA Complex” project V. Kekelidze, Co-leader of the “NICA Complex” theme A. Sorin, JINR Vice-Director R. Lednický and Head of the Project Office Yu. Potrebenikov participated in the open sections of the meeting.

Заседание было открыто приветственными выступлениями директора ОИЯИ В.А. Матвеева и первого вице-директора Г.В. Трубникова, который доложил также о влиянии пандемии COVID-19 на работу Института. В течение первого дня Комитет заслушал и обсудил детальные сообщения руководителей основных подсистем и объектов комплекса, создание которых намечено в рамках базовой конфигурации проекта в соответствии с проблемно-тематическим планом ОИЯИ и требованиями национального проекта РФ «Наука». Особое внимание в представленных презентациях и при их обсуждении было уделено оценкам выполнения планов реализации и эффективности их исполнения, оценкам эффективности инструментов и методов, используемых руководством и исполнителями проекта для мониторинга затрат и планирования работ, критическим вопросам реализации элементов проекта и кадровому обеспечению проводимых работ, а также рискам, возникающим при реализации проекта «Комплекс NICA».

На закрытом заседании 26 февраля комитет сформулировал свои решения и рекомендации, которые будут доведены до КПП ОИЯИ и Наблюдательного совета проекта «Комплекс NICA».

Комитет высоко оценил очень хорошие и четкие доклады, представленные на заседании, и с удовлетворением отметил, что рекомендации февральского заседания Комитета были учтены, и сделаны первые шаги по их выполнению.

Комитет отметил значительный прогресс в реализации проекта NICA с момента его последнего заседания в феврале и поздравил команду и руководство с их достижениями. Он также добавил, что пандемия COVID-19 оказала значительное влияние на ОИЯИ, как и на другие лаборатории в мире, и замедлила развитие проекта. Однако ее влияние, особенно на график, пока не может быть полностью оценено.

Комитет особенно отметил прогресс по строительству (зал MPD почти завершен и скоро будет готов для магнитных испытаний), а также завершение монтажа бустера и начало комплексного пусконаладочного процесса. Комитет высоко оценил подписание договора о сотрудничестве между ОИЯИ и Китаем, заметив, что новые сотрудники из Китая внесут свой вклад в создание электромагнитного калориметра.

Особое внимание Комитет обратил на необходимость прослеживания динамики достижения намеченных контрольных точек (milestones) проекта, на необходимость четкого ответа на вопрос о наполненности проекта кадрами и их дефиците по различным категориям и квалификации, на необходимость оценки сроков и качества выполнения проекта в зависимости от его кадрового обеспечения.

Комитет уделил внимание и воспитанию командного духа, посоветовав разработать и широко представлять интегрированную диаграмму прогресса, выделяющую и продвигающую проект NICA в целом. Комитет призвал руководство ОИЯИ прилагать усилия для того, чтобы впечатляющий прогресс проекта NICA стал еще более известен широкому мировому сообществу.

В заключение Комитет выразил благодарность руководству института и проекта за хорошую организацию и за участие в совещании, а также всем докладчикам за их четкие и открытые презентации.

В.Д. Кекелидзе

The meeting was opened with welcoming speeches of JINR Director V. Matveev and the first vice-Director G. Trubnikov who, in addition, reported on the impact of the COVID-19 pandemic on the work of the Institute. During the first day of the meeting the Committee heard and discussed detailed reports from the heads of the Complex main subsystems and facilities the creation of which was planned within the framework of the Project basic configuration according to the JINR Topical plan and the requirements of the RF national project "Science". Special attention in the presentations performed and during their discussion was paid to the assessments of the plans implementation and the effectiveness of their fulfillment, the assessments of the effectiveness of tools and methods used by the Project management and employees for cost monitoring and work planning, critical issues on the Project element implementation and staffing of the works performed as well as risks arising out of the "NICA Complex" Project commissioning.

On February 26, during the closed meeting the Committee worked out its decisions and recommendations that would be communicated to JINR Committee of Plenipotentiaries and the Supervisory Board of the "NICA Complex" Project.

The Committee highly appreciated excellent and clear reports presented at the meeting and was pleased to note that the recommendations of the Committee meeting in February had been considered and the first steps on their implementation had been taken.

The Committee noted the outstanding progress of the NICA Project commissioning since its last February meeting and congratulated the management and the team with their achievements. In addition, it added that the COVID-19 pandemic had a significant impact on JINR as well as on other world laboratories and slowed down the development of the Project. However, its impact, especially on the schedule, cannot be completely evaluated yet.

The Committee especially noted the progress on the civil works (the MPD hall is almost finished and soon will be ready for the magnetic tests) as well as the completion of the Booster installation and the beginning of a complex commissioning process. The Committee highly appreciated the fact that the cooperation agreement between JINR and China had been signed and noticed that new employees from China would contribute to the creation of the electromagnetic calorimeter.

The Committee paid special attention to the need of tracking the dynamics of achieving the planned milestones of the project, the need of the clear answer to whether the project had enough human resources or there was a shortage of them in various categories and qualification, the need of assessing the deadlines and the quality of implementing the project depending on its staffing.

The Committee also mentioned the creating of team spirit advising to develop and broadly present the integrated progress diagram which highlights and promotes the NICA Project in general. The Committee called on the JINR management to make efforts to make the impressive progress of the NICA Project even better known to the broad world community.

In conclusion, the Committee expressed gratitude to the management of the Institute and the Project for the well-done organization and participation in the meeting as well as to all speakers for their clear and open presentations.

V. Kekelidze

Новый элемент в структуре управления проектом «Комплекс NICA» получил официальный статус

New element of the “NICA Complex” Project management structure gets official status

28 августа 2020 года распоряжением по Лаборатории физики высоких энергий (далее – ЛФВЭ или Лаборатория) утверждены Положение об Офисе проекта «Комплекс NICA» (далее – Офис) и его предварительная структура. Таким образом выполнена одна из рекомендаций прошедшего 24-26 февраля 2020 года первого заседания Комитета по анализу затрат и графику исполнения проекта «Комплекс NICA» (Cost and Schedule Review Committee, CSRC). Неформально работавший в Лаборатории с начала реализации проекта базовой конфигурации Комплекса в 2016 году орган теперь официально стал элементом структуры управления проектом «Комплекс NICA» (далее – Проект). Целью Офиса является оказание максимально возможной поддержки руководителю Проекта по всем организационным, техническим и информационным вопросам его реализации.

В состав Офиса, кроме его руководителя и секретаря с четко определенными функциями, включены 9 ведущих по своим направлениям работ специалистов. Обязанности Главного инженера Проекта – нового ответственного лица за выполнение Проекта, на важность появления которого в структуре управления особо указал CSRC, – возложены на начальника отдела Лаборатории С.А. Костромина, который, кроме того, назначен заместителем руководителя Офиса. Ответственности остальных сотрудников распределены следующим образом: А.В. Слесаренко – ответственный специалист по логистике; В.В. Морозов – ответственный специалист по финансовым вопросам; Г.Г. Ходжибагиан – ответственный специалист по контролю качества вводимого оборудования, используемых материалов и выполненных работ; А.Д. Коваленко – ответственный специалист по системе радиационной безопасности создаваемого комплекса; А.В. Трубников – ответственный специалист по проведению строительных и ремонтных работ; Н.Н. Агапов – ответственный специалист по инфраструктуре и подготовке документации по Проекту; А.П. Чеплаков – ответственный за информационное обеспечение Проекта; С.В. Гоголева – ответственный специалист по кадровым вопросам.

