

**ПРОБЛЕМНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
И МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
НА 2022 ГОД**

Содержание

Теоретическая физика	7
01-3-1135-2019/2023	
Фундаментальные взаимодействия полей и частиц	
Казаков Д.И., Теряев О.В.	8
01-3-1136-2019/2023	
Теория ядерных систем	
Антоненко Н.В., Ершов С.Н., Джиев А.А.	18
01-3-1137-2019/2023	
Теория сложных систем и перспективных материалов	
Осипов В.А., Поволоцкий А.М.	25
01-3-1138-2019/2023	
Современная математическая физика: гравитация, суперсимметрия и струны	
Исаев А.П., Кривонос С.О., Сорин А.С.	32
01-3-1117-2014/2023	
Дубненская международная школа современной теоретической физики (DIAS-TH)	
Воронов В.В.	38
Физика элементарных частиц и релятивистская ядерная физика	43
02-2-1123-2015/2022	
Изучение фундаментальных взаимодействий в электрон-позитронных столкновениях	
Жемчугов А.С.	44
02-0-1081-2009/2024	
ATLAS. Модернизация установки и физические исследования на LHC	
Бедняков В.А.	47
02-2-1144-2021/2023	
Поиск новой физики в лептонном секторе	
Глаголев В.В., Цамалаидзе З.	50
02-2-1099-2010/2023	
Исследование нейтринных осцилляций	
Наумов Д.В., Ольшевский А.Г.	55
02-0-1108-2011/2023	
Эксперимент PANDA на ускорительном комплексе FAIR	
Алексеев Г.Д.	58
02-2-1125-2015/2023	
Астрофизические исследования в эксперименте TAIGA	
Бородин А.Н.	60
02-1-1106-2011/2022	
Исследования сжатой барионной материи на ускорительном комплексе GSI	
Ладыгин В.П., Иванов В.В.	62
02-1-1096-2010/2022	
Изучение редких распадов заряженных каонов и поиск темного сектора в экспериментах на SPS ЦЕРН	
Кекелидзе В.Д.	65
02-0-1083-2009/2022	
CMS. Компактный мюонный соленоид на LHC	
Каржавин В.Ю.	68
02-0-1085-2009/2022	
Изучение структуры нуклонов и адронов в ЦЕРН	
Нагайцев А.П.	74
02-1-1086-2009/2023	
Странность в адронной материи и исследование неупругих реакций вблизи кинематических границ	
Строковский Е.А., Кокоулина Е.С., Кривенков Д.О.	77

02-0-1065-2007/2023	Комплекс NICA: 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	80
	Кекелидзе В.Д., Сорин А.С., Трубников Г.В.	
02-0-1127-2016/2023	Перспективные разработки систем ускорителей и коллайдеров нового поколения для фундаментальных и прикладных целей	99
	Ширков Г.Д.	
02-1-1097-2010/2023	Изучение поляризационных явлений и спиновых эффектов на ускорительном комплексе Нуклотрон-М ОИЯИ	102
	Строковский Е.А.	
02-1-1087-2009/2023	Исследования по физике релятивистских тяжелых и легких ионов на ускорительных комплексах Нуклотрон-NICA ОИЯИ и SPS ЦЕРН	106
	Малахов А.И.	
02-0-1066-2007/2023	Исследование свойств ядерной материи и структуры частиц на коллайдере релятивистских ядер и поляризованных протонов	113
	Ледницы Р., Панебратцев Ю.А.	
02-1-1088-2009/2022	ALICE. Исследование взаимодействий пучков тяжелых ионов и протонов на LHC	117
	Водопьянов А.С.	
02-1-1107-2011/2023	Разработка и создание прототипа комплекса для радиотерапии и прикладных исследований на пучках тяжелых ионов Нуклотрона-М	122
	Тютюнников С.И.	
Ядерная физика		125
03-0-1129-2017/2023	Развитие ускорительного комплекса и экспериментальных установок ЛЯР (DRIBs-III)	126
	Калагин И.В., Дмитриев С.Н., Сидорчук С.И.	
03-5-1130-2017/2023	Синтез и свойства сверхтяжелых элементов, структура ядер на границах нуклонной стабильности ...	131
	Иткис М.Г., Сидорчук С.И.	
03-2-1100-2010/2024	Неускорительная нейтринная физика и астрофизика	137
	Якушев Е.А., Ковалик А.	
03-4-1128-2017/2022	Исследования взаимодействия нейтронов с ядрами и свойств нейтрона	143
	Лычагин Е.В.	
Физика конденсированных сред, радиационные и радиобиологические исследования		153
04-4-1142-2021/2025	Исследования функциональных материалов и наносистем с использованием рассеяния нейтронов ...	154
	Козленко Д.П., Аксёнов В.Л., Балагуров А.М.	
04-4-1105-2011/2022	Развитие исследовательской ядерной установки ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей нейтронов	165
	Виноградов А.В., Белушкин А.В., Долгих А.В.	
04-4-1143-2021/2025	Научно-методические исследования и разработки для изучения конденсированных сред на нейтронных пучках ИБР-2	167
	Боднарчук В.И., Приходько В.И.	

04-4-1133-2018/2023	Современные тенденции и разработки в области Рамановской микроспектроскопии и фотолюминесценции для исследований конденсированных сред	
	Арзумян Г.М., Кучерка Н.	172
04-4-1140-2020/2022	Разработка концептуального проекта нового перспективного источника нейтронов в ОИЯИ	
	Швецов В.Н., Булавин М.В.	175
04-4-1141-2020/2022	Создание лаборатории структурных исследований SOLCRYС в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS	
	Кучерка Н.	177
04-5-1131-2017/2023	Радиационно-физические, радиохимические и нанотехнологические исследования на пучках ускоренных тяжелых ионов	
	Дмитриев С.Н., Апель П.Ю.	179
04-9-1077-2009/2023	Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий	
	Красавин Е.А., Бугай А.Н.	183
04-9-1112-2013/2022	Исследование космического вещества на Земле и в ближайшем космосе; исследование биологических и геохимических особенностей ранней Земли	
	Красавин Е.А., Розанов А.Ю., Швецов В.Н.	188
04-2-1132-2017/2022	Проведение медико-биологических и радиационно-генетических исследований с использованием различных типов ионизирующих излучений	
	Мицын Г.В., Яковенко С.Л.	190
04-2-1126-2015/2023	Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований	
	Шелков Г.А.	193
Сети, компьютеринг, вычислительная физика		197
05-6-1118-2014/2023	Информационно-вычислительная инфраструктура ОИЯИ	
	Кореньков В.В.	198
05-6-1119-2014/2023	Методы, алгоритмы и программное обеспечение для моделирования физических систем, математической обработки и анализа экспериментальных данных	
	Адам Г., Зрелов П.В.	205
05-8-1037-2001/2024	Аналитические и методические разработки для определения перспектив научных исследований и сотрудничества по основным направлениям развития ОИЯИ. Организация международного сотрудничества	
	Матвеев В.А., Неделько С.Н.	215
Образовательная программа		219
06-0-1139-2019/2023	Организация, обеспечение и развитие программы подготовки кадров в ОИЯИ	
	Матвеев В.А., Пакуляк С.З.	220
Алфавитный указатель: международное сотрудничество		225

Все темы Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества Объединенного института ядерных исследований распределены по научным направлениям. Каждой теме присваивается шифр, состоящий из пяти групп цифр:

- 1 группа* - номер направления исследований
- 2 группа** - лаборатория или другие подразделения ОИЯИ
- 3 группа - порядковый номер темы
- 4 группа - сроки начала работ по теме
- 5 группа - сроки окончания работ по теме

* 01 – Теоретическая физика	** 0 – Общеинститутская тематика
02 – Физика элементарных частиц и релятивистская ядерная физика	1 – Лаборатория физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина (ЛФВЭ)
03 – Ядерная физика	2 – Лаборатория ядерных проблем им. В.П. Джелепова (ЛЯП)
04 – Физика конденсированных сред, радиационные и радиобиологические исследования	3 – Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова (ЛТФ)
05 – Сети, компьютеринг, вычислительная физика	4 – Лаборатория нейтронной физики им. И.М. Франка (ЛНФ)
06 – Образовательная программа	5 – Лаборатория ядерных реакций им. Г.Н. Флерова (ЛЯР)
	6 – Лаборатория информационных технологий им. М.Г. Мещерякова (ЛИТ)
	8 – Департамент научно-организационной деятельности (ДНОД)
	9 – Лаборатория радиационной биологии (ЛРБ)

Ответственные за подготовку ПТП ОИЯИ
Н.А. Боклагова
Д.С. Коробов

© ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Дубна, 2021

**Теоретическая
физика
(01)**

Фундаментальные взаимодействия полей и частиц

Руководители темы: Казаков Д.И.
Теряев О.В.

Участвующие страны и международные организации:

Азербайджан, Аргентина, Армения, Беларусь, Болгария, Великобритания, Венгрия, Вьетнам, Германия, Грузия, Индия, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Мексика, Монголия, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Республика Корея, Россия, Сербия, Словакия, США, Узбекистан, Украина, Финляндия, Франция, ЦЕРН, Чехия, Чили, Швейцария, Швеция, Япония, ИСТР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Построение теоретических моделей на основе концепций калибровочной симметрии, суперсимметрии, дуальности и интегрируемости, и их применение к описанию свойств и взаимодействий элементарных частиц.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Развитие квантовополевого формализма калибровочных и суперсимметричных теорий. Построение и исследование моделей физики частиц вне рамок Стандартной модели. Теоретическое сопровождение экспериментов на Большом адронном коллайдере по поиску новой физики и изучению свойств бозона Хиггса.
2. Исследование свойств нейтрино и нейтринных осцилляций. Расчет радиационных и степенных поправок к процессам рождения частиц в рамках Стандартной модели и её расширений.
3. Исследование свойств адронов в рамках квантовой хромодинамики и феноменологических кварковых моделей. Изучение свойств тяжёлых кварков и экзотических адронов. Исследование прецизионных эффектов. Изучение спиновой структуры адронов с помощью обобщённых и зависящих от поперечного импульса партонных распределений и теоретическая поддержка программы NICA/SPD.
4. Исследование свойств плотной адронной материи и теоретическая поддержка программы NICA/MPD.
5. Теоретическая поддержка проводимых и планируемых экспериментов на установках ОИЯИ, ИФВЭ, ЦЕРН, GSI, JLab и других физических центров.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Вычисление двухточечных двухпетлевых диаграмм Фейнмана, содержащих эллиптическую структуру, в виде комбинаций гончаровских и эллиптических полилогарифмов.

Нахождение явного вида гипергеометрических функций одной и нескольких переменных в интегральном представлении при помощи техники дробных производных. Поиск представления в виде итерационных интегралов для произвольной диаграммы Фейнмана.

Вычисление вкладов ренормалонных цепочек в двухточечные корреляторы составных кварковых токов КХД.

Исследование α_s^2 поправки в структурные функции процесса Дрелла-Яна в рамках пертурбативной КХД.

Изучение критического поведения 3-мерной КХД и её суперсимметричного обобщения в первых двух порядках $1/N_f$ -разложения. Изучение критического поведения 3-мерной КЭД в первых трех порядках $1/N_f$ -разложения через аномальную размерность массы фермиона.

Исследование роли аксионоподобных частиц в экспериментах по электрон-ядерному рассеянию. Роль новой физики в аномальном магнитном моменте лептонов, электрическом дипольном моменте нуклонов, лептонов.

Развитие полуаналитического подхода для эволюции зависящих от поперечного импульса партонных плотностей на следующий за ведущим порядок.

Построение полуаналитического подхода для двойных партонных распределений.

Установление соотношения между эффективными сечениями двойного партонного рассеяния в фотон-адронных и адрон-адронных столкновениях.

2. Вычисление электромагнитного формфактора пиона для области низкоэнергетических ($Q \sim 1 \text{ ГэВ}$) и умеренных передач в КХД, в порядке $O(\alpha_s)$ правил сумм на световом конусе для сравнения с прецизионными экспериментами Lab. Сравнение с результатами по переходному формфактору пиона уже полученному в той же области.

