

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института

_____/_____/_____
“ ____ ” _____ 202_ г.

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДЛЕНИЯ
КРУПНОГО ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЕКТА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ПРОБЛЕМНО-ТЕМАТИЧЕСКОМ ПЛАНЕ ОИЯИ**

**1. Общие сведения о проекте / подпроекте крупного инфраструктурного проекта
(далее КИП)**

1.1. Шифр темы /КИП –

02-1-1065-2007/2026

1.2. Шифр проекта / подпроекта КИП

02-1-1065-1-2011/2024

1.2. Лаборатория

ЛФВЭ

1.3. Научное направление

Крупная научно-исследовательская инфраструктура ОИЯИ

1.4. Наименование проекта / подпроекта КИП

Нуклотрон-НИСА

1.5. Руководитель(и) проекта / подпроекта КИП

Бутенко А.В., Ходжибагиян Г.Г.

**1.6. Заместитель(и) руководителя проекта / подпроекта КИП (научный руководитель
проекта/ подпроекта КИП**

Научный руководитель: Мешков И.Н.

2. Научное обоснование и организационная структура

2.1. Аннотация

Главной целью проекта NICA является создание комплекса ускорителей, коллайдера и экспериментальных установок на встречных и выведенных пучках ионов для изучения плотной барионной материи, спиновой структуры нуклонов и легких ядер, проведения прикладных и инновационных работ.

Для выполнения этих задач ускорительный комплекс NICA будет включать в себя следующие основные элементы:

- инжекционный комплекс, включающий в себя криогенный источник тяжелых ионов электронно-струнного типа КРИОН, источник поляризованных пучков протонов и дейтронов, модернизированный линейный ускоритель ЛУ-20, линейный ускоритель тяжелых ионов ЛУТИ, - легкоионный линейный ускоритель ЛИЛУ,
- сверхпроводящий синхротрон – Бустер НИКА,
- модернизированный сверхпроводящий синхротрон Нуклотрон;
- коллайдер, состоящий из двух сверхпроводящих колец с двумя точками встречи пучков,
- каналы транспортировки тяжелых и легких ионов, поляризованных частиц, экспериментальные зоны для проведения инновационных и прикладных исследований и соответствующая инфраструктура.

Завершение создания ускорительного комплекса и начало экспериментальных исследований на коллайдере NICA является задачей проекта Нуклотрон-NICA.

В рамках Семилетнего плана развития ОИЯИ на 2023 - 2030 г.г. проводится разработка прототипов и изготовление элементов для кольца «нового» Нуклотрона.

2.2. Научное обоснование (цель, актуальность и научная новизна, методы и подходы, методики, ожидаемые результаты, риски)

Целями проекта Нуклотрон-NICA являются:

- запуск объектов ускорительного комплекса NICA с базовой конфигурацией оборудования коллайдера,
- продолжение экспериментальных исследований на фиксированных мишенях с пучками тяжелых ионов и поляризованными пучками легких ядер,
- начало экспериментов на встречных пучках,
- разработка, испытание прототипов и изготовление предсерийных образцов элементов для "нового" Нуклотрона.

Элементы комплекса создаются на основе утвержденного 28 декабря 2018 г. документа

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ ОБЪЕКТА «КОМПЛЕКС NICA»

Раздел. ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ (ПАСПОРТ)

объекта «Комплекс NICA»,

доступного по адресу [https://nica.jinr.ru/documents/TDR spec Fin0 for site short.pdf](https://nica.jinr.ru/documents/TDR_spec_Fin0_for_site_short.pdf).

Спецификация объектов, создаваемых и модернизируемых в рамках проекта Нуклотрон-NICA содержится в следующих разделах:

2. Ускорительный блок

6. Инновационный блок

8.2. Криогенная инфраструктура

8.4.Высокотехнологичная линия сборки и испытаний СП магнитов.

Для достижения целей проекта планируется проведение работ по развитию имеющейся инфраструктуры ускорительного комплекса ЛФВЭ: ЛУТИ, Бустера, Нуклотрона, каналов транспортировки пучка в корп. 1, корп. 205 и зд. 17 и других систем и нового оборудования необходимого для запуска коллайдера в проектной конфигурации оборудования в 2027 году.