Работа Офиса организована по плану, утвержденному руководителем Проекта В.Д. Кекелидзе. По наиболее важным направлениям работ, например таким, как контроль качества поставляемой продукции, подготовка документации для ввода в эксплуатацию комплекса NICA, работа оперативно-технической комиссии, разработаны отдельные планы работ.

*Руководитель Офиса проекта «Комплекс NICA»
Ю.К. Потребеников*

On August 28, 2020, on the order of the Laboratory of High Energy (VBLHEP), the Regulation on the “NICA Complex” Project Office (hereinafter – the Office) and its preliminary structure were approved. Thus, the recommendation of the first meeting of the Cost and Schedule Review Committee (CSRC), which took place on February 24-26, 2020, was fulfilled. The body that functioned unofficially at the Laboratory from the beginning of the implementation of the Complex basic configuration project in 2016 now has officially become the element of the “NICA Complex” Project Management Structure (hereinafter – the Project). The Office is aimed at providing the maximum possible support to the Project Leader on all organizational, technical and informational issues of the Project implementation.

In addition to its head and the secretary who has well-defined functions, the Office includes 9 leading specialists in their fields of work. The duties of the Chief Project Engineer who is the new person responsible for the implementation of the Project, whose arrival at the structure of the Project's management has been especially highlighted by the CSRC, are assigned to the Head of the Department of the Laboratory S. Kostromin who has also been appointed Deputy Head of the Office. The responsibilities of the rest of the employees are delegated as follows: A. Slesarenko is responsible for logistics; V. Morozov is responsible for financial affairs; G. Khodzhbagiyani is responsible for the quality control of the equipment commissioned, materials used and work performed; A. Kovalenko is responsible for the radiation safety system of the complex which is being created; A. Trubnikov is responsible for civil works and repairs; N. Agapov is responsible for the infrastructure and preparation of the Project documentation; A. Cheplakov is responsible for the information support of the Project; S. Gogoleva is responsible for HR matters.

The work of the Office is organized according to the plan approved by the Project Leader V. Kekelidze. For the most important areas of work, for example, such as the quality control of the supplied products, the preparation of documentation for the commissioning of the NICA complex, the activities of the operational and technical commission, separate work plans have been developed.

*Head of the «NICA Complex» Project Office
Yu. Potrebennikov*

Проект NICA на сессии Ученого совета ОИЯИ

NICA Project at the JINR Scientific Council session

Работы по проекту NICA остаются в центре внимания руководящих органов ОИЯИ. В резолюции, принятой на 128-м заседании Ученого совета, Совет приветствовал «результаты, полученные в создании мега-сайенс комплекса NICA, включающие уникальное технологическое достижение, дополненное получением первых научных результатов. Ученый совет высоко оценивает регулярную работу Наблюдательного совета комплекса NICA и Комитета по анализу затрат и графику исполнения проекта «Комплекс NICA». Недавно ОИЯИ подписал несколько

Implementation of the NICA project remains at the focus of the JINR governing bodies. In the resolution taken at the 128th session of the Scientific Council the Council recognized “the progress achieved in constructing the NICA megascience complex which includes a unique technological accomplishment accompanied by obtaining the first scientific results. The Scientific Council commends the regular functioning of the Supervisory Board of the NICA Complex Project and the Cost and Schedule Review Committee. Several dedicated cooperation

специальных соглашений о сотрудничестве с Центром исследований тяжелых ионов Гельмгольца (GSI, Германия), с Федеральным министерством образования и исследований (BMBWF, Германия) и с Министерством науки и технологий Китайской Народной Республики. Было также отмечено, что, несмотря на сложную пандемическую ситуацию, проект «Нуклотрон-NICA», включая развитие инфраструктуры ЛФВЭ, продвигается успешно. В частности, невзирая на двухмесячную задержку, завершены испытания основных систем бустера и начаты подготовительные работы к запуску синхротрона. «В октябре намечено начало охлаждения магнитов и комплексные испытания всех систем с целью инжекции и ускорения первого пучка в новом синхротроне к концу ноября, – сказал в своем докладе директор ОИЯИ Виктор Анатольевич Матвеев. – Строительство коллайдерных систем NICA ведется в хорошем темпе».

Ученый совет поддержал обеспокоенность ПКК по физике элементарных частиц нехваткой кадров для создания и испытаний магнитов коллайдера и настоятельно призвал руководство ОИЯИ предпринять необходимые шаги для решения этой проблемы, которая в противном случае может серьезно повлиять на общий график проекта NICA. Ученый совет одобрил просьбу ПКК о том, чтобы максимальная энергия Нуклотрона 4,5 ГэВ/нуклон была доступна как можно скорее.

Ученый совет высоко оценил усилия команды BM@N для завершения анализа короткодействующих корреляций нуклонных пар в обратных кинематических реакциях, измеренных на Нуклотроне, а также устойчивый прогресс в сборке и производстве большинства компонентов для начальной конфигурации детектора MPD. В то же время Совет разделил озабоченность ПКК по поводу задержки в создании ECAL и возможных последствий для выполнения физической программы, поскольку на первом этапе предусмотрена работа только половины его полной сборки, а вторая половина ожидается на более позднем этапе. Ученый совет поддержал продление проекта MPD до конца 2025 года с первым приоритетом.

А.П. Чеплаков

agreements have been recently signed by JINR with the Helmholtz Centre for Heavy Ion Research (GSI, Germany), with the Federal Ministry of Education and Research (BMBWF, Germany), and with the Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. It was also noted that in face of the difficult pandemic situation the Nuclotron-NICA project including the VBLHEP infrastructure development is being advanced well. In particular, despite a two-month delay the tests of the main Booster systems have been completed and preparations for launching the Booster synchrotron have been started. "The beginning of the magnets cooling and comprehensive tests of all systems is foreseen in October in order to inject and accelerate the first beam in the new synchrotron by the end of November, – said JINR Director Victor Matveev in his report. – The construction of the NICA collider systems is being carried out at a good pace".

The Scientific Council seconded the concern of the PAC for Particle Physics about the lack of sufficient manpower for the collider magnet construction and tests and urged the JINR management to take the necessary steps to address this issue that otherwise could seriously impact the overall schedule of the NICA project. The Scientific Council endorsed the PAC's request for the Nuclotron maximum energy of 4.5 GeV/n to be available as soon as possible.

The efforts of the BM@N team on completion of the analysis of short-range correlations of nucleon pairs in inverse kinematic reactions measured at the Nuclotron and steady progress in the assembly and production of most of the MPD detector components foreseen in the first-stage configuration were appreciated. At the same time the Council shared the PAC's concern regarding the delay in the ECAL construction and the resulting impact on the physics programme with only half of the coverage foreseen now at the first stage while the second half is expected at a later stage. The Scientific Council supported the extension of the MPD project until the end of 2025 with the first priority.