Расчёт амплитуд распределения (лидирующих твистов) для (псевдо)скалярных и продольно/поперечно поляризованных векторных мезонов в рамках правил сумм КХД с учётом радиационных поправок ко всем компонентам этих правил сумм.

Теоретический анализ и разработка предложений по постановке эксперимента по измерению тензорных электрической и магнитной поляризуемостей дейтрона.

Исследование свойств и энергетической зависимости новых эффектов, которые были обнаружены в экспериментальных данных коллаборации TOTEM при энергии 13 ТэВ. Определение свойств потенциала сильного взаимодействия адронов на больших расстояниях, определяющих особенности в дифференциальных сечениях упругого адрон-адронного рассеяния.

Исследование обобщенных распределений с существенными поперечными импульсами с помощью функций Сиверса в рамках подхода, где были обнаружены новые вклады в обратном преобразовании Радона.

Исследование роли глюонных полюсов в двух-фотонных процессах, где рождаются адроны с поперечной поляризацией.

Исследование роли твист-3 кварк-глюон-кваркового кооррелятора при изучении структуры адронов.

Исследования правил сумм для структурных функций адронов и функций фрагментации в квантовой хромодинамике (КХД) с использованием метода обобщенных усеченных моментов Меллина (ТММ).

Исследование функций фрагментации в инклюзивном рождении пионов и каонов в протон-протонных столкновениях в проекте NICA.

Численная оптимизация пертурбативных рядов для наблюдаемых с использованием ренормализационной группы в КХД. Применения правил сумм глубоко неупругого рассеяния (DIS) и сравнение с экспериментальными данными.

Исследование свойств обобщенных партонных распределений (ОПР) и роли ОПР в лепторождении мезонов на современных коллайдерах.

Изучение влияния магнитных монополей и инстантонов в КХД на свойства адронов в рамках моделирования решеточной калибровочной теории. В частности, оценка количества инстантонов и анти-инстантонов, массы очарованного кварка, эта-мезона и барионов, а также константы распада мезонов и барионов. Нахождение количественных соотношений между плотностью числа инстантонов и анти-инстантонов и этими наблюдаемыми. Изучение возможности обнаружения монополярного и инстантонного эффектов в экспериментах.

3. В свете первых поисков редкого распада В-мезона в четыре лептона, $B \rightarrow l^+ l^- l' \nu_l$, планируется вычислить амплитуду распада, изучить поведение двойного дифференциального распределения и вычислить брэнчинг распада.

Развитие полуаналитических методов вычисления спектральных функций связанных состояний в эффективных мезонных и кварк-мезонных моделях посредством непертурбативного ренормгруппового подхода и их применение для вычисления ширин распадов и изучения механизмов генерации масс легких мезонов.

Изучение роли лептокварков в объяснении флэйворных аномалий, которые наблюдаются в прецизионных экспериментах.

Получение эффективного лагранжиана нерелятивистской квантовой электродинамики (NRQED), который учитывает все взаимодействия необходимые для вычисления связанных состояний кулоновских систем с точностью до порядка ma^7 включительно. Вычисление сверхтонкого расщепления спектральных линий в ро-вибрационных переходах молекулярных ионов водорода с относительной точностью 10^{-7} , необходимой для анализа новых прецизионных экспериментов. Уточнение значений фундаментальных констант атомной физики (константа Ридберга, отношение масс протона к электрону), наложение более строгих ограничений на потенциалы взаимодействия "пятой" силы.

Анализ возможностей поиска аксионов тёмной материи спиновых экспериментах в накопителях.

4. Вычисление зависимости критических температур переходов конфайнмент/деконфайнмент и нарушение/восстановление киральной симметрии от величины угловой скорости вращающейся КХД в рамках решеточного моделирования.

Изучение анизотропии потенциала взаимодействия статической кварк-антикварковой пары при наличии вращения. Вычисление момента инерции вращающейся глюонной плазмы в рамках моделирования КХД на решётке.

Исследование влияния квантовых аномалий на транспортные явления в завихрённой релятивистской жидкости, в том числе содержащей элементарные частицы с высшими спинами, во внешних полях. Исследование индуцированных аномалиями квантованных вихрей в мезонной сверхтекучей жидкости и их связи с глобальной и локальной поляризацией барионов.

Улучшение предсказания глобальной Λ -поляризации в диапазоне энергий NICA-FAIR-HADES, включая ее зависимость от центральности столкновения и быстроты. Расчет расщепления Λ -анти Λ поляризации в рамках термодинамического подхода включая расщепление, индуцированное мезонным полем, и недавно предложенный тепловой сдвиговый вклад.

Моделирование образования легких ядер в столкновениях тяжелых ионов в диапазоне энергий SPS-RHIC в рамках термодинамического подхода на основе трехжидкостной динамической модели и сравнение результатов с экспериментальными данными.

Изучение отклика нейтральных и заряженных ферми-систем с конденсатами векторных полей, такими как триплетное спаривание, на их вращение. Особое внимание будет уделено рассмотрению возможности самовращения в ядерных системах.

Изучение влияния эффектов поляризации плотной ядерной среды на свойства возбуждений с квантовыми числами пиона и их s-p конденсацию в рамках квазичастичного приближения и за его пределами. Применение результатов к описанию прото-нейтронных звезд и ядро-ядерных столкновений.

Непертурбативное ренормгрупповое вычисление потенциала и исследование сверхтекучего/сверхпроводящего фазового перехода и скейлинга в $SU(N)$ симметричной равновесной системе ультрахолодных фермионов.

Демонстрация того, что происхождение корреляций при малых и больших поперечных импульсах в периферических столкновениях ядер свинца обусловлено корреляциями частиц в струях.

Демонстрация того, что третий эксцентриситет при столкновениях тяжелых ионов имеет чисто флуктуационное происхождение и существенно зависит от размера области перекрытия, в то время как второй эксцентриситет главным образом определяется средней геометрией столкновений.

Изучение распространения нелинейных волн в горячей неэкстенсивной кварк-глюонной плазме.

Проведение аналитического вычисления квантовых термодинамических переменных Цаллиса. Получение квантовых одночастичных распределений типа Цаллиса (для использования в физике столкновений высоких энергий) из неэкстенсивных функций Грина. Их сравнение с результатами, полученными с помощью статистической механики Цаллиса.

Предварительное магнитогидродинамическое моделирование при ненулевой проводимости в контексте столкновений тяжелых ионов.

5. Подготовка программы исследований на будущих электрон-позитронных коллайдерах, включая проекты супер чарм-тау фабрики и FCC-ee. Теоретические предсказания для процессов взаимодействия частиц на этих коллайдерах и анализ эффектов, связанных с поляризацией начальных пучков и рождающихся тау-лептонов.

Вычисление ширин распадов тау лептонов в адроны и сечений электрон-позитронной аннигиляции в адроны в рамках модели Намбу-Иона-Лазинио. В том числе уточнение ранее полученных результатов с учётом взаимодействия мезонов в конечном состоянии.

Разработка пакета симуляции рождения пионов, генерируемых во взаимодействиях нейтрино и заряженных лептонов с нуклонами в рамках нейтринного генератора GENIE. Имплементация новой модели (т.н. МК модели) резонансного рождения пионов и усовершенствование старых моделей, основанных на релятивистской кварковой модели $SU(6)$. Настройка параметров моделей с учетом современных ускорительных данных.

Использование схемы квазидираковских нейтрино для заключений о потенциале экспериментов по нейтринным осцилляциям и двойному бета-распаду для определения абсолютной шкалы масс нейтрино.

Исследование поправок к потоку реакторных антинейтрино, учитывающих влияние новых атомных и ядерных эффектов на соответствующие дифференциальные характеристики.

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Квантовая теория поля и физика за пределами Стандартной модели	Казаков Д.И. Бедняков А.В.
ЛТФ	Баушев А.Н., Борлаков А.Т., Виницкий С.И., Владимиров А.А., Гнатич М., Дас Ч.Р., Козлов Г.А., Котиков А.В., Мижишин Л., Наумов В.А., Нестеренко А.В., Онищенко А.И., Пикельнер А.Ф., Ремецки Р., Толкачев Д.М., Яхиббаев Р.М., 5 студентов
ЛИТ	Тарасов О.В.
ЛЯП	Бедняков В.А., Будагов Ю.А., Калиновская Л.В., Ткачев Л.Г., Храмов Е.В., Якушев Е.В.
2. КХД и спиновая 3-мерная структура адронов	Аникин И.В. Теряев О.В.
ЛТФ	Бытьев В.В., Волчанский Н.И., Голоскоков С.В., Дека М., Клопот Я., Михайлов С.В., Оганесян А.Г., Пивоваров А.А., Прохоров Г.Ю., Струзик-Котлож Д.-Б., Селюгин О.В., Силенко А.Я., 6 студентов
ЛФВЭ	Иваньшин Ю.И., Нагайцев А.П., Савин И.А., Ценов Р.
ЛЯП	Гуськов А.В.
3. Феноменология сильных взаимодействий и прецизионная физика	Иванов М.А. Коробов В.И.
ЛТФ	Альварес Д., Арбузов А.Б., Бекбаев Ф.К., Быстрицкий Ю.М., Волков М.К., Ганболд Г., Герасимов С.Б., Елисеев С.М., Исадыков А.Н., Мартинович Л., Нурлан К., Осипов А.А., Павел Х.-П., Сидоров А.В., Суровцев Ю.С., Тюлемисов Ж., 5 студентов
4. Теория адронной материи при экстремальных условиях	Блашке Д. Брагута В.В. Коломейцев Е.Е. Неделько С.Н.
ЛТФ	Альварес-Кастильо Д.Е., Астраханцев Н.Ю., Бхаттачарая Т., Воронин В.Е., Воскресенский Д., Голубцова А.А., Гнатич М., Дека М., Доркин С.М., Зиновьев Г.М., Иванов Ю.Б., Илгенфриц Е.-М., Каптарь Л., Котов А.Ю., Маслов К., Мележик В.С., Никольский А.В., Пандиат С., Парван А., Снигирев А.М., Тайнов В.А., Теряев О.В., Тонеев В.Д., Фризен А.В., Хасегава М., Хворостухин А.С., 4 студента и аспиранта
ЛИТ	Айриян А.С., Григорян Х., Калиновский Ю.Л., Никонов Э.
ЛФВЭ	Воронюк В., Рогачевский О.В.
5. Теория электрослабых взаимодействий и физики нейтрино	Арбузов А.И. Наумов В.А. Шимковиц Ф.
ЛТФ	Бабич А., Бедняков А.В., Быстрицкий Ю.М., Бытьев В.В., Какорин И.Д., Кузьмин К.С., Криворученко М.И., Пикельнер А.Ф., Сейлханова Г., Сокальский И.А., Шкирманов Д.С., 1 студент
ЛФВЭ	Зыкунов В.А.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус	
Азербайджан	Триест	ICTP	Ранджбар-Даэми С.	Соглашение	
	Баку	БГУ ИФ НАНА	Ахмадов А. + 1 чел. Рустамов А. + 3 чел.	Обмен визитами Обмен визитами	
Аргентина	Буэнос-Айрес	CNEA	Грюнфельд А.Г.	Совместные работы	
Армения	Ереван	ННЛА РАУ	Мкртчян Р.Л. + 1 чел. Саркисян А.А.	Обмен визитами Совместные работы	
Беларусь	Гомель	ГГТУ	Авакян С.Л. + 1 чел. Лашкевич В.И. + 4 чел. Соловцова О.П. + 3 чел. Тимошин С.И. + 2 чел.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами	
		ГГУ	Андреев В.В. + 2 чел. Максименко Н.В. + 1 чел.	Совместные работы Обмен визитами	
		Минск	БГУ ИФ НАНБ	Панков А.А. + 2 чел. Курочкин Ю.А. Редьков В.М. + 3 чел. Толкачев Д.М. + 4 чел. Томильчик Л.М. + 1 чел.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
	Болгария	София	НИИ ЯП БГУ	Тихомиров В.В.	Обмен визитами Совместные работы
			ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Галынский М.В.	Совместные работы
			INRNE BAS	Кувшинов В.И. + 5 чел. Стаменов Д. Христова К.	Обмен визитами Обмен визитами
Великобритания	Кентербери Лондон	SU	Бояджиев Т. Чижев М.В.	Обмен визитами	
		Ун-т Imperial College QMUL	Райдер Л. Лидер Э. + 1 чел. Чарап Д.	Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами	
Венгрия	Будапешт	ELTE Wigner RCP	Почик Д. + 1 чел. Гогохия В.Ш. + 1 чел.	Обмен визитами Обмен визитами	
Вьетнам Германия	Ханой	IOP VAST	Френкель А. Нгуен В.Х. + 2 чел.	Обмен визитами	
	Ахен	RWTH	Каструп Х.	Совместные работы	
	Берлин	FU Berlin	Кляйнерт Х. + 2 чел.	Соглашение	
		HU Berlin	Штаудахер М. Эберт Д.	Соглашение	
	Билефельд	Ун-т	Карш Ф. Качмарек О. Лаерман Е. + 1 чел.	Совместные работы	
	Бонн	UniBonn	Гелен Г. Риттенберг В.	Соглашение Соглашение	
	Бохум	RUB	Поляков М. + 2 чел. Стефанис Н.	Соглашение	
Вупперталь	UW	Кролл П.	Соглашение		