До завершения проекта планируется запуск следующих объектов ускорительного комплекса:

- канал транспортировки пучка из Нуклотрона в коллайдер,
- коллайдер в базовой конфигурации оборудования.

Планируется продолжение работ по созданию легко-ионного линейного ускорителя ЛИЛУ.

Отставание от ранее намеченных сроков выполнения проекта было в основном обусловлено задержкой поставок как инженерного оборудования здания коллайдера, так и оборудования самого коллайдера.

В декабре 2023 года было заключено трехстороннее соглашение между ОИЯИ, австрийской фирмой STRABAG (генеральным подрядчиком по строительству здания коллайдера с 18.09.2015) и фирмой Таврида энергострой о передаче прав и ответственности по завершению контракта, в соответствии с которым сроком сдачи здания утверждён декабрь 2024 г.

Оборудование коллайдера, не поставленное из стран Европы, повторно изготавливается на предприятиях и в институтах в России.

По-прежнему не решен вопрос о поставке оборудования нового легкоионного линейного ускорителя ЛИЛУ из Германии. До его решения, для обеспечения программы исследований с поляризованными пучками проводятся работы по получению требуемых режимов существующего ускорителя ЛУ-20.

Ввод в эксплуатацию коллайдера с проектной конфигурацией оборудования также связан с поставкой элементов нескольких систем. Однако, эти системы не являются критичными для начала работы коллайдера в базовой конфигурации, которая позволит проводить исследования со встречными пучками ионов вплоть до Bi^{+83} со светимостью от $L = 10^{24} \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$ с энергий от $\sqrt{s_{\text{NN}}} = 6 \text{ ГэВ/н}$.

Ввод в эксплуатацию коллайдера в период до 2027 года разбит на следующие основные этапы:

- проведение экспериментов с циркулирующим пучком тяжелых ионов с кинетической энергией до 2 ГэВ/н в режимах с внутренней мишенью и столкновений сгустков - 2025 год,
- запуск систем охлаждения пучков, повышение интенсивности накопленных пучков – 2026 год,
- увеличение энергии сталкивающихся пучков и поэтапное повышение светимости – 2027 год.

График финансирования работ по проекту и контроль его выполнения осуществляется с использованием специализированных баз данных ADB2 и NICAЕVM.

2.3. Предполагаемый срок выполнения

3 года (2025, 2026, 2027)

3 года (2025, 2026, 2027)

2.4. Участвующие лаборатории ОИЯИ

ЛФВЭ, ЛЯЦ, ЛИТ

2.5. Участвующие страны, научные и научно-образовательные организации

Приведены в ПТП на 2024 год (стр. 22-28)

3. Кадровое обеспечение

3.1. Кадровые потребности в течение первого года реализации

№№ п/п	Категория работника	Основной персонал, сумма FTE	Ассоциированный персонал, сумма FTE
1.	научные работники	54 (50,8)	3 (3)
2.	инженеры	245 (240,38)	
3.	специалисты	18,0 (17,5)	
4.	служащие (руководители)	25 (25,0)	
5.	рабочие	55 (54,0)	
	Итого:	397 (387,68)	

4. Финансовое обеспечение

4.1. Полная сметная стоимость проекта / подпроекта КИП

Прогноз полной сметной стоимости (указать суммарно за весь срок, за исключением ФЗП). Детализация приводится в отдельной форме.

35 900 тыс.\$

4.2. Внебюджетные источники финансирования

Предполагаемое финансирование со стороны соисполнителей/заказчиков — общий объем.

2 200 тыс.\$

Руководитель проекта / подпроекта КИП



Дата представления проекта / подпроекта КИП в ДНОД _____

Дата решения НТС Лаборатории 09.04.2024, номер документа _____

Год начала проекта / подпроекта КИП _____

(для продлеваемых проектов) — год начала работ по проекту 2011

Предлагаемый план-график и необходимые ресурсы для осуществления
Проекта / Подпроекта КИП

