

Information on plans for the development of applied research at the NICA complex

*(following the International Workshop on Biophysics and Materials,
12–13 December 2016, Dubna)*

O. Belov

Joint Institute for Nuclear Research, e-mail: dem@jinr.ru

The talk highlights plans on development of applied research at the NICA complex, a new accelerator facility which is now under construction at Joint Institute for Nuclear Research (JINR) to study properties of dense baryonic matter. Being a flagship project of JINR, NICA is planned to implement world-leading long-term programs in relativistic nuclear physics, particle spin physics, materials science and biophysics. It will be unique among accelerator facilities worldwide in its flexibility to support multiple research programmes based on particle beams of the frontier parameters. That will allow one to perform applied research in different fields of science and technology.

In order to define a roadmap for development of applied research at this facility, a special [International Workshop on Biophysics and Materials at NICA](#) was held in Dubna on 12–13 December, 2016. The Workshop gathered 60 participants from Germany (FAIR, GSI Helmholtzzentrum), Italy (Trento Institute for Fundamental Physics and Applications), Poland (PAS Institute of Nuclear Physics), Czech Republic (ASCR Nuclear Physics Institute), Belarus (Belarusian State University), Egypt (Damanhour University) and Russia (FSBI “SSC RF ITEP” and Petersburg Nuclear Physics Institute of NRC “Kurchatov Institute”; Lomonosov Moscow State University; National Research Nuclear University “MEPhI”; Branch of JSC “URSC” – Institute of Space Device Engineering). On the JINR side, several reports from VBLHEP, FLNP, FLNR and LRB were presented. Participants’ presentations covered, in particular, proposals on construction of several experimental areas for biophysics and materials science research at NICA. A number of technical solutions were reported on construction of special beamlines for applied research. In order to define the design parameters of such beamlines and user requirements for the infrastructure around them, a wide range of invited talks were presented by specialists in such fields of research as radiobiology, particle therapy, radiation testing of microelectronics for space applications, material studies with ion beams, development of accelerator driven reactors and radioactive waste transmutation, etc.

The results of the Workshop indicate that heavy ion beams to be available at the NICA complex are in high demand both for JINR and for international user community as a whole. Considering that NICA will serve as the basis for a variety of fundamental and applied research, the Workshop participants expressed intents to set up scientific collaboration with JINR for the purpose of formulating the programme of applied research at this facility and its further implementation.

The Workshop yielded the following directions of applied research programme at the NICA complex:

- development and construction of the beamlines and experimental setups for applied research at NICA;
- radiobiological investigations with ions at the particle energy range of 250–800 MeV/u;
- modeling of cosmic ray irradiation of space shuttle crews in long term flights at NICA acceleration complex;
- irradiation of electronics hardware with NICA ion beams and modeling of cosmic ray irradiation of electronic components;
- radiation hardness of materials at the interaction with NICA ion beams;
- development of diagnostic technique and instrumentation that is applied for irradiated materials and biological objects.

Workshop participants were also informed about the issues of offering the NICA complex infrastructure to users as well as JINR rules of collaboration. Within the framework of the Workshop round table, a meeting between scientists and representatives of business community was organized, where innovation aspects of realization of applied researches at the NICA complex were discussed.

Информация о планах развития прикладных исследований на комплексе NICA

(по результатам Международного совещания «Биофизика и материалы»,
12–13 декабря 2016 г., Дубна)

О. В. Белов

Объединенный институт ядерных исследований, e-mail: dem@jinr.ru

В докладе представлены планы по развитию прикладных исследований на ускорительном комплексе NICA – новой установке, создаваемой в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ) с целью изучения свойств плотной барионной материи. Являясь передовым проектом ОИЯИ, комплекс NICA позволит выполнять долгосрочные программы в области релятивистской ядерной физики, физики спина, материаловедения и биофизики на высоком мировом уровне. Среди аналогичных существующих в мире установок данный ускорительный комплекс выделяется своими возможностями для реализации весьма широкого спектра научных программ на пучках частиц, обладающих уникальными параметрами, что позволит выполнять прикладные исследования в различных областях науки и техники.

В целях определения стратегии развития прикладных исследований на комплексе NICA 12–13 декабря 2016 г. в Дубне был организован [международный семинар «Биология и материалы»](#), в котором приняли участие специалисты из Германии (FAIR, Институт тяжёлых ионов GSI), Италии (Институт фундаментальной и прикладной физики Тренто), Польши (Институт ядерной физики ПАН), Чехии (Институт ядерной физики АН ЧР), Белоруссии (Белорусский государственный университет), Египта (Университет Даманхур) и России (ФГБУ «ГНЦ РФ ИТЭФ» и Петербургский институт ядерной физики им. Б. П. Константинова НИЦ «Курчатовский институт»; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»; Филиал ОАО «ОРКК» «Научно-исследовательский институт космического приборостроения»). Со стороны ОИЯИ было представлено несколько докладов от ЛФВЭ, ЛНФ, ЛЯР и ЛРБ. В частности, в докладах участников были освещены предложения по созданию на комплексе NICA нескольких экспериментальных участков для проведения работ в области биофизики и материаловедения, а также обозначены некоторые технические решения, относящиеся к сооружению специальных каналов транспортировки пучков для прикладных исследований. С целью определения требований пользователей к инфраструктуре вокруг этих каналов заслушан широкий круг приглашенных докладов по таким научным направлениям, как радиобиология, лучевая терапия, облучение и тестирование микроэлектроники для космических приложений, исследования материалов с использованием ионных пучков, создание управляемых ускорителем реакторов, трансмутация радиоактивных отходов и др.

Результаты состоявшегося совещания позволяют заключить, что пучки тяжелых ионов, которые будут доступны на комплексе NICA, представляют большой интерес как для ученых ОИЯИ, так и для международных групп пользователей в целом. В связи с тем, что NICA будет являться основой для проведения многих фундаментальных и прикладных исследований, участники совещания выразили заинтересованность в установлении сотрудничества с ОИЯИ, участии в формировании программы и реализации прикладных исследований на этом ускорительном комплексе.

По результатам совещания были сформулированы следующие направления программы прикладных исследований на комплексе NICA:

- разработка и сооружение каналов транспортировки пучков и экспериментальных установок, предназначенных для прикладных исследований;
- радиобиологические исследования с ионами при энергиях 250–800 МэВ/н;

- моделирование воздействия космического излучения на экипажи космических кораблей во время длительных полетов;
- облучение микроэлектронных компонентов и моделирование воздействия космического облучения на них;
- радиационное воздействие ионных пучков на различные материалы;
- разработка диагностической техники и измерительного оборудования для прикладных исследований с облучаемыми материалами и биологическими объектами.

Участники совещания были также проинформированы о вопросах предоставления пользователям инфраструктуры комплекса NICA и правилах сотрудничества, принятых в ОИЯИ. В рамках круглого стола, проведенного в ходе совещания, организована встреча ученых с представителями бизнеса, где обсуждались инновационные аспекты реализации прикладных исследований на комплексе NICA.