	Гамбург	DESY Ун-т	Гроше К. Веретин О.Л. Книль В.	Соглашение Совместные работы
	Гейдельберг	Ун-т	Верзе Р. + 1 чел. Нахтман О. + 2 чел. Павловски Я.М. Хюфнер И. + 3 чел.	Соглашение Соглашение Совместные работы Соглашение
	Дармштадт	GSI TU Darmstadt	Братковская Е. Лутц М. Баушвайн А. Бубалла М. Типел С.	Совместные работы Совместные работы
	Дортмунд	TU Dortmund	Глюк М. + 2 чел.	Соглашение
	Йена	Ун-т	Баслер М. + 1 чел.	Соглашение
	Кайзерслаутерн	TUK	Рюль В. + 2 чел.	Соглашение
	Карлсруэ	KIT	Де Боер В. + 2 чел.	Соглашение
	Майнц	HIM	Маас Ф. + 2 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		JGU	Вандерхаген М. Кернер Ю.	Соглашение
	Мюнхен	LMU	Дрекслер В. + 3 чел. Фрич Г.	Соглашение
	Регенсбург	UR	Браун В. + 2 чел.	Соглашение
	Росток	Ун-т	Шефер А.	
			Рейнхольц Х. Рёпке Г. Шрёдер Х. + 3 чел.	Совместные работы Соглашение Соглашение
	Тюбинген	Ун-т	Гутше Т. Любовицкий В.Е. Фесслер А. Фогельзанг В.	
	Франкфурт/М	FIAS	Блейхер М. Элфнер Х.	Совместные работы
	Цойген	DESY	Блюмляйн И. Новак В. + 2 чел. Риман С. + 1 чел. Риманн Т. + 3 чел. Лешке Х.	Соглашение Совместные работы Соглашение Соглашение
	Эрланген	FAU	Кревальд С. + 1 чел.	Соглашение
Грузия	Юлих	FZJ	Герсеванишвили В.Р.	Обмен визитами
	Тбилиси	RMI TSU TSU	Гогилидзе С.	Совместные работы
Индия	Бхубанешвар	IOP	Сривастава А.	Совместные работы
	Калькутта	VECC	Алам Ж.	Совместные работы
	Ченнай	IMSc	Даве С.С. Дигал С.	Совместные работы
Испания	Валенсия	UV	Венто В.	Обмен визитами
	Сантьяго-де-Компостела	USC	Паренте Г.	Обмен визитами
Италия	Неаполь	INFN	Санторелли Ф.	Соглашение
	Павия	INFN	Боффи З. + 2 чел. Паскини Б.	Совместные работы

	Падуя	UniPd	Бассетто А.	Соглашение
	Пиза	INFN	Ди Джакомо А. + 2 чел. Менотти П. Минчев М.	Соглашение
	Триест	SISSA/ISAS	Петков С.	Обмен визитами
	Турин	UniTo	Альберико В. Ансельмино М. + 2 чел.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	АФИФ ИЯФ	Мычелкин Э.Г. Пеньков Ф.М. Такибаев Н.Ж.	Совместные работы Обмен визитами
	Нур-Султан	АФ РГП ИЯФ	Здоровец М.В.	Совместные работы
Канада	Корнер-Брук	MUN	Алексеев С.А. Барканова С.	Обмен визитами
	Монреаль	UdeM	Винтерниц П. Патера И.	Совместные работы
Китай	Ланьчжоу	IMP CAS	Баянг Жанг Пенгминг Жанг	Совместные работы
	Пекин	PKU	Пинг Ванг	Совместные работы
	Ухань	WIPM CAS	Ян жонг-Чао	Совместные работы
Мексика	Куэрнавака	UNAM	Вольф К.В.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	ИРТ MAS	Намсрай Х. + 3 чел.	Обмен визитами
Новая Зеландия	Гамильтон	Ун-т	Калнинс Е.	Совместные работы
Норвегия	Тронхейм	NTNU	Бревик И.	Совместные работы
Польша	Вроцлав	ИТР UW	Фишер Т.	Обмен визитами
	Кельце	JKU	Газдзицки М. + 2 чел.	Обмен визитами
	Краков	INP PAS	Хожеля А. + 2 чел. Щурек А. Ядах С. + 2 чел.	Обмен визитами Совместные работы
	Лодзь	UL	Маевски М.	Обмен визитами
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Павловски М. Шимановский Л.	Совместные работы Обмен визитами
Португалия	Коимбра	UC	Хиллер Б. + 3 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Сеул	SNU	Донг-Пил Мин	Совместные работы
	Тэгу	KNU	Янгсок Ох	Совместные работы
	Чхонджу	CBNU	Хи-Чанг Юнг	Совместные работы
Россия	Белгород	БелГУ	Чеканов Н.А.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Бирбраир Б.Л. + 2 чел. Докшицер Ю.Л. Ким В.Т. + 3 чел. Куперин Ю.А. + 2 чел. фон Шлиппе В. Рутенберг М.Л. + 1 чел.	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Обмен визитами
	Иваново	ИвГУ ИХР РАН	Ноговицын Е.А.	Совместные работы
	Иркутск	ИДСТУ СО РАН	Раджабов А.Е. + 1 чел.	Обмен визитами
	Йошкар-Ола	ПГТУ	Корюкин В.М. + 2 чел.	Обмен визитами
	Казань	КФУ	Кайгородов В.Р. + 2 чел.	Обмен визитами
	Москва	ИБРАЭ ИММ РАН ИТЭФ	Обухов Ю.Н. Ковалев В.Ф. Борк Л.В. Борняков В.Г. + 2 чел. Высоцкий М.И. Захаров В.И. + 2 чел. Кривенко С.В. Новиков В.А.	Совместные работы Совместные работы Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Обмен визитами

	МГУ	Симонов Ю.А. Белокуров В.В.	Совместные работы
	МИАН	Грац Ю.В. Арефьева И.Я. + 2 чел.	Обмен визитами
	НИИЯФ МГУ	Славнов А.А. + 3 чел. Арбузов Б.А. Беляев А.С.	Совместные работы
	НИТУ "МИСиС"	Богословский Г.Ю. Боос Э.Э. + 2 чел. Ильин В.А. + 3 чел. Саврин В.И. + 3 чел.	Совместные работы
	НСК РАН	Мухержи А. Фаустов Р.Н. + 2 чел.	Обмен визитами
	РУДН	Севастьянов Л.А.	Совместные работы
	ФИАН	Дремин И.М. Леонидов А.В. Манько В.И. + 2 чел.	Обмен визитами
Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Катаев А.Л. Красников Н.В. Курепин А.Б. Рубаков В.А. + 3 чел.	Обмен визитами
Новосибирск	ИМ СО РАН	Ачасов Н.Н. + 2 чел. Гинзбург И.Ф. + 1 чел.	Обмен визитами
	ИЯФ СО РАН	Грозин А.Г. Ли Р.Н.	Обмен визитами
Омск	ОмГУ	Косенко Г.И. + 2 чел.	Совместные работы
Пермь	ПГНИУ	Хеннер В.К.	Обмен визитами
Протвино	ИФВЭ	Герштейн С.С. Лиходед А.К. + 2 чел. Петров В.А. Соловьев В.О. Тюрин Н.Е. + 2 чел.	Обмен визитами
Ростов-на-Дону	ЮФУ	Бейлин В.А. + 2 чел.	Обмен визитами
С.-Петербург	СПбГПУ	Антонов В.И. Велижанин В.Н. + 2 чел.	Совместные работы
	СПбГУ	Тархов Д.А. Тархов Д.А. Ляховский В.Д. + 3 чел.	Совместные работы
Самара	СамГУ	Яппа Ю.А. Бирюков А.А. + 3 чел. Мартыненко А.П. + 3 чел.	Обмен визитами
	СУ	Салеев В.А. + 2 чел.	Совместные работы
Саратов	СГУ	Смолянский С.А. + 2 чел. Сучков С.Г. Тюхтяев Ю.Н. + 2 чел.	Совместные работы
Саров	ВНИИЭФ	Косяков Б.П. Незнамов В.П.	Совместные работы
Тверь	ТвГУ	Шаров Г.Н.	Обмен визитами
Томск	ИСЭ СО РАН	Багров В.Г. + 2 чел.	Обмен визитами
	ТГУ	Обухов В.В.	Обмен визитами
Черноголовка	ИТФ РАН	Белавин А.А. + 2 чел. Николаев Н.Н. + 3 чел.	Обмен визитами

Сербия	Белград	Ун-т	Благоевич М. Николич М. Саздович Б. Шлячки Д.	Обмен визитами	
Словакия	Братислава	CU IP SAS	Дубничкова А.З. Дубничка С. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы	
США	Кошице	IEP SAS	Гнатич М. + 3 чел.	Совместные работы	
	Ист-Лансинг	MSU	Данилевич П.	Совместные работы	
	Колледж-Парк	UMD	Гэйтс Дж.	Обмен визитами	
	Лемонт	ANL	Робертс К. + 3 чел.	Обмен визитами	
	Лонг-Бич	CSULB	Клэн Т.	Совместные работы	
	Миннеаполис	U of M	Вайнштейн А. + 2 чел.	Совместные работы	
	Норман	OU	Милтон К.	Совместные работы	
	Нью-Йорк	CUNY RU	Стерман Г. + 1 чел. Эванс М.	Обмен визитами Обмен визитами	
	Ньюпорт-Ньюс	JLab	Авакян Х.	Обмен визитами	
	Сан-Диего	SDSU	Вебер Ф.	Совместные работы	
Узбекистан	Филадельфия	Penn	Сарафян Г. + 1 чел.	Обмен визитами	
	Юниверсити-Парк	Penn State	Коллинс Р.Д. + 2 чел.	Обмен визитами	
	Ташкент	НИИПФ НУУз НУУз	Муминов Т.М. Мусаханов М.М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы	
	Украина	Днипро	ДНУ	Скалозуб В.В. + 1 чел.	Совместные работы
		Киев	ИТФ НАНУ	Бугаев К.А. Горенштейн М.И. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
	Финляндия Франция	Луцк	ВНУ	Синюков Ю.	Совместные работы
		Львов	ИППММ НАНУ	Свидзинский А.В. + 1 чел. Пелых В.А. + 2 чел. Скоробогатько В.Я.	Обмен визитами Обмен визитами
		Сумы	ЛНУ СумГУ	Швед Н.Р. Чикалов В.	Совместные работы Совместные работы
		Харьков	ННЦ ХФТИ	Меренков Н.П. + 1 чел. Чеканов Н.А. + 2 чел.	Совместные работы
		Хельсинки	УН	Чаичиан М. + 1 чел.	Совместные работы
Лион		UCBL	Артру К. Киблер М.	Совместные работы	
Мец		UPV-M	Джулакян Б.	Совместные работы	
Монпелье		UM2	Мултака Ж. + 3 чел.	Совместные работы	
Париж		UPMC	Тебер С.	Совместные работы	
Сакле		IRFU SPhN CEA DAPNIA	Пешански Р. + 1 чел. Зинн-Жюстен Ж. Корчемский Г. + 1 чел. Томази-Густафсон Э. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Обмен визитами	
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Альварец-Гоме Л. + 2 чел. Де Рухула А.	Соглашение	
Чехия	Прага	CTU	Главаты Л.	Обмен визитами	
		CU	Горжейши И.	Обмен визитами	
		IP CAS	Завада П.	Обмен визитами	
Чили	Ржеж	NPI CAS	Труглик Э. + 2 чел.	Обмен визитами	
	Вальпараисо	UV	Аяла Ц. Светич Г.	Совместные работы	
Швейцария	Берн	Uni Bern	Гассер Ю.	Совместные работы	
Швеция	Лунд	LU	Андерсон Б.	Обмен визитами	