Наименования затрат, ресурсов, источников финансирования		Стоимость (тыс. долл.) потребности в ресурсах	Стоимость, распределение по годам			
			1 год	2 год	3 год	
	Международное сотрудничество (МНТС)	900	300	300	300	
	Материалы	10500	3900	3300	3300	
	Оборудование и услуги сторонних организаций (пуско-наладочные работы)	18500	7500	5500	5500	
	Пуско-наладочные работы	2100	780	660	660	
	Услуги научно-исследовательских организаций	3500	1300	1100	1100	
	Приобретение программного обеспечения	400	150	150	100	
	Проектирование/строительство	-	-	-	-	
	Сервисные расходы (<i>планируются в случае прямой принадлежности к проекту</i>)	-	-	-	-	
	Ресурсы					
– сумма FTE,						
– ускорителя/установки,	2900	800	900	1200		
– реактора,						
Источники финансирования	Бюджетные средства	Бюджет ОИЯИ (<i>статья бюджета</i>)	35900	13930	11010	10960
	Внебюджет (доп. смета)	Вклады соисполнителей Средства по договорам с заказчиками Другие источники финансирования	2200	2200	-	-

Руководитель проекта / подпроекта КИП

Экономист Лаборатории

 *Бутенко А.В.*

 **ЛАЗАРЕНКОВА А.А.**

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ ПРОЕКТА

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОЕКТА / ПОДПРОЕКТА КИП

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТА / ПОДПРОЕКТА КИП


ШИФР ПРОЕКТА / ПОДПРОЕКТА КИП

ШИФР ТЕМЫ / КИП

ФИО РУКОВОДИТЕЛЯ ПРОЕКТА / ПОДПРОЕКТА КИП

СОГЛАСОВАНО

ВИЦЕ-ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА



ПОДПИСЬ

ФИО

ДАТА

ГЛАВНЫЙ УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
ИНСТИТУТА

ПОДПИСЬ

ФИО

ДАТА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР

ПОДПИСЬ

ФИО

ДАТА

ДИРЕКТОР ЛАБОРАТОРИИ



ПОДПИСЬ

Бугенко А.В.

ФИО

ДАТА

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ЛАБОРАТОРИИ



ПОДПИСЬ

Н.Н. Агапов

ФИО

11.04.2024

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ЛАБОРАТОРИИ



ПОДПИСЬ

Чепляков И.И.

ФИО

11.04.2024

РУКОВОДИТЕЛЬ ТЕМЫ / КИП



ПОДПИСЬ

ФИО

ДАТА

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА /
ПОДПРОЕКТА КИП



ПОДПИСЬ

Бугенко А.В.

ФИО

ДАТА

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ



ПОДПИСЬ

Мешков Г.Н.

ФИО

11.04.2024

ОДОБРЕН ПКК ПО НАПРАВЛЕНИЮ

ПОДПИСЬ

ФИО

ДАТА

ОТЧЕТ ПО ПРОЕКТУ

1. Общие сведения по проекту / подпроекту КИП

1.1. Научное направление

Крупная научно-исследовательская инфраструктура ОИЯИ

1.2. Наименование проекта / подпроекта КИП

Нуклотрон-NICA

1.3. Шифр проекта / подпроекта КИП

02-1-1065-1-2011/2024

1.4. Шифр темы / КИП

02-1-1065-2007/2026

1.5. Фактический срок реализации проекта/ подпроекта КИП

2011 - 2024

1.6. Руководитель(ли) проекта/ подпроекта КИП

Бутенко А.В., Ходжибагиян Г.Г.

1.7. Заместитель(и) руководителя проекта / подпроекта КИП (научный руководитель проекта/ подпроекта КИП)

Научный руководитель: Мешков И.Н.

2. Научный отчет

2.1. Аннотация

Целями проекта Нуклотрон-NICA на период с 2021 по 2024 г.г. являлись:

- завершение сооружения ускорительного комплекса,
- проведение пуско-наладочных работ на коллайдере при начальной конфигурации оборудования,
- завершение сооружения коллайдера в проектной конфигурации.

Основные объекты ускорительного комплекса, ввод в эксплуатацию которых планировался до завершения проекта:

- канал транспортировки пучка из Бустера в Нуклотрон,
- элементы системы инжекции пучка из Бустера и элементы системы быстрого вывода пучка в канал транспортировки в коллайдер, устанавливаемые на Нуклотроне,
- канал транспортировки пучка из Нуклотрона в коллайдер,
- коллайдер в базовой конфигурации оборудования,

- экспериментальные зоны и каналы выведенных пучков комплекса NICA (каналы транспортировки тяжелых и легких ионов, поляризованных частиц, тестовый канал и соответствующая инфраструктура)
- легко-ионный линейный ускоритель ЛИЛУ.