A. Cheplakov

Развитие ускорительного комплекса NICA

Development of NICA accelerator facility

Производство сверхпроводящих магнитов является определяющей задачей в создании коллайдера NICA. К 27 сентября 2020 года изготовлены и успешно прошли криогенные испытания с выходом на проектное значение поля 53 из 80-ти дипольных магнитов. Полностью подготовлены к установке на коллайдере 25 модулей дипольных магнитов. Первые серийные (рабочие) экземпляры квадрупольных линз проходят криогенные магнитные измерения.

Ввод в действие канала транспортировки в Нуклотрон ионов, ускоренных в бустере, необходим прежде всего для их эффективной обдирки на выходе из бустера и ускорения полученных «раздетых» ядер до максимально возможной энергии в Нуклотроне. Одновременное накопление и ускорение ионов в бустере позволит существенно увеличить интенсивность пучка. Первым пользователем такого пучка будет эксперимент Baryonic Matter at Nuclotron (BM@N). В июле 2020 года был закончен монтаж оборудования участка быстрого вывода пучка из бустера.

Канал планируется ввести в действие к 1 марта 2021 года. Для этого ещё требуется изготовить систему инжекции пучка из канала в Нуклотрон. Рабочие чертежи системы переданы в производство.

The production of superconducting magnets is the key task in the construction of the NICA collider. By September 27, 2020 53 out of 80 produced dipole magnets successfully passed the cryogenic tests with reaching the field designed value. 25 modules of dipole magnets were fully prepared to be installed at the collider. The first serial (real) quadrupole lenses are being measured in cryogenic magnetic tests.

Putting into operation the channel transporting ions accelerated in the Booster to the Nuclotron is necessary first of all for ions effective stripping when leaving the Booster and the acceleration of the obtained stripped nuclei to the maximum possible energy at the Nuclotron. Simultaneous accumulation and acceleration of ions in the Booster will significantly increase the intensity of the beam. The first to use such a beam will be the Baryonic Matter at Nuclotron (BM@N) experiment. In July 2020 the installation of equipment for the Fast Beam Extraction line from the Booster was completed.

The channel is planned to be put into operation by March 1, 2021. It is necessary to produce a system of beam injection from the channel into the Nuclotron to accomplish it. Working

Французской фирмой SigmaPhi по контракту с ОИЯИ изготовлены магниты канала транспортировки пучка частиц из Нуклотрона в коллайдер. Все магниты испытаны на постоянном токе, в настоящее время проводится их тестирование в импульсном (рабочем) режиме, после чего магниты будут поставлены в ОИЯИ.

Завершено проектирование прототипа септум-магнита системы инжекции пучка в коллайдер. Готовится контракт на его изготовление.

К 25 сентября 2020 года была завершена подготовка системы электронного охлаждения бустера к работе с охлаждаемым ионным пучком. Система стохастического охлаждения коллайдера, предназначенная для охлаждения пучков тяжелых ионов при накоплении и формировании коротких сгустков и поддержания светимости в режиме столкновений, может быть эффективно использована при энергии ионов выше 3 ГэВ/н. На момент начала разработки технического проекта комплекса NICA опыт создания таких систем в России отсутствовал. Поэтому первоначально в тесном сотрудничестве с Исследовательским центром Юлиха (Германия) был создан и успешно испытан в 2013 году на Нуклотроне тестовый вариант системы охлаждения продольной степени свободы циркулирующих частиц. Полученные результаты эксперимента были использованы при подготовке технического проекта системы для коллайдера NICA. В работе приняли участие ведущие специалисты в этой области из Германии, Японии, США и ЦЕРН. В настоящее время рабочий вариант системы изготавливается и тестируется на специально оборудованном стенде, планируются также его испытания на пучке бустера.

Система синхронизации является одним из наиболее высокотехнологичных устройств, применяемых на комплексе NICA. Недавно принято решение пригласить к участию в разработке этой системы компанию COSY-Lab (Новосибирский филиал), где работают воспитанники ИЯФ им. Г.И. Будкера, обладающие необходимым опытом. 16-18 сентября 2020 года состоялось совещание с руководством этой фирмы, на котором было согласовано техническое задание.

Методы анализа устойчивости пучков в синхротронах относятся к одним из наиболее развитых в физике ускорителей заряженных частиц. Их применение при проектировании ускорительного комплекса NICA представляется исключительно важным. Использование накопленного мирового опыта существенно помогает Международный Ускорительный Консультативный комитет NICA (Machine Advisory Committee for NICA – NICA MAC). По рекомендации MAC организована и утверждена распоряжением директора ЛФВЭ (№54 от 29.07.2020) «Группа физики пучков» (руководитель С.А.Костромин). Группа работает в тесном взаимодействии с коллегами из ИЯФ им. Будкера (Д.Н. Шагилов, Е.Б. Левичев, Н.В. Митянина) и Лаборатории им. Ферми, США (В.А. Лебедев).

А.В. Бутенко, И.Н. Мешков



*Установка септум-магнита системы быстрого вывода, изготовленной в ИЯФ им. Г.И. Будкера.
Installation of the septum-magnet of the Fast Beam Extraction system produced at Budker INP.*

drawings of the system were given to the production department.

Magnets of the beam transport channel from the Nuclotron to the collider were produced by a French company SigmaPhi on their contract with JINR. All magnets have been tested at direct current and now they are being tested in a pulsed (operating) mode and further they will be delivered to JINR.

The design of a septum magnet prototype for the Collider beam injection system has been completed. A contract for its production is being prepared.

By September 25, 2020 the preparation of the Booster electron cooling system for the operation with a cooled ion beam was completed. Stochastic

collider cooling system aimed at cooling heavy ion beams during accumulation and formation of short bunches and maintaining luminosity in the collision mode can be effectively used at ion energies above 3 GeV/n. By the time of the project plan development of the NICA complex there was no experience in creation such systems in Russia. Thus, initially a test version of the cooling system of the longitudinal degree of freedom of circulating particles was created and successfully tested in 2013 at the Nuclotron in collaboration with colleagues from Julich Research Center (Germany). The obtained results of the experiment were used for preparation of the system project plan for the NICA collider. The leading specialists in this field from Germany, Japan, the USA and CERN took part in it. Nowadays the working version of the system is being produced and tested on a dedicated test bench. It is also planned to be tested on the Booster beam.

The synchronization system of the NICA complex is one of the most high-tech devices used at the NICA complex. Recently it was decided to propose to the COSY-Lab company (Novosibirsk branch office) where the students of Budker INP who have the required experience are working to join the development process of this system. On September 16-18, 2020 a meeting with the management of this company was held where the terms of reference were agreed.

Methods for analyzing the stability of beams in synchrotrons are the most advanced ones in the physics of charged particle accelerators. Using them when designing the NICA accelerator facility is of high importance. Machine Advisory Committee for NICA (NICA MAC) especially helps to use the accumulated world experience. According to MAC the Group of Beam Physics (headed by S. Kostromin) has been organized and approved on the order of the VBLHEP Director (No.54 of July 29, 2020). The group works in close collaboration with colleagues from Budker INP (D. Shatilov, E. Levichev, N. Mityanina) and from the Fermi National Accelerator Laboratory, USA (V. Lebedev).