Япония	Киото	Kyoto Univ.	Пасечник Р. + 2 чел.	Обмен визитами
	Нагоя	Nagoya Univ.	Кунихиро Т.	
	Осака	Osaka Univ.	Фуджита Т. + 2 чел.	Совместные работы
	Тиба	Chiba U	Ишии Н.	Обмен визитами
	Токио	Meiji Univ.	Ясутаке Н.	Совместные работы
		Tokyo Tech	Савада Ш. + 1 чел.	Обмен визитами
		UT	Ока М.	Обмен визитами
			Хацуда Т.	Обмен визитами
			Ямазаки Т.	
	Цукуба	КЕК	Кумано Ш.	Обмен визитами
			Шимицу И.	

Теория ядерных систем

Руководители темы: Антоненко Н.В.
Ершов С.Н.
Джигоев А.А.

Участвующие страны и международные организации:

Австрия, Армения, Беларусь, Бельгия, Болгария, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Египет, Индия, Иран, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Литва, Молдова, Норвегия, Польша, Республика Корея, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, США, Тайвань, Узбекистан, Украина, Франция, Чехия, Швеция, ЮАР, Япония.

Исзуемая проблема и основная цель исследований:

Создание новых теоретических подходов для описания и предсказания свойств нестабильных ядер и экзотических ядерных систем, расчет их характеристик; усовершенствование моделей для объяснения механизмов реакций ядер с частицами и ядрами при низких и промежуточных энергиях; установление универсальных закономерностей поведения низкоразмерных малочастичных систем и малочастичных систем при ультранизких энергиях; разработка двухстадийной гибридной модели ядро-ядерных столкновений при релятивистских энергиях; изучение нелинейных квантовых процессов при взаимодействии фотонов с ультракороткими высокочастотными лазерными импульсами.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Создание новых теоретических подходов и моделей для описания и предсказания свойств нестабильных ядер и экзотических ядерных систем и их применение в астрофизических задачах.
2. Объяснение механизмов реакций ядер с частицами и ядрами в широком диапазоне энергий. Создание математически строгих и эффективных методов расчета свойств различных малочастичных систем.
3. Совершенствование моделей, описывающих взаимодействие ядер с частицами и ядрами релятивистских энергий, выявление роли ненуклонных степеней свободы в этих процессах; выяснение характера превращений в ядерной материи при экстремальных температурах и плотностях.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Расчёт периодов полураспада по отношению к β -распаду и захвату электронов для сверхтяжелых деформированных ядер.
Развитие формализма связи со сложными конфигурациями в самосогласованных микроскопических ядерных моделях.
Исследование кориолисова смешивания дипольных состояний в легких деформированных ядрах.
Исследование бета-задержанной гамма-спектроскопии изотопа кадмия ^{126}Cd .
Изучение свойств изоскалярного гигантского монополюсного резонанса с помощью элементов теории случайных матриц.
Оценка влияния силы парных корреляций на формирование ядерных ножничных состояний в рамках метода моментов функции Вигнера.
Изучение спин-флипового резонанса и коллективных 2^+ возбуждений при помощи метода моментов функции Вигнера.
Анализ изомерных состояний в тяжелых ядрах и их влияние на спектр α -распада.
2. Расчёт и анализ сечений образования сверхтяжелых ядер в разных испарительных каналах.
Сравнительный анализ сечений образования ядер с $Z=119$ и 120 в реакциях с использованием пучков ^{50}Ti и ^{54}Cr .
Исследование массовых и энергетических распределений фрагментов деления трансактинидов.
Анализ сечения реакций слияния, представляющих интерес для астрофизики.

Исследование кубитов во внешних полях.

Расчёт факторов запрета спонтанного деления нечётных ядер в рамках кластерного подхода.

Анализ вклада различных n -частичных n -дырочных конфигураций в формировании спредовых ширин ядерных гигантских резонансов.

Описание распадных ширин гигантских монополюсных и квадрупольных резонансов в тяжелых ядрах в рамках теории случайных матриц.

Изучение эволюции зеркально-асимметричной деформации в изотопных цепочках ядер актинидов и редкоземельной области.

3. Исследование ранней стадии динамики туннелирования ультрахолодных двухатомных систем.

Исследование высоковозбужденных состояний ядер $1p$ -оболочки.

Расчет связанных состояний и процессов рассеяния в двух- и трехатомных системах, образованных атомами инертных газов.

Анализ трехчастичных спектров двухкомпонентных систем с взаимодействиями нулевого радиуса в одном и двух измерениях.

Изучение спектров низколежащих состояний цепочки изотопов циркония в геометрической коллективной модели.

Разработка вычислительных схем на основе двумерных представлений дискретных переменных применительно к малочастичным квантовым системам.

Доказательство оценок для максимально возможной скорости квантовой эволюции подпространств, порождаемой неограниченными гамильтонианами.

Обоснование использования однократной и двукратной комптоновской ионизации атомов как нового метода динамической спектроскопии импульсного распределения электронов.

Анализ квазидвумерного движения двух взаимодействующих атомов водорода на пленке из жидкого гелия.

Изучение аналитической структуры многоканальной R -матрицы.

Численный анализ динамики атома водорода в эллиптически поляризованном сильном лазерном поле на основании нестационарного уравнения Шредингера.

Исследование полного отражения, вызванного явлением супер-интерференции.

Анализ влияния деформации на развал гало-ядра ^{11}Be в рамках нестационарного подхода.

Корректная формулировка запутанных выходных каналов в модели входящих волновых граничных условий для подбарьерных реакций слияния тяжелых ионов.

4. Теоретический анализ протон- и ядро-ядерных сечений рассеяния на ряде ядер в области энергий от 30 МэВ до 1 ГэВ/нуклон на основе разработки соответствующей модели микроскопического оптического потенциала.

Изучение существенно многофотонных квантовых процессов, ожидаемых в реакциях, вызванных интенсивными короткими и ультракороткими лазерными импульсами с произвольной поляризацией.

Применение неэкстенсивных статистических методов к описанию процесса образования частиц и распределения адронов по поперечному импульсу в столкновениях тяжелых ионов и протон-протонов.

Изучение протон-дейтронного упругого рассеяния в рамках релятивистского формализма Бете-Солпитера-Фаддеева с сепарабельным ядром. Исследование поляризационных характеристик в этой реакции.

Изучение свойств барионов и псевдоскалярных мезонов при конечных температуре и плотности в рамках модели Намбу-Иона-Лазинио с петлей Полякова с тремя ароматами кварков.

Изучение сечений поглощения и рождения Y -мезонов в ВВ-столкновениях в рамках ковариантной кварковой модели с $SU(5)$ Лагранжианом с учетом аномальных взаимодействий.

Исследование решений уравнения Бете-Солпитера в координатном представлении, установление некоторых закономерностей и применение к аномальным решениям.

Исследование структуры дейтрона на малых расстояниях и эффекта цветовой прозрачности в протон-дейтронных взаимодействиях при релятивистских энергиях в рамках обобщенного эйконального приближения.

Основные этапы темы:

Этап темы

Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ

1. Микроскопические модели для экзотических ядер и ядерной астрофизики

ЛТФ

ЛИТ

ЛНФ

2. Низкоэнергетическая ядерная динамика и свойства ядерных систем

ЛТФ

ЛЯР

ЛЯП

3. Квантовые системы нескольких частиц

ЛТФ

ЛИТ

ЛЯП

4. Релятивистская ядерная динамика и нелинейные квантовые процессы

ЛТФ

ЛИТ

ЛФВЭ

Руководители

Основные исполнители

Воронов В.В.

Джиоев А.А.

Квасил Я.

Арсеньев Н.Н., Бальбуцев Е.Б., Вдовин А.И., Ганев Х., Кузьмин В.А., Малов Л.А., Молодцова И.В., Нестеренко В.О., Северюхин А.П., Сидоров С.В., Сушков А.В., Шилов В.М., 3 студента

Ширикова Н.Ю.

Суховой А.М.

Ершов С.Н.

Антоненко Н.В.

Джолос Р.В.

Адамян Г.Г., Андреев А.В., Безбах А.Н., Каландаров Ш., Картавенко В.Г., Назмитдинов Р.Г., Насиров А.К., Паска Х., Рахматинеджад А., Рогов И.С., Уразбеков Б., Шнейдман Т.М., 2 студента

Григоренко Л.В., Пенионжкевич Ю.Э., Свирихин А.И.

Жемчугов А.С.

Мотовилов А.К.

Мележик В.С.

Валиолда Д., Виницкий С.И., Джансейтов Д., Ишмухамедов И., Коваль Е.А., Колганова Е.А., Кондратьев В.Н., Малых А.В., Мардыбан Е.В., Попов Ю.В., Пупышев В.В., Ракитянский С.А., Соловьев Е.А., Шадмехри С.А., 3 студента

Гусев А.А., Чулуунбаатар О.

Картавцев О.И.

Буров В.В.

Гайдаров М.

Бондаренко С.Г.

Базнат М., Доркин С.М., Каптарь Л.П., Ларионов А.Б., Лукьянов В.К., Парван А.С., Титов А.И., Тонеев В.Д., Фризен А.В., Юрьев С.А., 1 студент

Земляная Е.В., Калиновский Ю.Л., Лукьянов К.В.

Ладыгин В.П., Ладыгина Н.Б., Малахов А.И.,

Панебратцев Ю.А., Пискунов Н.М., Рогочая Е.П.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация

Город

Институт или лаборатория

Участники

Статус

Австрия

Инсбрук

Ун-т

Халлер Е.

Совместные работы

Армения

Ереван

ЕГУ

Балбекян А. + 1 чел.

Совместные работы

РАУ

Казарян Э.М.

Совместные работы

Саркисян А.А. + 1 чел.

Беларусь

Минск

ИФ НАНБ

Левчук М.И. + 1 чел.