Кроме того, предполагалось завершение развития криогенного комплекса ЛФВЭ.

К настоящему времени завершены работы по запуску инжекционного комплекса коллайдера NICA, включающего в себя источник тяжелых ионов КРИОН-6Т, линейный ускоритель тяжелых ионов ЛУТИ, сверхпроводящий синхротрон Бустер, модернизированный Нуклотрон и необходимые каналы транспортировки пучков. На комплексе начаты экспериментальные исследования на фиксированных мишенях по программам BM@N и ARIADNA.

В результате этих работ в 2023 году была реализована I стадия Мега-сайнс проекта NICA: создан инжекционный комплекс коллайдера и начато проведение экспериментов по исследованию барионной материи на выведенных пучках Нуклотрона при проектной конфигурации оборудования детектора BM@N.

К концу 2024 года планируется получить следующий результат: проведение вакуумных и криомагнитных испытаний коллайдера NICA и его подготовка к запуску циркулирующими пучками в 2025 г.

2.2. Развернутый научный отчет

2.2.1. Описание проделанной научной работы и полученных результатов.

В период с 2021 по 2023 гг. были получены следующие основные результаты:

- Завершены изготовление, сборка и тестирование элементов системы быстрого вывода пучка из Бустера и канала транспортировки пучка из Бустера в Нуклотрон (Рис. 1).



Рис. 1. Элементы канала транспортировки пучка из Бустера в Нуклотрон в процессе сборки.

- В период с 06.09 по 23.09.2021 проведен второй сеанс ПНР, основной задачей которого являлось тестирование системы быстрого вывода пучка из Бустера и канала транспортировки

пучка из Бустера в Нуклотрон. Входесансаускорялисьионы He^+ (от плазменного источника) и Fe^{14+} (от лазерного источника) и были последовательно выполнены следующие основные работы:

- по циркуляции ионов гелия проведена оценка плотности остаточного газа в пучковой камере Бустера, достигнуто значение среднего по орбите давления примерно $4 \cdot 10^{-9}$ Па, что достаточно для эффективного ускорения тяжелых ионов,
- проведена настройка ВЧ ускоряющей системы Бустера: ионы железа ускорены до энергии 578 МэВ/н с переменной кратности ускорения на промежуточном столе поля,
- продемонстрирован эффект электронного охлаждения пучка ионов железа при энергии инжекции,
- пучок ускоренных ионов железа выведен из Бустера и проведен через канал транспортировки пучка из Бустера в Нуклотрон (Рис. 2).

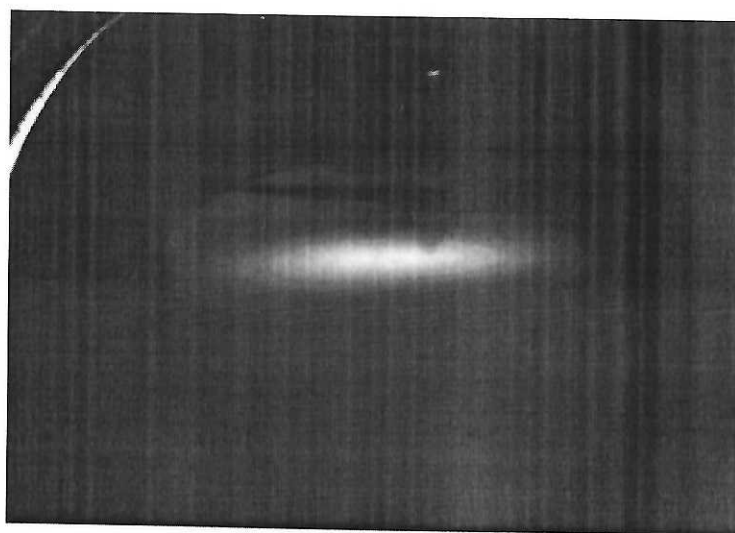


Рис. 2. След пучка ионов железа на люминофоре, установленном на выходе канала транспортировки пучка из Бустера в Нуклотрон.

- Создана современная система питания элементов магнитной оптики каналов выведенных пучков (Рис. 3).