A. Butenko, I. Meshkov

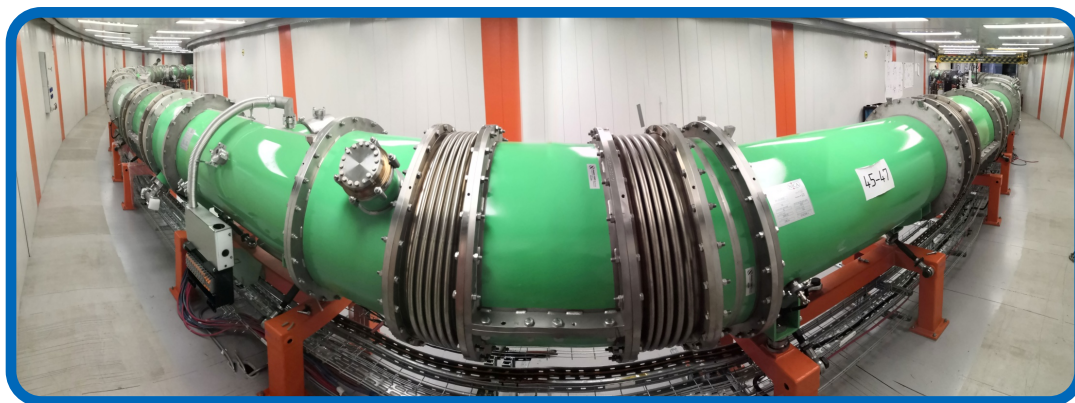
Бустер: навстречу первому сеансу Booster: towards the first run

С 23 декабря 2019 года, когда была официально начата процедура поэтапного тестирования и ввода в эксплуатацию систем бустера, завершена сборка и тестирование пучковой камеры, собран изоляционный вакуумный объем. После завершения сборки байпасов в секциях ввода и вывода пучков и сборки измерительного периода, бустер будет полностью готов к началу первого технологического сеанса. До начала сеанса необходимо будет получить рабочий вакуум в пучковой камере и в изоляционном вакуумном объеме. На первом этапе работы в сеансе предстоит последовательно настроить и ввести в эксплуатацию системы криогенного обеспечения, термометрии, детектирования переходов и эвакуации энергии. После этого источники питания магнитов и ускоряющие станции будут настроены на работу с циклом магнитного поля. И в завершении сеанса планируется провести испытания с пучком ионов гелия систем инжекции, всех устройств диагностики циркулирующего пучка, системы электронного охлаждения и, в случае успеха всех этих работ, настроить ускорение пучка в цикле с параметрами, близкими к требуемым для последующей инжекции в Нуклотрон. Ввод в эксплуатацию канала перевода пучка из бустера в Нуклотрон и настройка режимов ускорения при совместной работе двух ускорителей намечена на весну 2021 года.

A.O. Сидорин

Since December 23, 2019, when the procedure of gradual commissioning of the Booster systems was officially started, the assembly and test of the beam pipe and the assembly of the insulating vacuum volume have been completed. After the completion of the assembly of bypasses in the beam injection and extraction sections and the assembly of the reference section the Booster will be ready to provide the first technological run. Before the run begins one needs to provide working vacuum conditions inside the beam pipe and the insulating volume. The first stage of the run will be dedicated to commissioning and tuning of cryogenic system, thermometry, quench detection and quench protection systems. After that the magnet power supply units and the RF accelerating stations will be tuned for operation in the magnetic field cycle. The final stage of the run involves testing of the injection system, all systems of the beam diagnostics and the electron cooling system with helium ion beam. In the case of the successful completion of works the beam acceleration will be tuned in a cycle required for injection into the Nuclotron. The commissioning of the Booster-Nuclotron transport line and the common operation of two accelerators is scheduled for spring 2021.

A. Sidorin



Магнитно-криостатная система бустера в сборе // Booster cryo-magnetic system assembly

Новости Коллаборации MPD News from the MPD Collaboration

Коллаборация MPD готовится к изучению столкновений тяжелых ионов на коллайдере NICA (Nuclotron-based Ion Collider Facility) в ОИЯИ. Ведутся интенсивные работы по подготовке детекторной аппаратуры, а также по исследованиям характеристик детектора методом Монте-Карло и предсказаниям моделей для предполагаемых наблюдаемых.

В июле 2020 года была достигнута историческая веха в развитии эксперимента: начался монтаж первых деталей установки на месте ее размещения, в приемке (часть здания павильона MPD), в специальном месте для детектора MPD. В течение нескольких недель опоры магнита, 13 плит яра, а также два опорных кольца магнита MPD были успешно собраны с точностью, превосходящей ожидаемую.

Сверхпроводящий соленоидальный магнит MPD подготовлен к транспортировке производителем – итальянской компанией ASG. Сейчас его доставляют по морю в порт Санкт-Петербурга. После прибытия соленоидального магнита в ОИЯИ, обе части магнита MPD, включая оставшиеся 15 плит внешнего яра, будут полностью собраны.

На 53-м заседании Программно-консультативного

The MPD Collaboration is preparing to study heavy ion collisions at the Nuclotron based Heavy Ion Collider Facility (NICA) at JINR. The intensive works on the preparation of the detector apparatus as well as the Monte-Carlo studies of detector performance and model predictions for the expected observables are being carried out.

In July, 2020 the historical milestone in the development of the experiment was achieved: the installation of the first components of the apparatus had started on site, in the MPD Pit (a part of the MPD Hall building), in the designated MPD location. Through the following weeks, the MPD Magnet legs, 13 beams of the MPD Magnet Yoke as well as two Magnet Support rings had been successfully assembled, with better than expected precision.

The MPD Magnet superconducting Solenoid has been prepared for transportation from the manufacturer – the ASG company in Italy. Now it is being delivered to the port of St. Petersburg by water. Once it arrives at JINR both parts of the MPD Magnet including the rest 15 beams of the outer Yoke will be fully assembled.

At the 53rd Meeting of the Programme Advisory Committee

комитета по физике частиц был представлен отчет о статусе проекта MPD, а также запрос о продолжении финансирования проекта на 2021-2025 годы. ПКК рекомендовал продолжить работу над проектом MPD.

Подготовка к физическому анализу осуществляется в пяти рабочих группах по физике проекта MPD. В последние месяцы на суперкомпьютере Govorun в ЛИТ ОИЯИ были выполнены крупномасштабные моделирования методом Монте-Карло, каждое включало по нескольким миллионам событий. Специальный вычислительный кластер NICA в ЛФВЭ также регулярно используется членами Коллаборации MPD для анализа этих данных и оценки характеристик установки MPD. Это позволяет подготовить более 20 научных докладов от Коллаборации MPD на международные научные конференции, которые запланированы на осень 2020 года. В рамках Коллаборации идет процесс апробации и утверждения докладов.