Совместные работы

Бельгия	Брюссель	ULB VUB	Спаренберг Ж.-М. Байе Д. Леклерк-Виллен К.	Совместные работы Совместные работы
	Лувен-ля-Нев София	UCL INRNE BAS	Пиро Б. Антонов А.А. Гайдаров М.К. Кадрев Д. Минков Н. Стоянов Ч. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы
Бразилия	Нитерой	NBU UFF	Мишев С. Любян Е.	Совместные работы Совместные работы
	Сан-Жозе-дус-Кампус	ITA	Фредерико Т.	Совместные работы
	Сан-Паулу	UEP	Томио Л.	Совместные работы
	Флорианополис	UFSC	Соуза Круз Ф.	Совместные работы
Великобритания	Гилфорд	Ун-т	Диаз-Торрес А. + 1 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Зек Й.	Совместные работы
	Дебрецен	Atomki	Че Й.	Совместные работы
Германия	Берлин	HZB	фон Эрцен В.	Совместные работы
	Билефельд	Ун-т	Бланшар Ф.	Совместные работы
	Бонн	UniBonn	Альбеверио С. + 1 чел.	Соглашение
	Гамбург	Ун-т	Шмельхер П. + 1 чел.	Соглашение
	Гисен	JLU	Ленске Х. + 1 чел. фон Смекал Л. Шайд В.	Соглашение
	Дармштадт	GSI	Ланганке К.-Х. Мартинес Пинеда Г. Хайнц С. Хофман З. Штрот Й.	Соглашение
		TU Darmstadt	Нойман-Козел П.	Соглашение
	Дрезден	HZDR	Пиетралла Н. Кэмпфер Б. + 1 чел.	Соглашение
	Зиген	Ун-т	Мюллер Х. Брандт С. Дамен Х. Штро Т.	Соглашение
	Кёльн	Ун-т	Жоли Ж.	Совместные работы
Лейпциг	UoC	Бордаг М.	Соглашение	
Майнц	JGU	Острик М. Тиатор Л. Томас А.	Соглашение	
Регенсбург	UR	Брак М.	Соглашение	
Росток	Ун-т	Байер М. Моравец К. + 1 чел.	Соглашение	
Франкфурт/М	Ун-т	Братковская Е. Дернер Р. Шефлер М.	Соглашение	
Эрланген	FAU	Райнхард П.-Г.	Соглашение	
Греция	Афины	INP NCSR "Demokritos"	Бонатсос Д. + 2 чел.	Совместные работы
Египет	Гиза	CU	Абдулмагеад И. Сейф В.	Совместные работы

Индия	Касарагод	CUK	Лавеев П.В. Прасад Е. Шамлат А. Шареф М.	Совместные работы
	Нью-Дели	IUAC	Мадхаван Н.	Совместные работы
	Чандигарх	PU	Токур М.	Совместные работы
Иран	Зенджан	IASBS	Саядиан Ш.	Совместные работы
Испания	Пальма	UIB	Серра Л.	Совместные работы
Италия	Болонья	BRC ENEA	Вентура А.	Совместные работы
	Катания	INFN LNS	Спиталери С. Черубини С.	Совместные работы
	Мессина	UniMe	Джиордина Дж.	Совместные работы
	Неаполь	INFN	Гаргано А.	Совместные работы
	Перуджа	INFN	Чофи дельи Атти С. + 2 чел.	Совместные работы
	Турин	UniTo	Де Паче А.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Красовицкий П.М. Пеньков Ф.М.	Совместные работы
		КазНУ	Жаугашева С.А.	Совместные работы
Канада	Гамильтон, ОН	McMaster	Берк Д.	Совместные работы
	Саскатун	U of S	Рангачарюлу С.	Совместные работы
	Уотерлу	WLU	Зима Е.	Совместные работы
Китай	Пекин	CIAE	Вэн П. Жиа Х.М. Лин Ц.Ж. Чжанг Х.К.	Совместные работы
		ITP CAS	Шангуй Чжоу	Совместные работы
		PKU	Жи Менг + 1 чел.	Совместные работы
Литва	Каунас	VMU	Девейкис А.	Совместные работы
Мексика	Мехико	UNAM	Хесс П.О.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	ИПФ	Базнат М. + 1 чел.	Совместные работы
Норвегия	Берген	UIB	Вааген Я.	Совместные работы
	Осло	UiO	Бергхольт А. Рекстад Дж.	Обмен визитами
Польша	Варшава	UW	Идзиашек З. Рогозинский С.Г.	Совместные работы
	Краков	INP PAS	Адамчак А. Беднарчик П.	Совместные работы
	Люблин	UMCS	Гоздз А.	Совместные работы
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Коваль М. + 2 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Сеул	SNU	О И.С.	Совместные работы
	Тэгу	KNU	Ох И.	Обмен визитами
	Тэджон	IBS	Ким К. Ким Я.	Совместные работы
	Чонджу	JBNU	Ли Х.-Ж.	Совместные работы
Россия	Владивосток	ДВФУ	Гой А.А. + 3 чел. Гой В.А. Молочков А.В. Резник Б.Л. + 3 чел. Суськов С.Е.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Исаков В.И	Обмен визитами
	Долгопрудный	МФТИ	Митин А.В.	Совместные работы

	Москва	МГУ НИИЯФ МГУ	Шкаликов А.А. Тетерева Т.В. Гончаров С.А. Третьякова Т.Ю. Чувильский Ю.М.	Совместные работы Совместные работы
		НИЦ КИ	Борзов И.Н. Камерджиев С.П. + 2 чел. Иванов Ю.Б. Толоконников С. Шульгина Н.Б.	Обмен визитами Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Федотов А.М. Пятков Ю.В. Севастьянов Л.А.	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы
	Москва, Троицк	РУДН ИЯИ РАН	Ваградов Г.М.	Обмен визитами
	Омск	ОмГУ	Косенко Г.И. + 2 чел.	Совместные работы
	С.-Петербург	СПбГУ	Яковлев С.Л. + 2 чел.	Совместные работы
	Саратов	СГУ	Смолянский С.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Хабаровск	ТОГУ	Мазур А.И.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Ангел Д. Замфир В. Стойка С.	Совместные работы
		UB	Немес Г.А.	Совместные работы
Сербия	Белград	IPB	Грозданов Т.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Ружичка Я.	Совместные работы
		IP SAS	Бетак Е.	Совместные работы
США	Лемонт	ANL	Ли Т.-С.Х.	Совместные работы
	Лос-Аламос	LANL	Джонсон М.Б.	Совместные работы
	Нотр-Дам	ND	Апрахамян А. Гарг У.	Совместные работы
	Роли	NCCU	Суслов В. Филихин И.	Совместные работы
	Юниверсити-Парк	Penn State	Алвиоли М. Стрикман М.И.	Совместные работы
Тайвань	Тайбэй	NTU	Хванг Почи В.И. Шин Нан Янг	Совместные работы
Узбекистан	Наманган	НаМИТИ	Усманов П.Н. + 2 чел.	Совместные работы
	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Алпомешев Е.Х. Ганиев О.К. Каюмов В.М. Муминов А.И. Салихбаев У.С. Юлдашева Г.А.	Совместные работы Совместные работы
		НИИПФ НУУз ФТИ НПО "Ф.-С." АН РУз	Ишмуратов А.Н.	Совместные работы
Украина	Киев	ИТФ НАНУ ИЯИ НАНУ	Филиппов Г.Ф. + 1 чел. Иванюк Ф. Магнер А. + 2 чел.	Обмен визитами Обмен визитами
		КНУ	Каденко И.М.	Совместные работы
Франция	Бордо	UB	Контен Ф. + 1 чел.	Соглашение
	Кан	GANIL	Плошайчак М.	Соглашение

	Орсе	CSNSM IJCLab	Бриансон Ш. Лакруа Д. Нгуен Ван Джай Шук П. Верне Д.	Соглашение Соглашение
Чехия	Прага	CU	Квасил Я. + 1 чел.	Совместные работы
Швеция	Гётеборг	Chalmers	Жуков М.В.	Совместные работы
	Лунд	LU	Оберг С.	Совместные работы
ЮАР	Йоханнесбург	WITS	Дональдсон Л. Усман И.	Соглашение
	Претория	UP	Гопане М. Тшиппи Т.	Совместные работы
	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Смит Ф.Д.	Соглашение
	Стелленбос	SU	Хайс В.Д.	Соглашение
Япония	Кобе	Kobe Univ.	Мории Т.	Совместные работы
	Мориока	Iwate Univ.	Нишизаки С.	Совместные работы
	Осака	Osaka Univ. RCNP	Такабе Н. Ейджири Х. Мицуи Х. Токи Х. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы

Теория сложных систем и перспективных материалов

Руководители темы: Осипов В.А.
Поволоцкий А.М.

Участвующие страны и международные организации:

Австралия, Австрия, Азербайджан, Армения, Беларусь, Бельгия, Болгария, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Вьетнам, Германия, Дания, Египет, Индия, Иран, Испания, Италия, Канада, Монголия, Новая Зеландия, Польша, Республика Корея, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, Словения, США, Тайвань, Узбекистан, Украина, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария, Эквадор, ЮАР, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Развитие аналитических и численных методов изучения сложных многочастичных систем, которые представляют актуальный интерес в современной физике конденсированных сред, разработка математических моделей таких систем и выявление универсальных закономерностей на примере изучаемых моделей. Анализ как решетчатых, так и полевых моделей равновесных и неравновесных систем статистической механики и моделирование широкого класса новых материалов, включая наноструктурированные материалы, которые имеют важное прикладное значение. Концепции скейлинга и универсальности позволяют выйти за рамки чисто модельного подхода и применить полученные результаты к широким классам явлений, изучаемым в физике конденсированных сред. Изучение широкого спектра универсальных явлений в сложных системах - фазовых переходов в конденсированных средах и физике высоких энергий, скейлинга в (магнито) гидродинамической турбулентности, химических реакциях, перколяции и др. методами квантовой теории поля включая функциональную ренормализационную группу. Полученные результаты будут использованы при проведении экспериментальных исследований конденсированных сред в ОИЯИ. Важно отметить заметно усиливающийся в последнее время междисциплинарный характер исследований, где физика конденсированного состояния и статистическая физика тесно пересекаются с атомной и ядерной физикой, физикой частиц, астрофизикой, математической физикой и биологией.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Развитие имеющихся и создание новых теоретических методов и подходов для описания и предсказания свойств новых материалов, расчет их характеристик и выяснение механизмов, определяющих поведение таких материалов при их функционализации, структурных изменениях, воздействии внешних факторов; выявление универсальных закономерностей поведения равновесных и неравновесных систем статистической механики; компьютерное моделирование широкого класса двумерных материалов и изучение возможности создания различных устройств на их основе; развитие методов исследования сильно коррелированных систем; выяснение корреляции между структурными характеристиками широкого класса материалов и их физическими свойствами.
2. Разработка численно-аналитических пакетов программ.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Разработка новых теоретических моделей и методов исследования фрактальных систем с использованием техники малоуглового рассеяния.

Исследование магнитоёмкостных, магниторезистивных и магнитопьезоэлектрических эффектов в интеллектуальных композитных материалах.

Разработка теории оптического эффекта Штарка в однослойных дихалькогенидах переходных металлов с учетом междолинного биэкситона и долиной селективности эффекта.

Моделирование потенциалов взаимодействия углерод(кремний)-вольфрам-водород и предсказание с помощью молекулярной динамики результатов облучения графен(силицен)-вольфрамовых слоистых структур протонными пучками.

Численный расчет методом ренорм-группы матрицы плотности линейной спиновой цепочки с три-спиновыми взаимодействиями для получения фазовой диаграммы по параметрам взаимодействия.

Оценка обменных параметров китайского магнетика на гексагональной решетке $\text{BaCo}_2(\text{AsO}_4)_2$ и расчет соответствующего спин-волнового спектра.

Расчет уширения спектральных линий магнонов в ферромагнетике на гексагональной решетке с взаимодействием Дзялошинского-Мории.

Развитие микроскопической теории спиновых возбуждений в электронно-допированных купратах в рамках t - J модели с помощью рассмотрения антиферромагнитного (АФ) порядка как функции допирования и сравнение полученных результатов с экспериментами.

Разработка статистической теории для описания систем конденсированных сред с протяженными дефектами.

Разработка теории квантовых сетей, выполняющих квантовую обработку информации.

Разработка метода автомодельной экстраполяции асимптотических рядов для применения его к системам конденсированных сред и квантовой теории поля.

2. Исследование проявлений нелинейных явлений в динамике и на вольт-амперных характеристиках в стеках джозефсоновских переходов и в джозефсоновских наноструктурах с ферромагнитными слоями.

Исследование возможности усиления эффективности детектирования токовых сигналов за счет использования стека джозефсоновских переходов.

Исследование проводимости и подвижности носителей заряда в структурах на основе модифицированного графена с помощью сочетания методов молекулярной динамики и подхода Ландауэра.