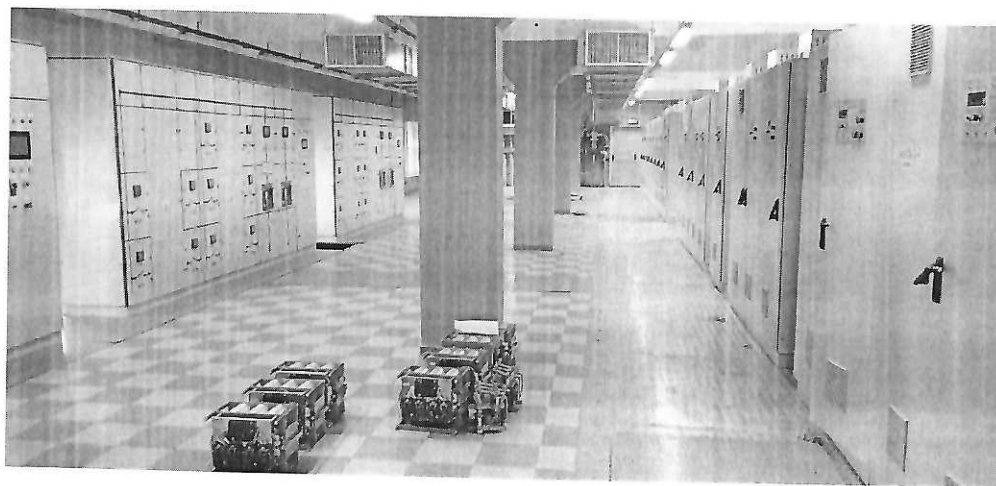


Рис. 3. Источники питания элементов магнитной оптики каналов выведенных пучков.

- В период с 06.01 по 01.04.2022 проведен третий сеанс ПНР, в ходе которого ускорялись ионы углерода от лазерного источника до максимальной энергии 3 ГэВ/н на выходе Нуклотрона, и были последовательно выполнены следующие работы:
 - впервые на комплексе было осуществлено охлаждение и одновременное поддержание при рабочей температуре двух сверхпроводящих ускорителей,
 - испытана станция перезарядки ионов, расположенная в канале транспортировки пучка из Бустера в Нуклотрон,
 - настроена инжекция пучка в Нуклотрон, ускорение и медленный вывод с длительностью до 6 сек,
 - обеспечена стабильная работа комплекса в течение 24 суток, осуществлен набор статистики на экспериментальной установке SRC.

В ходе четвертого сеанса ПНР, проведенного в период с 20.09.22 по 03.02.2023, инжекционная цепочка коллайдера отработала в полном составе: источник тяжелых ионов КРИОН-6Т, ЛУТИ, Бустер, Нуклотрон, завершена модернизация вакуумной системы и проведено тестирование элементов новой системы диагностики пучка каналов выведенных пучков. В сеансе ускорялись ионы аргона и ксенона. Выведенный пучок ядер ксенона с энергией до 3.9 ГэВ/н использовался для проведения эксперимента $BM@Ni$ выполнения исследований по программе коллаборации ARIADNA. В ходе сеанса была настроена система электронного охлаждения и на энергии инжекции получены характерные времена охлаждения близкие к проектным (Рис. 4).