A. Куцель

for Particle Physics the status report of the MPD Project was presented as well as a request for the continuation of funding of the project for the years 2021-2025. The PAC recommended to continue the work on the MPD Project.

Preparation for physics analyses is carried out within the five Physics Working Groups of MPD. In recent months on the Govorun supercomputer at LIT, JINR large-scale Monte-Carlo simulations have been performed, each of which had several million events. A dedicated NICA computing cluster at VBLHEP is also routinely used by the MPD Collaboration members to analyze this data and assess the performance of the MPD apparatus. This allows for the preparation of more than 20 scientific reports from the MPD Collaboration for the upcoming international scientific conferences in Autumn of 2020. The process of rehearsal and approval of the reports is ongoing within the Collaboration.

A. Kisiel

E la nave va – «И корабль плывет...» E la nave va – “And the Ship Sails On...”

На производственной площадке компании ASG Superconductors в городе Ла-Специя (Италия) завершилась подготовка сверхпроводящего соленоида MPD и полного комплекта его периферийного оборудования к отправке в ОИЯИ, и 25 сентября стартовала транспортировка одного из ключевых элементов проекта NICA в Дубну. Прибытие состоится в конце октября – начале ноября.

At the production site of ASG Superconductors in La Spezia (Italy), the preparation of the MPD superconducting solenoid and a complete set of its peripheral equipment for shipment to JINR was completed and on September 25, the transportation of one of the key elements of the NICA project to Dubna began. The arrival will take place in late October - early November.

Older people remember the film of the great Federico Fellini “And the Ship Sails On” where on the day before the important historical events (1914) a cruise ship set sail from Naples...

The Janis cargo container ship has left the port of Venice. It is also carrying a valuable cargo but we hope that our ship will successfully sail into the port of destination and the cargo will be delivered to the address on time.

The route of the ship can be tracked using the resource <https://www.marinetraffic.com/ru/ais/home/shipid:758732/zoom:14>

On its way the ship is also supposed to enter Antwerpen however the carrier company is working to ensure that the ship goes

to the port of St. Petersburg without stopping because of the need to deliver the unique cargo as quickly as possible. An important date is the cargo's timely arrival to St. Petersburg on October 21-22 and the start of customs formalities the completion of which will open the final part of the journey to Dubna along the Volga-Baltic waterway to the magnet. It will take another 10 days.

N. Emelianov



Коллектив ASG Superconductors в момент отправки магнита в ОИЯИ (слева), погрузка магнита на корабль (справа) // ASG Superconductors team at the moment of sending the magnet to JINR (left), loading the magnet onto the ship (right)

Люди постарше помнят фильм великого Федерико Феллини «И корабль плывет...», где накануне событий исторической важности (1914 год) из Неаполя вышел в плавание морской лайнер...

Грузовой контейнеровоз Janis вышел из порта Венеции, он также везет ценный груз, но мы надеемся, что наш корабль благополучно дойдет до порта назначения, и груз будет в срок доставлен по адресу.

Маршрут судна можно отслеживать на ресурсе <https://www.marinetraffic.com/ru/ais/home/shipid:758732/zoom:14>

По пути корабль должен еще зайти в Антверпен, однако, компания-перевозчик работает над тем, чтобы судно шло в порт Санкт-Петербурга без остановок ввиду необходимости скорейшей доставки уникального груза. Важной датой является своевременное его прибытие в Санкт-Петербург 21-22 октября и начало таможенных формальностей, выполнение которых откроет магниту финальную часть путешествия до Дубны по Волжско-Балтийскому речному направлению. На это уйдет еще 10 дней.

Н.Э. Емельянов



Сборка магнитопровода MPD в ОИЯИ начата Assembly of the MPD magnetic circuit at JINR has begun



Павильон MPD, 12 августа 2020 года.

Магнитопровод MPD готов для установки соленоида.

MPD hall, August 12, 2020.

MPD magnetic circuit is ready for solenoid installation.

Несмотря на то, что строительные работы в павильоне MPD полностью не завершены, под давлением итальянской стороны, требующей закончить контрольную сборку магнитопровода MPD до отправки соленоида в Дубну, дирекция ОИЯИ и руководство проекта приняло решение о начале сборки с 13 июля 2020 года.

Сборка магнитопровода велась параллельно с транспортными операциями по заводу в павильон всех материалов и оборудования общим весом более 700 тонн.

Разработанная инженерами из конструкторского отдела ЛФВЭ конструкция и технология сборки магнитопровода MPD позволили в кратчайшие сроки повторить контрольную сборку, выполненную на заводе-изготовителе, и уже к 29 июля 2020 года было собрано 13 балок на ложементе, а еще через 2 недели, после длительной переписки с итальянской стороной о проведении монтажа, были установлены опорные кольца. В данной конфигурации в магнитопровод должен устанавливаться соленоид, изготовленный в АСГ, Италия.

На протяжении всего периода сборки специалисты из ООО «Промышленные измерения» выполняли контрольные измерения по согласованной программе, измеряя плоскостность и прямолинейность рельсовых пластин, высоту опор под ложемент, положение посадочных поверхностей ложемента, положение и плоскостность первой нижней плиты, геометрию 7-ми плит в сборке, 13-ти плит в сборке, 2-х опорных колец на 13-ти плитах. Отклонения большинства измеренных геометрических размеров от контрольных параметров не превышали 0,2 мм, в редких исключениях доходили до 0,5 мм. И это при длине магнитопровода 8970 мм и диаметре 6670 мм. Таким образом, сборка «3D-пазла» магнитопровода в точности воспроизвела то высокое качество сборки, которое было получено на заводе.

Дополнительно к проведенной сборке магнитопровода MPD сборочной командой из монтажников ЦОЭП ЛФВЭ и специалистов из ООО «Пелком-Дубна машиностроительный завод» под общим руководством Н.Д. Топилина были собраны транспортные опоры полюсов, отработана технология кантовки и монтажа полюсов, выполнены испытания траверсы грузоподъемностью 75 тонн для подъема и монтажа соленоида.

По сообщениям наших коллег из Италии 27 сентября 2020 года изготовленный ими соленоид погружен на корабль, который доставит груз в Санкт-Петербург. 30 октября мы ожидаем его у нас в Дубне в речном порту.

28 сентября 2020 года

Н.Д. Топилин

Despite the fact that the civil works in the MPD hall have not been fully completed yet, the JINR Directorate and the Project management have decided to start the assembly from July 13, 2020 due to the outside pressure from Italy who requires to complete the control assembly of the MPD magnetic circuit before sending the solenoid to Dubna.

The magnetic circuit assembly have been carried out together with transportation and delivery of all the materials and equipment with a total weight of 700 tons to the hall.

The design and the assembly technique of the MPD magnetic circuit developed by the engineers from the VBLHEP design department made it possible to reconstruct within the shortest time period the control assembly carried out at the manufacturing factory and by July 29, 2020 13 steel plates have been assembled on the cradles. 2 weeks later after a long correspondence with Italy on performing the installation, supporting rings have been installed. In this configuration a solenoid made in ASG, Italy should be installed into the magnetic circuit.