Исследование температурного поведения удельного сопротивления наноструктурированных металлических пленок в рамках дисклинационной концепции границы зерна. Вычисление зависимости холловской подвижности от температуры и толщины плёнки.

Исследование в рамках модели сильно коррелированных электронов влияния экспериментально наблюдаемого в допированных купратах кулоновского отталкивания зарядов на соседних узлах на структуру парных корреляторов и сверхпроводимость.

Исследование различных свойств дихалькогенидов переходных металлов и других двумерных материалов, содержащих случайно распределённые нуль- и одномерные дефекты с акцентом на выяснение роли краевых и связанных состояний электронов вблизи дефектов и их влияния на проводимость в прыжковом и резонансном режимах.

3. Построение N -частичных квантовых интегрируемых моделей, связанных с комплексными гипергеометрическими функциями. Построение смешанных рекуррентных и разностных уравнений для соответствующих функций, возникающих в предельном режиме основного деформационного параметра $b \rightarrow i$ для гиперболических гипергеометрических функций.

Систематическое исследование вырождения многомерных эллиптических гипергеометрических интегралов на гиперболический уровень с последующей редукцией на уровень комплексных гипергеометрических функций, что соответствует вырождению $4d$ суперконформных индексов к $3d$ и $2d$ суперсимметричным статистическим суммам.

Описание конечномерного поведения димерной модели на решетках с различной геометрией при различных граничных условиях. Исследование перепутанных состояний сложной квантовой системы с одно-ионной анизотропией.

Построение тождеств Гамильтона-Кэли и исследование структуры характеристических подалгебр для квантовых матричных алгебр ортогонального типа.

Исследование семейства стохастических процессов реакции-диффузии на одномерных цепочках с двумя состояниями в локальном узле с применением геккевских стохастических R -матриц.

Построение нового квази-осцилляторного базиса генераторов для квантовых групп серии $U_q(\mathfrak{gl}_n)$ и исследование с его помощью серии представлений типа Гельфанда-Цейтлина.

Вычисление точных плотностей кластеров в модели перколяции и точных плотностей петель в $O(1)$ моделях плотноупакованных петель на решетках с различными граничными условиями.

Построение и решение решеточной модели путей с частичной аннигиляцией.

Вычисление статистики потока частиц в асимметричном лавинном процессе.

Получение нелокальных корреляционных функций в моделях ветвящихся полимеров на решетке с границей.

4. Изучение спонтанного нарушения изотропии в обобщенной модели гиротропной стохастической магнитной гидродинамики. Вычисления критических индексов и фиксированных РГ точек в двухпетлевом приближении.

Развитие вычислительных методов для решения уравнений непертурбативной функциональной ренормализационной группы.

Изучение кинетики химических реакций в стохастических средах со случайными флуктуациями разных типов. Построение эффективных полевых моделей и вывод ренормгрупповых уравнений для корреляционных функций поля плотности химически активных молекул. Вычисление скейлинговых индексов.

Выполнение трехпетлевых вычислений фиксированных РГ точек и скейлинговых индексов в направленной перколяции описываемой некоторым эффективным теоретико-полевым действием.

Непертурбативное ренормгрупповое вычисление потенциала и исследование сверхтекучего/сверхпроводящего фазового перехода и скейлинга в $SU(N)$ симметричной равновесной системе ультрахолодных фермионов.

Изучение влияния изотропной турбулентной среды, моделируемой стохастическим уравнением Навье-Стокса на возможность возникновения самоорганизованной критичности в анизотропной модели движущейся песчаной кучи Хуа-Кардара. Исследование методами функциональной ренормгруппы инфракрасного асимптотического поведения модели Кардара-Паризи-Занга с пространственно замороженным случайным шумом, описывающей случайный рост поверхности.

Исследование переноса векторных примесей в анизотропной и гиротропной турбулентной среде в присутствии слабого внешнего магнитного поля.

Исследование влияния магнитного поля на транспортные свойства зеркально-симметричных полуметаллических гетероструктур Вейля, включая нормальные сверхпроводники, и индуцированную близостью сверхпроводимость в полуметаллах Вейля.

Развитие полуаналитических методов вычисления спектральных функций связанных состояний в эффективных мезонных и кварк-мезонных моделях посредством непертурбативного ренормгруппового подхода и их применение для вычисления ширины распадов и изучения механизмов генерации масс легких мезонов.

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Комплексные материалы	Аницаш Е.М. Плакида Н.М.
ЛТФ	Владимиров А.А., Донков А.А., Куземский А.Л., Максимов П.А., Нгуен Дань Тунг, Черный А.Ю., Юкалов В.И., Юшанхай В.Ю.
ЛНФ	Аксенов В.Л., Балагуров А.М., Исламов А., Козленко Д.П., Куклин А.И., Попов Е.П.
ЛИТ	Сюракшина Л.А., Юкалова Е.П.
2. Наноструктуры и наноматериалы	Осипов В.А. Кочетов Е.А.
ЛТФ	Белгибаев Т., Иванцов И.Д., Катков В.Л., Колесников Д.В., Красавин С.Е., Куликов К.В., Мазаник А., Рахмонов И.Р., Садыкова О.Г., Сархадов И., Сердюкова С.И., Хоанг Нгок Кам, Шукринов Ю.М.
ЛИТ	Земляная Е.В., Сархадов И., Сердюкова С.И.
ЛРБ	Бугай А.Н.
ЛЯР	Олейничак А.
3. Математические модели статистической физики сложных систем	Поволоцкий А.М.
ЛТФ	Дербышев А.Е., Жидков П.Е., Иноземцев В.И., Папоян В.В., Пятов П.Н., Спиридонов В.П.

4. Методы квантовой теории поля в сложных системах

ЛТФ

ЛИТ

Гнатич М.

Калагов Г., Лебедев Н., Майти М., Мижишин Л., Ремецки Р.

Буша Я.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австралия	Мельбурн	Ун-т	Де Гир Я.	Обмен визитами
	Сидней	Ун-т	Молев А.	Совместные работы
Австрия	Линц	JKU	Ернст А.	Совместные работы
Азербайджан	Баку	Филиал МГУ	Нахмедов Э. + 2 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ЕГУ	Мардоян Л.Г.	Совместные работы
		ННЛА	Морозов В.Ф.	Совместные работы
Беларусь	Минск	БГТУ	Ананикян Н.С.	Совместные работы
		ИФ НАНБ НПЦ НАНБ по материаловедению	Измайлян Н.Ш. Грода Я.Г. + 4 чел. Килин С.Я. + 5 чел.	Обмен визитами Обмен визитами
Болгария	Пловдив	PU	Сайко А.П. + 3 чел.	Обмен визитами
	София	IMech BAS INRNE BAS ISSP BAS	Атанасова П. Бъзарова Н. Анаева Б. Иванов Н.Б. Тончев Н. Шамати Х. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Бразилия	Бразилиа Натал Сан-Паулу	SU	Марваков Д. Мишонов Т.	Совместные работы
		UnB IP UFRN USP	Оливейра Ф.А. Ферраз А. Алькарац Ф.С. Банято В.С.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
Великобритания	Ковентри	Warwick	Забороцкий О.В.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Зимани Й. + 2 чел.	Обмен визитами
Вьетнам	Ханой	IMS VAST	Нгуен В.Х. + 5 чел.	Обмен визитами
Германия	Брауншвейг Бремен Вупперталь	TU	Шерм Р.	Обмен визитами
		Ун-т UW	Чихолл Г. Боос Г. Геман Ф. Клюмпер А.	Совместные работы Совместные работы
	Дармштадт	GSI TU Darmstadt	Неренберг В. + 1 чел. Албер Г.	Совместные работы Совместные работы
	Дортмунд Дрезден	TU Dortmund IFW	Герлах Б. + 1 чел. Дрекслер Ш. + 3 чел. Хозой Л.	Совместные работы Соглашение
		MPI PkS	Месснер Р.	Обмен визитами
		TU Dresden	Фюльде П.	Обмен визитами
	Йена	Ун-т	Салинг С. Зайдель П. Шмидл Ф.	Совместные работы Совместные работы
	Лейпциг	UoC	Бен У. Иле Д.	Совместные работы
	Магдебург Росток	OVGU Ун-т	Рихтер И. Рёпке Г. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы

Дания	Люнгбю	DTU	Слямов А.	Совместные работы
Египет	Гиза	CU	Ел Шербини Т.М.	Совместные работы
Индия	Калькутта	IACS	Сенгупта К.	Совместные работы
Иран	Зенджан	IASBS	Колахчи М.	Совместные работы
Испания	Мадрид	ICMM-CSIC	Смирнов-Руэда Р. + 1 чел.	Совместные работы
Италия	Катания	UniCT	Пучи Р. + 2 чел.	Совместные работы
	Фишано	UNISA	Манчини Ф. + 3 чел.	Совместные работы
Канада	Квебек	UL	Крегер Х. + 3 чел.	Совместные работы
	Кингстон, ОН	Queen's	Коулман А.	Совместные работы
	Лондон, ОН	Western	Котгэм М.	Совместные работы
	Монреаль	Concordia	Синг М.	
Монголия	Улан-Батор	IPТ MAS NUM	Холл Р.Л. Сангаа Д.	Совместные работы Обмен визитами
Новая Зеландия	Окленд	Ун-т	Цогбадрах Н. + 2 чел. Бранд Й.	Совместные работы Совместные работы
Польша	Варшава	IPC PAS	Ольшевский Я. Холас А.	Обмен визитами
	Вроцлав	WUT	Миржеевски М.	Совместные работы
	Катовице	US	Маська М.	Совместные работы
	Краков	JU	Капусцик Э. + 2 чел. Олесь Л.	Обмен визитами
	Познань	AMU	Навроцик В. + 1 чел. Танась Р. + 3 чел.	Совместные работы
		IMP PAS	Морковский Я.	Обмен визитами
Республика Корея	Инчхон	Inha	Чой Х.Дж.	Совместные работы
	Тэджон	STRCS IBS	Флах С.	Совместные работы
Россия	Белгород	БелГУ	Чеканов Н.А.	Совместные работы
	Воронеж	ВГУ	Засорин Ю.В.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Малеев С.В. + 3 чел.	Обмен визитами
	Екатеринбург	ИФМ УрО РАН	Стрельцов С.В. + 1 чел.	Совместные работы
	Казань	КФУ	Игнатъев Ю.Г.	Совместные работы
	Москва	ИТЭФ	Хорошкин С.М.	Обмен визитами
		МИАН	Боголюбов Н.Н. (мл.)	Обмен визитами
		МИРЭА	Морозов В.Г.	Совместные работы
		НИИЯФ МГУ	Толстой В.Н.	Обмен визитами
		НИУ ВШЭ	Гриценко В.А.	Обмен визитами
		НИЦ КИ	Каган Ю.М. + 3 чел.	Обмен визитами
		НИЯУ "МИФИ"	Евсеев И.В. + 3 чел.	Обмен визитами
		РУДН	Рыбаков Ю.П. + 2 чел.	Совместные работы
		ФИАН	Нечаев С.К.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ИФВД РАН	Тареева Е.Е. + 2 чел.	Обмен визитами
	Новосибирск	ИНХ СО РАН	Окотруб А.В. + 3 чел.	Совместные работы
		ИФП СО РАН	Антонова И.В. + 2 чел.	Обмен визитами
	Пермь	ПГНИУ	Хеннер В.К.	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Разумов А.В.	Обмен визитами
	С.-Петербург	ПОМИ РАН	Сапонов П.А.	
		СПбГПУ	Деркачев С.Э. Антонов А.И.	Совместные работы Совместные работы