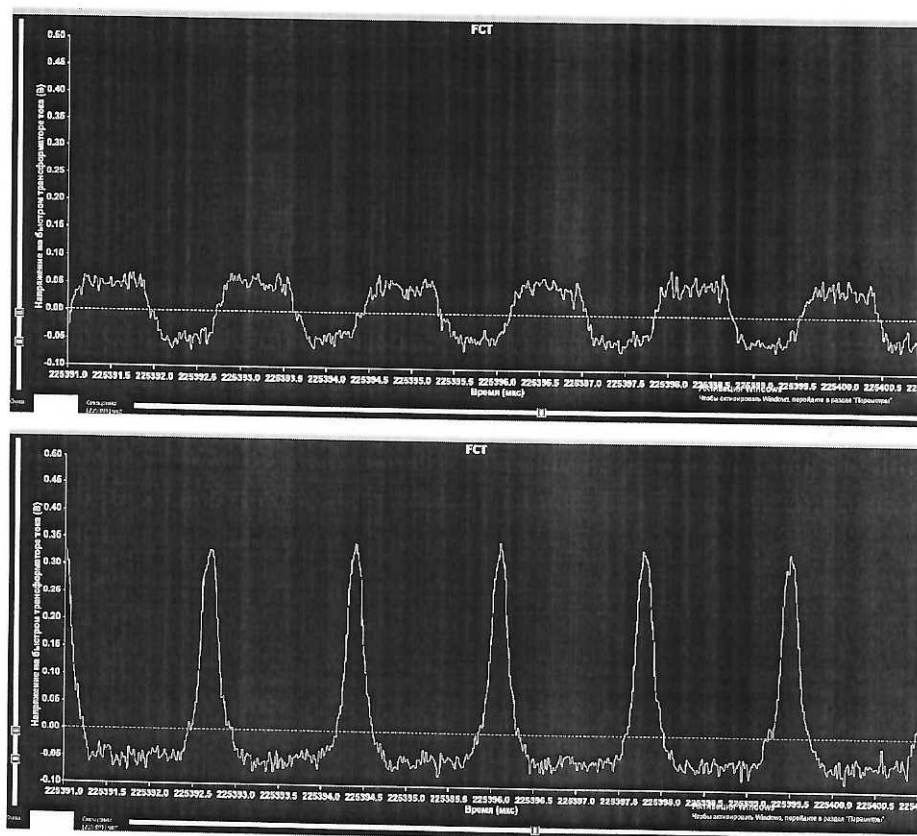


Рис. 4. Протяженность сгустка ионов ксенона, измеренная быстрым трансформатором тока: без охлаждения – верхний рисунок, с охлаждением – нижний рисунок. Время охлаждения примерно 100 мс.

- Завершена сборка станций для прикладных исследований СОЧИ, СИМБО и ИСКРА. На станции тестирования изделий микроэлектроники СОЧИ начата программа экспериментальных исследований (Рис. 5, 6).

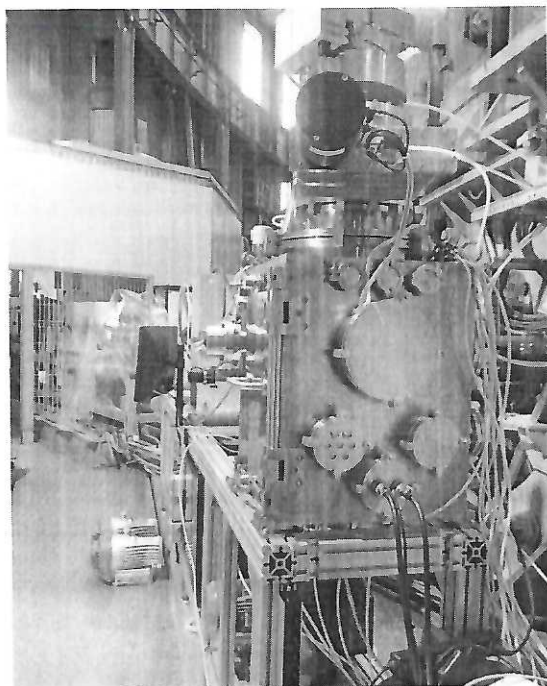


Рис. 5. 22 – 23 Декабря 2021 г. - тестирование оборудования станции СОЧИ на пучке углерода с энергией 3.2 МэВ/н.



Рис. 6. Январь 2024 г. – завершение сборки оборудования станций СИМБО и ИСКРА.

- В завершающей стадии находится подготовка систем коллайдера NICA к технологическому сеансу, проведение которого намечено на конец 2024 г.

В 2024 году планируется выполнить следующие основные работы:

1. Проведение работ по дальнейшему развитию ЛУТИ, Бустера и Нуклотрона, а также имеющихся каналов транспортировки и вывода пучков ускорительного комплекса в корп. 1, 205, монтаж стартовой конфигурации и пуско-наладка канала транспортировки Нуклотрон-

Коллайдер в корп. 1 и зд. 17, участка быстрого вывода из Нуклотрона, участков инжекции и сброса пучков в Коллайдере. Дальнейшее развитие имеющейся инфраструктуры для прикладных исследований на пучках тяжелых ионов ускорительного комплекса. Подготовка к сеансу в 2025 г.