During the whole period of assembly, the specialists from LLC "Industrial Measurements" have been performing control measurements according to the agreed programme. They have been measuring the planarity and straightness of the rail plates, the height of the supports for the cradles, the position of the mounting surfaces of the cradles, the position and planarity of the first bottom plate, the geometry of 7 plates assembly, 13 plates assembly, 2 supporting rings on 13 plates. The deviations of most measured geometric dimensions from the control parameters did not exceed 0.2 mm and they were rarely up to 0.5 mm. This was under the condition that the magnetic circuit was 8970 m long with a diameter of 6670 mm. Therefore, the assembly of the magnetic circuit "3D puzzle" exactly reproduced high quality of the assembly that was achieved at the factory.

In addition to the MPD magnetic circuit assembly the pole transport rails have been assembled, the technology of edging and mounting of poles have been accomplished, the tests of a traverse with a tonnage of 75 tons for lifting and mounting the solenoid have been performed by an assembly team of installers of the VBLHEP production workshop and specialists from LLC "Pelkom Dubna Machine-Building Plant" guided by N. Topilin.

According to our colleagues from Italy, on September 27, 2020 the solenoid made by them was loaded onto a ship that will deliver it to St. Petersburg. On October 30 we are expecting it to be in Dubna's river port.

September 28, 2020

N. Topilin



Павильон SPD, 19 августа 2020 года.

Испытание траверсы грузоподъемностью 75 т.

SPD hall, August 19, 2020.

Tests of a traverse with a tonnage of 75 tons.

Об участии китайских университетов в реализации проекта NICA

Participation of Chinese universities in the NICA Project implementation

26 августа 2020 года было подписано Соглашение между Министерством науки и технологий Китайской Народной Республики и Объединенным институтом ядерных исследований об участии КНР в мегапроекте NICA – строительстве и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов. Российско-китайская рабочая группа экспертов отобрала несколько проектов, в выполнении которых научные организации КНР проявили наибольшую заинтересованность. В этой заметке дается краткая информация о некоторых из них.

Основная физическая установка на коллайдере NICA – многоцелевой детектор MPD, с помощью которого будет исследоваться взаимодействие тяжелых ионов при столкновениях встречных пучков коллайдера NICA. Детектор MPD размещен в сверхпроводящем магните диаметром 6,5 м и длиной 9 м, в центре которого находится точка встречи пучков, окруженная детекторами частиц различного типа. Китайские физики проявили большой интерес к участию в создании установки MPD и в получении физических результатов, цель которых – изучение барионной материи при плотности, примерно в 5 раз превышающей её плотность в нормальном состоянии. Подобная плотность в настоящее время существует только в недрах нейтронных звезд. Китайские физики из 10 университетов предложили свое участие в разработке элементов детектора MPD и физической программы эксперимента. Основной вклад предлагается в создание электромагнитного калориметра на основе сборок из сцинтилляционных и свинцовых пластин со считыванием при помощи кремниевых фотоумножителей. Уникальность и сложность калориметра MPD заключается в проекционной геометрии детектирующих модулей. Другой большой вклад – разработка вершинного детектора на базе кремниевых пиксельных детекторов. Также, инженерные группы китайских университетов предлагают разработать прецизионную электронику времяпролетной системы MPD для регистрации временных сигналов с точностью около десяти пикосекунд.

Сотрудничество с университетами Цинхуа (Пекин) и науки и технологий (Хэфэй) по созданию MPD началось в 2013 году. С тех пор китайские физики неоднократно приезжали в ОИЯИ для участия в тестировании прототипов детекторов ядерных частиц для MPD на пучках Нуклотрона ЛФВЭ ОИЯИ.

В рамках скоординированных усилий России и Китая реализуется проект создания внутренней трековой системы установки MPD. MPD-ITS будет представлять собой пятислойный детектор на основе новейших монокристаллических пиксельных сенсоров (MAPS), разработанных недавно для модернизации детектора ALICE-ITS в ЦЕРН и вводимых в настоящее время в эксплуатацию на Большом адронном коллайдере в Женеве. Этот детектор будет расположен ближе других к точке взаимодействия ускоренных в NICA ионов. Он будет играть роль «ранней станции наблюдения» для основного трекового детектора MPD – время-проекционной камеры (TPC), являющейся, по сути, «хребтом» установки MPD. MPD-ITS вместе с TPC позволит с максимальной точностью определять импульсы вторичных частиц, реконструировать вершины распада

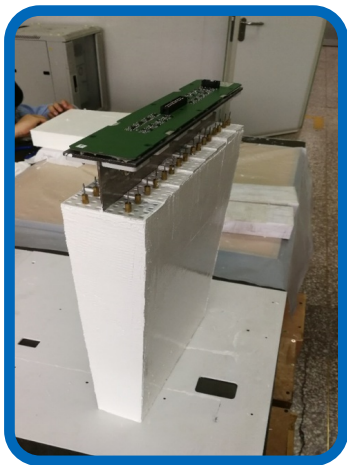
On August 26, 2020 an Agreement on the PRC participation in the NICA megaproject – in the civil works and commissioning of the complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams was signed between the Ministry of Science and Technology of the People’s Republic of China and the Joint Institute for Nuclear Research. Russian-Chinese Working Group of experts has chosen several projects in the implementation of which the PRC scientific organizations showed the greatest interest. This article briefly describes some of these projects.

The main physical setup of the NICA collider is a Multi-Purpose Detector MPD which is designed to study heavy ion colliding beams at NICA. The MPD detector is located inside a superconducting solenoid 6.5 m in diameter and 9 m long in the center of which there is a “meeting point” of ion beams surrounded by the particle detectors of different types. The Chinese physicists showed great interest to the participation in the MPD setup creation and in obtaining the physics results aimed at studying the baryonic matter at density which is about 5 times higher than its density in ground state. Nowadays such a density exists only in the cores of neutron stars. The Chinese physicists from 10 universities submitted their participation in the development of the MPD detector elements and the experiment physics programme. The main contribution is made to the creation of the electromagnetic calorimeter based on the assemblies of scintillator and lead plates with readout using silicon photomultipliers. The MPD calorimeter is unique and complex because of the projection geometry of the detecting modules. Another big contribution is the development of a vertex detector based on silicon pixel detectors. In addition, engineering groups of Chinese universities propose to develop precision electronics for the MPD TOF system for recording time signals within the accuracy of about ten ps.

The collaboration with Tsinghua (Beijing) and Science and Technology (Hefei) universities to create the MPD setup started in 2013. Since then, Chinese physicists have often come to JINR to participate in testing prototypes of nuclear particle detectors for MPD on the beams of Nuclotron at VBLHEP, JINR.