		СПбГУ	Аджемян Л. Антонов Н. Гулицкий Н. + 2 чел. Комарова М. Компаниец М. Налимов М.	Совместные работы
		СПбГЭТУ	Антонов А.И. Соколов А.И.	Совместные работы
	Самара	Ун-т ИТМО ФТИ им. А.Ф.Иоффе СУ	Попов И.Ю. Шалаев Б.Н. + 1 чел. Салеев В.А. Шипилова А.В.	Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы
Румыния	Саратов Бухарест	СГУ IFIN-НН	Колесникова А.С. Ангел Д. Арангел Д. Барсан В. Мишику С.	Совместные работы Совместные работы
	Клуж-Напока	UTC-N	Сакаж З. Тодоран Р.	Совместные работы
Сербия	Тимишоара Белград	UVT INS "VINCA"	Бика И. Галович С. Текич Д. Чевизович Д.	Совместные работы Совместные работы
Словакия	Братислава Кошице	CU IEP SAS	Плеценик А. Пинчак Р. Пудлак М. Юрчишин М. Юрчишинова Е.	Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы
		UPJS	Илкович В. Калагов Г. Лучивянски Т. + 3 чел.	Совместные работы
Словения	Любляна	UL	Кабанов В. Преловчек П. + 3 чел.	Совместные работы
США	Ирвайн Луисвилл Нью-Йорк Пасадена Пискатавей Рочестер Таллахасси Тайбэй	UCI U of L CUNY Caltech Rutgers UR FSU IP AS	Чернышев А. Хеннер В.К. Манассах Д.Т. Райнс Э.М. Чхве С. Бигелоу Н. Дзеро М.О. Чин-Кун Ху	Совместные работы Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами
Тайвань	Ташкент	ФТИ НПО "Ф.-С." АН РУз	Абдуллаев Ф.Х. + 2 чел.	Обмен визитами
Узбекистан	Ташкент		Гулямов К.Г. Барьяхтар В.Г. + 3 чел. Каденко И.Н. Стасюк И.В. + 3 чел. Пелетминский С.В. + 3 чел. Слезов В.В. + 2 чел.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Обмен визитами
Украина	Киев Львов Харьков	ИМФ НАНУ КНУ ИФКС НАНУ ННЦ ХФТИ	Хонконен Ю. + 2 чел.	Совместные работы
Финляндия	Хельсинки	УН		

Франция	Валансьен Марсель	UVHC CPT UPC	Гуревич Д. Огиевецкий О. Загребнов В.А. Хайн Р.	Обмен визитами Совместные работы Соглашение
Чехия	Ницца Париж Оломоуц Ржеж	UN UPMC UP NPI CAS	Сорнетте Д. Зинн-Жюстен П. Печусик И. + 1 чел. Дитрих Я. Экснер П.	Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами
Швейцария	Виллиген Цюрих	PSI ETH	Розенфельдер Р. Сорнетт Д.	Обмен визитами Совместные работы
Эквадор	Кито	USFQ	Новиков А.Н.	Совместные работы
ЮАР	Претория	UNISA	Бота А.Е.	Совместные работы
Япония	Уцуномия	UU	Ирие А.	Совместные работы

Современная математическая физика: гравитация, суперсимметрия и струны

Руководители темы: Исаев А.П.
Кривонос С.О.
Сорин А.С.

Участвующие страны и международные организации:

Австралия, Армения, Болгария, Бразилия, Великобритания, Германия, Греция, Израиль, Индия, Иран, Ирландия, Испания, Италия, Канада, Литва, Люксембург, Норвегия, Польша, Португалия, Республика Корея, Россия, США, Тайвань, Украина, Франция, ЦЕРН, Чехия, Эстония, Япония, ИСТР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Разработка математических методов решения важнейших проблем современной теоретической физики, а именно- развитие новых математических методов исследования и описания широкого класса классических и квантовых интегрируемых систем и их точных решений, анализ и поиски решения широкого круга проблем суперсимметричных теорий, включая модели струн и других протяженных объектов; изучение непертурбативных режимов в суперсимметричных калибровочных теориях, развитие космологических моделей ранней Вселенной, гравитационных волн и черных дыр. Математическая физика в последние годы характеризовалась возрастающим интересом к выявлению и эффективному использованию свойств интегрируемости в различных её областях, применению мощных математических методов квантовых групп, суперсимметрии и некоммутативной геометрии как в квантовых теориях фундаментальных взаимодействий, так и в классических моделях. При решении задач темы решающим фактором будет использование этих методов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Развитие новых математических методов для описания разнообразных интегрируемых моделей и их точных классических и квантовых решений.
2. Анализ широкого круга задач теории суперструн и супербран, включая исследование непертурбативных режимов суперсимметричных калибровочных теорий.
3. Построение микроскопического описания черных дыр и развитие космологических моделей ранней Вселенной.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Изучение внутренней структуры черной дыры с помощью случайных матричных ансамблей, голографически дуальных дилатонной гравитации. Вычисление спектральных корреляционных функций дилатонной двумерной гравитации, анализ с использованием случайных матричных ансамблей.

Исследование фазовой диаграммы термального ансамбля суперсимметричной теории $N=4$ Янга-Миллса на $R \times S^3$ в рамках голографического подхода. Вычисление температуры перехода конфайнмент-деконфайнмент, вычисление круглой петли Вильсона в $Kerr-AdS_5$ и соответствующего потенциала межкваркового взаимодействия.

Построение решения, описывающего бозонную замкнутую (пульсирующую) струну в $5d$ пространстве черной дыры $Kerr-AdS$. Вычисление энергетического спектра струны, с использованием анализа Бора-Зоммерфельда, дуальных дисперсионным соотношениям для операторов термальной $N=4$ SYM на $R \times S^3$.

Построение $N=(1,0)$, $d=6$ неабелевой тензорной иерархии вне массовой поверхности, а также действия неабелева тензорного мультиплета, инвариантного относительно найденных калибровочных преобразований.

Анализ спектра операторов Казимира шестимерной группы Пуанкаре на подпространстве состояний, отвечающих массивным частицам. Построение полевой реализации массивных представлений шестимерной группы Пуанкаре.

Вывод $4D$ и $6D$ ковариантных уравнений для волновых функций частиц с бесконечным (непрерывным) спином в рамках использования обобщенной схемы Вигнера.

Приложения манинских матриц к теории представлений квантовых алгебр на квантовых линейных пространствах. Интерпретация манинских матриц как обобщенных (ко)точек некоторых квадратичных алгебр. Обобщение

тензорного произведения представлений на квантовый случай. Обобщение теории квантовых линейных пространств на бесконечномерный случай и случай супер-алгебр.

Новые методы построения лагранжевых циклов в алгебраических многообразиях в свете Зеркальной симметрии: построение обобщенных циклов Миранова в Грассманианах; ростки лагранжевых циклов на дивизорах и их размножение обратными потоками полей Лиувилля.

Построение тригонометрических и гиперболических систем типа Руйзенаарса-Снайдера с расширенной суперсимметрией и анализ их интегрируемости.

2. Вычисление двухпетлевых расходимостей в $6D$, $N=(1,1)$ суперсимметричной теории Янга-Миллса в квантовом гармоническом $6D$, $N=(1,0)$ суперполевым подходе на общем фоне для проверки предположения о том, что соответствующее выражение обладает скрытой $6D$, $N=(0,1)$ суперсимметрией и исчезает на полных уравнениях движения $6D$, $N=(1,1)$ теории.

Изучение унитарных представлений группы Пуанкаре в шестимерном пространстве-времени, включающих безмассовые представления бесконечного спина, в пространственно-временной и твисторной формулировках.

Построение и изучение разнообразными методами суперсимметричных обобщений многочастичных интегрируемых систем разного типа, включающие как нерелятивистские системы Калоджеро-Мозера-Сазерленда, так и их релятивистские аналоги – модели Руйсенаарса-Шнайдера.

Построение и исследование новых мультикомпонентных решений CP^2 модели Скирма с нарушающим $SU(3)$ симметрию потенциалом.

Построение и исследование новых типов бозонных звезд и черных дыр с полями материи в калибровочной $U(1)$ теории Эйнштейна-Фридберга-Ли.

Построение и исследование компактифицированной модели спин-Руйсенаарса-Шнайдера как системы на комплексном грассманиане в роли фазового пространства, а также ее суперсимметричных расширений.

Построение анизотропных интегрируемых оптических профилей дуальных двухцентровой задаче Кулона, обобщающих классический профиль "рыбий глаз Максвелла".

Построение новой модели $N=4$ суперсимметричной механики с координатными $(1,4,3)$ и $(2,4,2)$ мультиплетами, взаимодействующими со спиновым $(3,4,1)$ мультиплетом, рассмотрение ее $SU(2|1)$ деформации и квантования для простейших случаев.

Изучение предельных форм гиперболического гипергеометрического интеграла, связанного с матрицей слияния квантовой двумерной конформной теории Лиувилля, а также предельных форм разностных уравнений и соотношений симметрии для разреженных эллиптических и гиперболических гипергеометрических интегралов и их детализации для суперсимметричного случая.

3. Обобщение подхода к распаду ложного вакуума в 4-мерной скалярной теории поля на пространство с произвольным числом измерений. Построение широкого класса неограниченных потенциалов, для которых не существует инстантонов Коулмана. Вывод универсальных формул для основных физических величин, относящихся к проблеме распада ложного вакуума в любом числе измерений. Построение для любого числа измерений интегрируемых потенциалов, для которых инстантонные уравнения имеют точные решения.

Изучение скалярно-тензорных моделей гравитации методами эффективной теории поля. Вычисление эффективного потенциала для скалярно-тензорной гравитации с массивным скалярным полем и скалярным самодействием четвертой степени с точностью до ведущих поправок по гравитационному взаимодействию. Исследование влияния квантовых поправок на низкоэнергетическую феноменологию, в частности, на способность данной модели описывать инфляцию в режиме медленного скатывания.

Всестороннее исследование динамики нулевых (безмассовых) космических струн на физически интересных многообразиях (геометрии с черными дырами, космологические модели и другие) с использованием оптического уравнения, которое позволяет учитывать общие характеристики движения струн в произвольном гравитационном поле в координатно-инвариантном и репараметризационно-инвариантном виде.

Формулировка и изучение квантовой теории поля на многообразиях с голономией, элементы которой относятся к параболическим преобразованиям группы Лоренца (так называемые нулевые вращения), получение функций Грина, вычисление средних оператора тензора энергии-импульса, исследование поведения ядра теплопроводности и т.д.

Исследование пространств с глобальными параболическими изометриями с целью точного описания гравитационного поля нулевых космических струн. Исследование воздействия нулевых космических струн на спектр неоднородностей микроволнового радиационного фона – аналога эффекта Кайзера-Стеббинса.

Исследование основных сценариев движения пробной частицы и фотона для сферически-симметричной космологической модели Стефани с ускоренным расширением.

Построение модели космологической черной дыры в пылевой Вселенной на основе точного решения уравнений Эйнштейна класса Лемэтра-Толмана-Бонди для различных типов пространственной кривизны. Анализ космологического горизонта в метрике Лемэтра-Толмана-Бонди с ненулевым давлением.

Исследование космологических анизотропных моделей типа Бьянки I в теориях модифицированной телепараллельной гравитации $f(T)$. Изучение возможности существования в подобных теориях решений с отскоком (баунс) и реколлапсом, а также возможности динамической изотропизации в процессе расширения Вселенной. Изучение структуры космологической сингулярности.

Развитие универсального эффективного метода решения типичных задач в классической нерелятивистской теории гравитации, в частности, расчет возмущений Кеплеровых эллипсов.

Построение решения для безмассовых космических струн, движущихся в пространстве-времени с нетривиальными объектами, такими как сингулярности, чёрные дыры, потоки материи, флуктуации плотности вещества. Анализ возможности извлечения информации из наблюдательных данных, относящихся к космической струне, об объектах, с которыми ранее взаимодействовала струна. В частности, о физике процессов, происходивших на планковских масштабах в эпоху Большого взрыва.

Всестороннее исследование свойств построенного ранее решения для дионной чёрной дыры с полем дилатона с асимптотикой пространства Минковского в контексте голографического подхода, позволяющего связывать параметры решений, такие как температура и свободная энергия, с параметрами дуальных полевых моделей.