2. Подготовка оборудования криогенного комплекса для проведения экспериментов на пучках ионов ускорительного комплекса в 2024 г. Проведение цикла пуско-наладочных работ на криогенной компрессорной станции. Проведение пуско-наладочных работ двух рефрижераторов Коллайдера в зд. 17. Проведение пусконаладочных работ на оборудовании азотной системы криогенного комплекса ЛФВЭ.

2.2.2. Список основных публикаций авторов ОИЯИ, включая ассоциированный персонал по результатам работы по проекту (список библиографических ссылок).

С 2021 по 2024 г. участниками проекта подготовлено 156 публикаций, из них

- Публикации в рецензируемых журналах: 36

- Материалы научных мероприятий: 87

Основные публикации:

1. Yu.N. Filatov, A.M. Kondratenko, M.A. Kondratenko, V.V. Vorobyov, S.V. Vinogradov, E.D. Tsyplakov, A.V. Butenko, E.M. Syresin, S.A. Kostromin, Ya.S. Derbenev, Numerical modeling of a proton spin-flipping system in the spin transparency mode at an integer spin resonance in JINR Nuclotron, Journal of Instrumentation, ISSN:1748-0221, Изд.:IOP Publishing, 16, P12039, Article, <https://doi.org/10.1088/1748-0221/16/12/P12039> Статья № P12039, 2021
2. Kostromin, S.Sidorin, A., Heavy ion collider NICA at JINR, Journal of Instrumentation; ISSN 1748-0221; v. 16(03); [12 p.], 2021.
3. Козлов О. С., Костромин С. А., Мельников С. А., Мешков И. Н., Смирнов В. Л., Тузиков А. В., Филиппов А. В., Шандов М. М., АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ПУЧКА В КОЛЛАЙДЕРЕ NICA, Физика элементарных частиц и атомного ядра, ISSN:0367-2026, eISSN:1814-7445, Изд.:Издательский отдел ОИЯИ, 53, 5, 1220-1273, Статья, 2022
4. А.В. Бутенко, П.В. Зрелов, В.В. Кореньков, С.А. Костромин, Д.Н. Никифоров, А.Г. Решетников, С.В. Семашко, Г.В. Трубников, С.В. Ульянов, Интеллектуальная система дистанционного управления давлением и расходом жидкого азота в криогенной системе сверхпроводящих магнитов: программно-аппаратная платформа, Письма в ЭЧАЯ, ISSN:1814-5957, eISSN:1814-5953, Изд.:ОИЯИ, 20, 2, 183-199, Научная статья, 2023
5. О. И. Бровко, А. А. Володин, А. Ю. Гребенцов, О. В. Прозоров, Е. М. Сыресин, А. О. Сидорин, ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВЧ-СИСТЕМ СИНХРОТРОНОВ БУСТЕР-НУКЛОТРОН ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАХВАТА И УСКОРЕНИЯ ПУЧКОВ ИОНОВ УГЛЕРОДА, Письма в ЭЧАЯ, ISSN:1814-5957, eISSN:1814-5973, Изд.:ОИЯИ, 20, № 4(249), С. 650–656, Статья, 2023
6. Шандов М.М., Горбачёв Е.В., Коробицина М.Ю., Костромин С.А., Лебедев В.А., Николайчук И.Ю., Седых Г.С., Смирнов В.Л., Тузиков А.В., Цыплаков Е.Д., Исследование характеристик магнитной структуры Бустера NICA в ПНР с пучком в 2020-2022гг., Письма в ЭЧАЯ, ISSN:1814-5957, Изд.:ОИЯИ, 20, 4(249), 969-983, Статья, 2023

7. Бутенко А. В., Бровко О. И., Галимов А. Р., Горбачёв Е. В., Костромин С. А., Карпинский В. Н., Мончинский В. А., Мешков И. Н., Сидорин А. О., Сыресин Е. М., Трубников Г. В., Тузиков А. В., Филиппов А. В., Ходжибагиян Г. Г., БУСТЕР КОМПЛЕКСА NICA: СВЕРХПРОВОДЯЩИЙ СИНХРОТРОН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ, Успехи физических наук, том 193, №2, 206-225, 2023

2.2.3. Полный список публикаций (приложение в электронном виде).