As a part of the coordinated efforts of Russia and China the project of creation an inner tracking system for the MPD setup is being implemented. MPD-ITS will be a five-layer detector based on the newest monolithic active pixel sensors (MAPS) recently designed for the modernization of the ALICE-ITS detector at CERN and which are now being commissioned at the Large Hadron Collider in Geneva. This detector will have the closest location to the interaction point of the ions accelerated at NICA. It will be a kind of “initial observation station” for the main MPD tracking detector which is the Time Projection Chamber (TPC) that is being, in fact, the core of the MPD setup. MPD-ITS together with TPC will give the opportunity to determine the momenta of the secondary particles with maximum accuracy, to reconstruct the vertexes of the decay of short-range particles and to identify the hyperons (Λ , Ξ and Ω) and charmed particles (D-mesons and Λ_c -hyperons) formed in the relativistic heavy-

*Первый модуль
электромагнитного
калориметра,
изготовленный в
Университете Цинхуа,
Пекин для эксперимента
MPD на коллайдере NICA.
First module of the
electromagnetic calorimeter
produced at Tsinghua
University in Beijing for the
MPD experiment at the
NICA collider.*



короткопробежных частиц и идентифицировать гипероны (Λ , Ξ и Ω) и очарованные частицы (D-мезоны и Λ -гипероны), образующиеся в столкновениях релятивистских тяжелых ионов. С точки зрения многих физиков-теоретиков избыточное рождение этих частиц служит доказательством деконфайнмента. В природе такое экзотическое состояние материи существовало в первые мгновения возникновения Вселенной, а в настоящее время, вероятно, находится внутри наиболее тяжелых нейтронных звезд. MPD-ITS создается в ЛФВЭ ОИЯИ в рамках международного сотрудничества при участии Санкт-Петербургского и Московского государственных университетов и в кооперации с консорциумом китайских групп из Нормального Университета Центрального Китая (Ухань), Китайского Института Современной Физики (Ланьчжоу) и Университета науки и технологий Китая (Хэйфэй). Производство и сборка составных частей детектора будут осуществляться параллельно в России и в Китае. Проект такой сложности невозможно реализовать без внедрения в ОИЯИ современных цифровых технологий сборки и тестирования модулей и супермодулей с необходимостью высокоточной автоматизированной укладки около 17000 пиксельных сенсоров размером 30 мм \times 15 мм с полумиллионом пикселей каждый и точностью до 5 мкм. Необходимо создать полностью автоматизированный многоуровневый процесс контроля качества, подключенный к специализированной системе управления базами данных, доступ к которым можно получить из любой точки мира, что необходимо для непрерывного мониторинга и координации производства в России и Китае.

Нами также рассматривается возможное практическое применение использованной технологии для визуализации в электронной микроскопии, особенно в протонной компьютерной томографии при радиотерапии злокачественных новообразований протонами и ионами углерода. Преимущества терапии заряженными частицами над традиционными методами облучения гамма или рентгеновскими лучами хорошо известны. Они основываются на возможности существенно более точной локализации зоны поражения клеток пациента. Это приводит к минимизации вредных побочных факторов в медицинской практике. В отдельных случаях, например, при облучении головного мозга, эти факторы могут привести к особо серьезным осложнениям, грозящим жизни пациентов. В настоящее время в мире введено в эксплуатацию более 60 центров протонной и ионной терапии, поэтому совершенствование методов

ion collisions. From the point of view of many theoretical physicists, the excess production of these particles is the evidence of deconfinement. In nature, this exotic state of matter existed in the first moments when the Universe began, and now it is probably located inside the heaviest neutron stars. MPD-ITS is being created at VBLHEP JINR within the framework of international collaboration with the participation of St.Petersburg and Moscow State Universities and in collaboration with a consortium of Chinese groups from the Central China Normal University (Wuhan), the Institute of Modern Physics CAS (Lanzhou) and the University of Science and Technology of China (Heifei). The production and assembly of detector components will be carried out in Russia and China at the same time. Such a complex project cannot be implemented without the commissioning at JINR of modern digital technologies for assembling and testing of modules and supermodules with necessity for high-accuracy automated installation of about 17000 pixel sensors with dimensions of 30 mm \times 15 mm with half a million pixels each and an accuracy of up to 5 μ m. It is necessary to create a fully automated multi-level quality control process connected to a specialized database management system that can be accessed from any part of the world, that is necessary for continuous monitoring and coordination of production in Russia and China.

We are also considering a possible implementation of the technology used for imaging in electron microscopy, especially in proton computed tomography in radiotherapy of malignant neoplasms with protons and carbon ions. The advantages of charged particle therapy over traditional gamma or X-ray irradiation methods are well known. They are based on the possibility of significantly more accurate localization of the damaged area of the patient's cells. This leads to minimization of harmful side factors in medical practice. In some cases, for instance, with irradiation of the brain, these factors can lead to especially serious complications that threaten the lives of patients. Nowadays, more than 60 centers for proton and ion therapy have been put into operation in the world, therefore, the improvement of spatial dosimetry methods seems to be especially important.

One of the projects implemented within the framework of the Russian-Chinese collaboration on the creation of the NICA complex of superconducting rings for heavy-ion colliding beams is the development and production of an inductive energy storage system based on a magnet made of a high-temperature superconductor. The energy storage system is designed to store and exchange the energy stored in the magnetic field of superconducting ring accelerators during their cyclic operation, avoiding the mains supply. This will unload the mains energy infrastructure, which transmission of capacities of megawatt leads to energy losses in the mains lines and deterioration in the quality of power supply to other consumers. It will also remove mains harmonics from the energy source making more favorable conditions for obtaining ultra-precision current parameters (relative stability 0.2 A at 10,000 A level) in superconducting solenoids of accelerators. The energy storage system with a stored energy of about 3 MJ for the NICA megaproject will be a magnet made of high-temperature superconducting material of

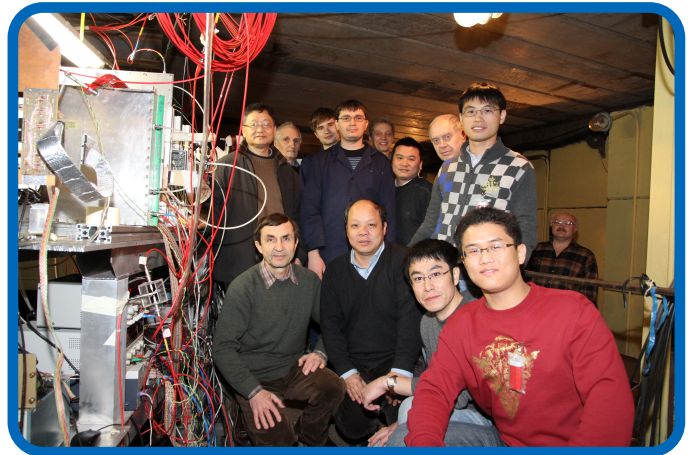
пространственной дозиметрии представляется особенно актуальным.