2.2.4. Список докладов на международных конференциях и совещаниях (приложение в электронном виде).

2.3. Результаты сопутствующей деятельности

2.3.1. Научно-образовательная деятельность. Список защищенных диссертаций.

По материалам работ в рамках реализации проекта подготовлены и защищены в МИФИ, СПбГУ, МУД 7 магистерских и 2 кандидатских диссертации:

Тузиков А.В. Кандидат наук, Физико-математических, «Инжекция пучков тяжелых ионов в сверхпроводящий бустерный синхротрон ускорительного комплекса NICA», 16.02.2023

Левтеров К.А. Кандидат наук, Физико-математических наук, «Формирование ускоренных пучков в инжекторе тяжелых ионов ускорительного комплекса NICA ЛФВЭ ОИЯИ», 2.03.2023

2.3.2. Награды и премии.

Премии ОИЯИ:

2021 г. Первая премия «Создание бустера NICA»

2022 г. Первая премия «Создание систем перевода ионных пучков в синхротроны Бустер и Нуклотрон ускорительного комплекса NICA»

2024 г. Премия им. В.И.Векслера РАН

«Многофункциональный комплекс ускорителей тяжелых ионов – инжектор коллайдера NICA»

3. Участвующие страны, научные и научно-образовательные организации

Приведены в ПТП на 2024 год (стр. 22-28)

4. План/факт анализ использованных ресурсов: кадровых (в т.ч. ассоциированный персонал), финансовых, информационно-вычислительных, инфраструктурных

4.1. Кадровые ресурсы (фактически на время подачи отчета)

№№ п/п	Категория работника	Основной персонал, сумма FTE	Ассоциированный персонал, сумма FTE
1.	научные работники	54 (50,8)	3 (3)
2.	инженеры	245 (240,38)	
3.	специалисты	18,0 (17,5)	
4.	служащие (руководители)	25 (25,0)	
5.	рабочие	55 (54,0)	
	Итого:	397 (387,68)	

4.2. Фактическая сметная стоимость проекта / подпроекта КИП

Наименования затрат, ресурсов, источников финансирования		Стоимость (тыс. долл.) потребности в ресурсах	
	Международное сотрудничество (МНТС)	3 900,0	
	Материалы	30 340,0	
	Оборудование и услуги сторонних организаций	113 511,0	
	Пуско-наладочные работы	82,8	
	Услуги научно-исследовательских организаций	6 331,2	
	Приобретение программного обеспечения	466,7	
	Проектирование/строительство	192,5	
	Сервисные расходы (<i>планируются в случае прямой принадлежности к проекту</i>)		
Необходимые ресурсы	Нормо-час	Ресурсы	
		– Сумма FTE,	
		– ускорителя/установки,	
		– реактора	
Источники финансирования	Бюджетны е средства	Бюджет ОИЯИ (<i>статьи бюджета</i>)	154 824,2
	Внебюджет (доп.смета)	Вклады соисполнителей Средства по договорам с заказчиками Другие источники финансирования	61 410,1

5. Заключение

За период 2021 – 2024 г.г. реализована I стадия Мега-сайнс проекта NICA: создан инжекционный комплекс коллайдера, включающий в себя источник тяжелых ионов КРИОН-6Т, ЛУТИ, Бустер, Нуклотрон, и начата программа фундаментальных и прикладных исследований на фиксированных мишенях.

Не были завершены запланированные работы по запуску следующих объектов ускорительного комплекса:


- канал транспортировки пучка из Нуклотрона в коллайдер,
- коллайдер в базовой конфигурации оборудования,
- легко-ионный линейный ускоритель ЛИЛУ.

Отставание от ранее намеченных сроков выполнения проекта было в основном обусловлено задержкой завершения строительства здания коллайдера, поставок оборудования канала транспортировки пучка из Нуклотрона в коллайдер, элементов ЛИЛУ.

6. Предлагаемые рецензенты


Б.Ю.Шарков, Г.Д.Ширков

Руководитель темы / КИП

 _____


“ ____ ” _____ 202_ г.

Руководитель проекта (шифр проекта) / подпроекта КИП

 / Бугенко А.В.

“ ____ ” _____ 202_ г.

Экономист Лаборатории

 / ЛАЗАРЕНКОВА А.А.

“ ____ ” _____ 202_ г.