Одним из проектов, реализуемых в рамках российско-китайского сотрудничества по созданию комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA, является разработка и изготовление индуктивного накопителя энергии на базе магнита из высокотемпературного сверхпроводника. Накопитель энергии предназначен для хранения и обмена энергией, запасенной в магнитном поле сверхпроводящих кольцевых ускорителей при их циклической работе, минуя сеть электрического питания. Это позволит разгрузить сетевую энергетическую инфраструктуру, передача по которой мегаваттных мощностей приводит к потерям энергии в линиях сети и ухудшению качества электроснабжения других потребителей. Это также уберет сетевые гармоники в источнике энергии, создав более благоприятные условия получения ультра-прецизионных параметров тока (относительная стабильность 0,2 А на уровне 10000 А) в сверхпроводящих магнитах ускорителей. Накопитель энергии с запасенной энергией около 3 МДж для мегапроекта NICA будет представлять собой магнит, изготовленный из высокотемпературного сверхпроводящего материала второго поколения при рабочем токе 10 кА и температуре от 20 К до 30 К. С целью сокращения времени на создание накопителя исследования и отработка технологии будут проводиться параллельно в ОИЯИ и Институте физики плазмы Китайской академии наук в г. Хэфэй. ОИЯИ разрабатывает конструкцию магнита в виде соленоида, а Институт физики плазмы разрабатывает магнит в виде тороида. На основании анализа экспериментальных характеристик прототипов будет сделан выбор конструкции магнита накопителя энергии для проекта NICA.

В.М. Головатюк, Ю.А. Мурин, Г.Г. Ходжибагиян

the second generation with an operating current of 10 kA and a temperature of 20 K to 30 K. To reduce the time spent on creating a storage system the studies and accomplishment of the technology will be performed at JINR and at the Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences in Hefei at the same time. JINR is developing a solenoid-shaped magnet, and the Institute of Plasma Physics is developing a toroid-shaped magnet. Based on the analysis of the experimental performance of prototypes, the choice of the design of the energy storage magnet for the NICA project will be made.

V. Golovatyuk, Yu. Murin, H. Khodzhibagiyon



*Группа сотрудников из ОИЯИ и из университетов в Пекине и Хэфей во время тестирования элементов время-пролетной системы для MPD на пучке Нуклотрона.
Team of colleagues from JINR and chinese universities Tsinghua and Hefei during the Nuclotron run for testing time-of-flight system elements for the MPD.*

Студенты из Польши участвуют в реализации NICA Polish students participate in NICA

TeFeNICA (Team For the future of NICA) – это программа, запущенная в 2017 в результате сотрудничества Объединенного института ядерных исследований и Варшавского политехнического университета (ВПУ). В ходе международной конференции «Дни NICA 2017» директор ОИЯИ и ректор ВПУ подписали официальное приложение к соглашению.

Team for the future of NICA – это программа стажировки, рассчитанная на несколько месяцев. Программа разработана как для студентов-бакалавров/инженеров (3 месяца практики), так и для студентов-магистров (программа от 6 месяцев до года). Все студенты ВПУ, заинтересованные в проекте NICA, приглашаются к участию. Регистрация на участие в стажировке доступна на сайте tefenica.jinr.ru, где также можно найти информацию о стажировках предыдущего года. По закрытии регистрации для участия в программе отбираются лучшие студенты, которые получают возможность попасть в ОИЯИ на указанный период пребывания.

По итогам практики каждый студент готовит итоговую презентацию, которая станет основой их лекции, проведенной в один из последних дней семинара.

TeFeNICA (Team For the future of NICA) is a programme started in 2017 as a result of the collaboration of the Joint Institute for Nuclear Research and Warsaw University of Technology (WUT). The official appendix to the agreement was signed by the Director of JINR and the Rector of WUT during the international conference "NICA Days 2017".

Team for the future of NICA is a program of few months long internship. The program is dedicated to students of both bachelor/engineering studies (3 months long practice) and Master's degree studies (6 months – 1-year program). All WUT's students interested in the NICA project are invited to participate. The registration for the internship is available on the website tefenica.jinr.ru where students may find information about each year edition. After closing the registration, the best students are elected. This group receives the opportunity to come to JINR for the mentioned above length of stay.

At the end of the practice each student prepares a final presentation, which will be the basis of their lecture during the seminar in one of its final days. Lecture preparation is a



*Международная конференция «Дни NICA 2017», начало программы TeFeNICA.
International conference "NICA Days 2017", the beginning of the TeFeNICA programme.*

Подготовка лекции является обязательным условием для завершения практики. Язык преподавания семинара – английский. Студенты также должны принять участие в таких конференциях, как «Дни NICA» или «Slow Control Conference», проходящих в Варшаве, где один день будет полностью отдан докладам студентов. Во время этих сессий студенты демонстрируют результаты своей стажировки, которые затем будут опубликованы в журнале «Acta Physica Polonica B Proceeding Supplement».

До начала стажировки было подготовлено 17 тем, однако, в связи с удаленным режимом работы, стажировка в этом году не привлекла столько внимания у студентов, сколько было к предыдущим стажировкам, поэтому в итоге в программе приняли участие только 6 студентов (для сравнения, в прошлом году было 75 студентов). Студенты выбрали следующие темы для своих работ:

1. Подготовка руководства EqDb.
2. Измерения космических лучей в цикле автоматизации с использованием программирования на Python.
3. Моделирование теплопередачи системы охлаждения для платформы с электроникой NICA-MPD.
4. Моделирование теплопередачи детектора MCORD.
5. Автоматическое обнаружение лица.
6. Улучшения алгоритма контроля давления в программном обеспечении управления газовой системой для TOF / MPD.

Программа завершилась 30 сентября 2020 года, а перед этим, 28 сентября на платформе «Microsoft Teams» студенты представили свои работы и ответили на вопросы по тематике своих докладов. Конференцию закрыл представитель проекта MPD профессор Адам Кишель, который особенно подчеркнул ценность данной программы для будущего эксперимента MPD. Теперь все зависит от студентов, которые сейчас готовят свои статьи.

K. Roslon

requirement to finish the practice. The language of instruction during the seminar is English. Students are also obligated to take part in the NICA Days or Slow Control Conference in Warsaw which has one day dedicated strictly for students. During these sessions students show the results of their internship that later on are published in the "Acta Physica Polonica B Proceeding Supplement".

Prior to the internship 17 topics have been prepared, however, due to the remote work, this year's edition did not attract as many students as the previous ones, so in the end only 6 students took part in the programme (in comparison, there were 75 students in the last year's edition). Topics that were chosen by the students are:

1. EqDb manual preparation.
2. Cosmic ray measurements in automation cycle using Python programming.
3. Heat transfer simulation of the cooling system for NICA-MPD-Platform RACK cabinet.
4. Heat transfer simulation of the MCORD detector.
5. Automatic face detection.
6. Pressure control algorithm improvements in the Gas System Control Software for TOF/MPD.

The programme finished on September 30, 2020 and before that on September, 28 on the "Microsoft Teams" platform students presented their works and answered the questions related to their topics. The conference was closed by the Spokesperson of MPD – professor Adam Kisiel, who put great emphasis on the value of the programme for the future of the MPD experiment. Currently, the ball is in student's court, they are in progress of preparing articles.

K. Roslon

**Следующий номер NICA Bulletin выйдет в феврале 2021 года
The next NICA Bulletin will be released in February 2021**



Published by: Joint Institute for Nuclear Research
Joliot-Curie 6, Dubna, Moscow Region, 141980 RUSSIA
Printed by: JINR Publishing Department
Contact e-mail: main-lhep@jinr.ru