Исследование свойств динамических систем, возникающих в моделях гравитирующего скалярного поля в пятимерном пространстве-времени со специфическим потенциалом, возникающим в контексте голографической дуальности. Интерпретация полученных свойств динамических систем в контексте дуальных полевых теорий.

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Квантовые группы и интегрируемые системы	Исаев А.П. Кривонос С.О. Тюрин Н.А.
ЛТФ	Бурдик Ч., Голубцова А.А., Димов Х., Козырев Н.Ю., Погосян Г.С., Подойницын М.А., Проворов А.А., Силантьев А.В., Физиев П.
УНЦ	Пакуляк С.З.
2. Суперсимметрия	Иванов Е.А.
ЛТФ	Заиграев Н.М., Нерсесян А., Саркисян Г., Сидоров С.С., Сугулин А.О., Федорук С.А., Шнир Я.М.
3. Квантовая гравитация, космология и струны	Нестеренко В.В. Пироженко И.Г.
ЛТФ	Бормотова И., Давыдов Е.А., Латош Б., Пестов А.Б., Проворов А.А., Радионова Е., Сорин А.С., Третьяков П.В., Тагиров Э.А., Фурсаев Д.В.
ЛИТ	Червяков А.М.
ЛФВЭ	Донец Е.Е.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
ИСТР	Триест	ИСТР	Ранджбар-Даэми С.	Соглашение
Австралия	Перт	UWA	Кузенко С. + 2 чел.	Совместные работы
	Сидней	Ун-т	Молев А. + 1 чел.	Совместные работы

Армения	Ереван	ЕГУ	Демирчян Н. Хакобян Т.	Совместные работы
Болгария	София	ННЛА INRNE BAS	Шмавонян Х. Добрев В. Илиев Б. Тодоров И.Т. + 2 чел.	Соглашение Обмен визитами
		SU	Иванов Ц. Рашков Р.	Совместные работы
Бразилия	Витория Жуис-ди-Фора Сан-Паулу	UFES	Фабрис Х.-С.	Совместные работы
		UFJF	Шапиро И.Л.	Совместные работы
		USP	Ферейра Л. Хартман Б.	Совместные работы
Великобритания	Глазго	U of G	Фейгин М.В. Фейгин М.В.	Обмен визитами Совместные работы
	Дарем	Ун-т	Дорей П. Сатклифф П.	Обмен визитами Совместные работы
	Кембридж	Ун-т	Ментон Н.	Обмен визитами
	Кентербери Лидс	Ун-т UL	Крач С. Спейт М. Харланд Д. Чалых О.А.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
Германия	Лондон	Imperial College	Стелл К. + 2 чел.	Обмен визитами
	Ноттингем	Ун-т	Вишлик А.	Обмен визитами
	Бонн	UniBonn	Манин Ю.И. + 1 чел. Гелен Г.	Совместные работы Соглашение
	Ганновер	LUN	Лехтенфельд О. + 2 чел. Драгон Н. + 2 чел.	Совместные работы Соглашение
	Лейпциг Ольденбург	UoC IPO	Бордаг М. Грунау С. Кляйхаус Б. Кунц Й.	Соглашение Совместные работы
Греция	Афины Салоники	AEI	Николаи Х. Резолла Л. Тейзен С.	Обмен визитами
		UoA	Зупанос Дж. + 1 чел.	Совместные работы
		AUTH	Иониду Т. Оикониму В.	Совместные работы
Израиль	Тель-Авив	TAU	Карлинер М. Маломед Б.	Совместные работы
Индия	Калькутта	BNC IACS	Гангопадхья Д. + 2 чел. Кушик Р.	Совместные работы Соглашение
Иран	Ченнай Тегеран	IMSc	Мухопадхья П.	Соглашение
		IPM	Сабеджан С. Шейх-Джаббари М.М.	Соглашение
Ирландия	Дублин	DIAS	Чракян Д.	Совместные работы
Испания	Барселона	IEEC-CSIC	Одинцов С.Д. Одинцов С.Д.	Обмен визитами Совместные работы
		UPV/EHU	Бандос И. Бандос И.	Обмен визитами Совместные работы
	Валенсия	IFIC	Де Азкарага Х.А. Де Азкарага Х.А.	Обмен визитами Совместные работы
	Вальядолид	UVa	Кастаньеда Х.М.М.	Обмен визитами
	Сантьяго-де-Компостела	USC	Адам С.	Совместные работы

Италия	Падуа	UniPd	Бассетто А. Пасти П. Сорокин Д.	Соглашение
	Пиза	INFN	Болонези С. Болонези С.	Обмен визитами Совместные работы
	Триест Турин	SISSA/ISAS UniTo	Бонора Л. + 1 чел. Д'Адда + 1 чел. Кастеллани Л. Фре П. + 2 чел.	Соглашение Совместные работы
Канада	Фраскати Монреаль Эдмонтон	INFN LNF Concordia U of A	Беллуччи С. + 2 чел. Кокотов А. Пейдж Д. Фролов В.	Соглашение Совместные работы Совместные работы
	Литва	Вильнюс	VU	Совместные работы
Люксембург	Люксембург	Ун-т	Шлихенмайер М.	Обмен визитами
Норвегия	Тронхейм	NTNU	Бревик И.	Совместные работы
Польша	Белосток	UwB	Одзиевич А.	Обмен визитами
	Вроцлав	UW	Лукерски И. Попович З. Фридришак А. Боровец А.	Обмен визитами
Португалия	Лодзь	UL	Косински П. Маслянка П.	Соглашение Обмен визитами
	Авейру	UA	Эрдейру С + 1 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Сеул	SKKU	Санаинг Ш.	Обмен визитами
Россия	Казань	КФУ	Попов А.А. Сушков С.В.	Обмен визитами
	Москва	ГАИШ МГУ	Алексеев С.О. Топоренский А.В.	Обмен визитами
		ИТЭФ	Морозов А.Ю. + 4 чел. Ольшанецкий М.А. Рослый А. Черняков Ю.Б.	Обмен визитами
	Москва, Троицк	МГУ	Гальцов Д. + 2 чел. Жеглов А. Панов Т. Свешников К.А. + 2 чел. Талалаев Д.В. Шафаревич А.	Обмен визитами Совместные работы
		МИАН	Арефьева И.Я. + 2 чел. Волович И.В. Катанаев М. Кузнецов А.Г. Орлов Д. Славнов А.А. + 3 чел. Славнов Н.А.	Обмен визитами Совместные работы
		ФИАН ИЯИ РАН	Барвинский А. + 1 чел. Березин В. Горбунов Д.С. Рубаков В.А. + 2 чел.	Обмен визитами Обмен визитами
	Новосибирск	НГУ	Миронов А.	Обмен визитами
Протвино	ИФВЭ	Пронько Г.П. Разумов А.	Обмен визитами	

	С.-Петербург Томск	ПОМИ РАН ТГПУ ТПУ	Деркачев С.Э. + 2 чел. Бухбиндер И.Л. + 4 чел. Галажинский А.В. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Черноголовка	ИТФ РАН	Белавин А. Соколов В.В. Старобинский А.А. Шабат А.Б.	Обмен визитами
США	Амхерст Колледж-Парк Корал Габлс Норман Нью-Йорк	UMass UMD UM OU CUNY	Кевкеридис + 2 чел. Гэйтс Дж. Мезинческу Л. + 2 чел. Милтон К. Акулов В. Корепин В.	Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Обмен визитами
	Пискатавей	SUNY Rutgers	Шуряк Е. Замолодчиков А.Б. + 1 чел.	Обмен визитами Обмен визитами
	Рочестер Темпе Таююань	UR ASU NCU	Дас А. Вачаспати Т. Чанг-Мей Чен	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы
Тайвань Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Йоргов Н.З. Ляшик А.В. Шадура В.Н.	Обмен визитами
	Харьков	ННЦ ХФТИ	Желтухин А.А. Нурмагомбетов А.	Совместные работы
	Аннеси-ле-Вье	ХНУ LAPP	Руснак А. Рагоси Э. Сокачев Э. Сорба П.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
Франция	Лион	ENS Lyon	Дельдук Ф. Майе Ж.М.	Совместные работы
	Марсель	CPT	Кокоро Р. Огиевецкий О.В. Соффер Ж. + 2 чел.	Совместные работы
	Нант	SUBATECH	Смилга А. Смилга А.	Обмен визитами Соглашение
	Париж	ENS	Казаков В.А. Поликастро Дж. Гургуйон Э.	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы
	Тур	LUTH Ун-т	Волков М.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Альварец-Гоме Л. + 2 чел. Антониадис И. + 1 чел. Венециано Г. Феррара С. + 2 чел.	Соглашение
Чехия	Опава Прага	SIU STU	Стухлик З. Бурдик Ч. + 3 чел. Главаты Л.	Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы
	Ржеж Тарту	NPI CAS UT	Диттрих Я. Крссак М.	Обмен визитами Совместные работы
Эстония Япония	Токио	Keio Univ. UT	Нитта М. + 1 чел. Савадо Н. Ширайши Дж.	Совместные работы Обмен визитами

Дубненская международная школа современной теоретической физики (DIAS-TH)

Руководитель темы: Воронов В.В.

Ректор DIAS-TH: Казаков Д.И.

Участвующие страны и международные организации:

Австрия, Армения, Беларусь, Болгария, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Вьетнам, Германия, Греция, Израиль, Индия, Испания, Италия, Канада, Китай, Норвегия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, США, Турция, Украина, Франция, ЦЕРН, Чехия, ЮАР, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Развитие научно-образовательного обеспечения ОИЯИ, участие в международных научно-образовательных проектах подготовки молодых ученых, публикация лекций, в том числе на основе современных компьютерных технологий, а также организация регулярных школ и рабочих совещаний по приоритетной тематике ОИЯИ по современным научным направлениям для школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых из стран-членов ОИЯИ и других стран. Подготовка обзорных лекций по проблемам современной физики, направленных на поддержку и формирование экспериментальных программ ОИЯИ. Координация научно-образовательных программ ЛТФ с конференциями и рабочими совещаниями ОИЯИ. Участие в организации учебного процесса на кафедрах фундаментальных проблем физики микромира, ядерной физики, нанотехнологий и новых материалов Государственного университета "Дубна", кафедре фундаментальных и прикладных проблем физики микромира Московского физико-технического института.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Поддержка и сопровождение базы данных с обучающими программами и лекциями по актуальным проблемам современной физики.
2. Сотрудничество с международными фондами (DAAD, DFG, Helmholtz Association и др.) и государственными учреждениями (BMBF, INFN, CNRS), а также российскими фондами (РНФ, Федеральные целевые программы) при организации и проведении международных школ для студентов, аспирантов и молодых ученых.
3. Обновление оборудования учебного класса и лекционного зала.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Организация и проведение в ЛТФ зимней школы по теоретической физике и двух международных Гельмгольцевских летних школ.
2. Проведение цикла лекций и регулярных семинаров по теоретической и математической физике для студентов и аспирантов.
3. Компьютерная обработка видеозаписей лекций, поддержка цифрового архива видеозаписей.
4. Поддержка Web-сайта DIAS-TH.

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. DIAS-TH	Казаков Д.И. Воронов В.В.

ЛТФ	Блашке Д., Давыдов Е.А., Джолос Р.В., Журавлев В.И., Исаев А.П., Иванов М.А., Колганова Е.А., Осипов В.А., Пироженко И.Г., Спиридонов В.П., Старобинский А.А., Теряев О.В., Третьяков П.В., Фризен А.В., Фурсаев Д.В., 4 студента
ЛИТ	Калиновский Ю.Л., Кореньков В.В.
УНЦ	Пакуляк С.З.
ЛНФ	Аксенов В.Л.
ЛФВЭ	Кекелидзе В.Д., Савина М.В., Шматов С.В.
ЛЯП	Бедняков В.А.
ЛЯР	Деникин А.С., Оганесян Ю.Ц., Худоба В.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австрия	Вена	ITP TU Wien	Вразе Т.	Обмен визитами
Армения	Ереван	ЕГУ	Погосян Г.С. + 2 чел.	Обмен визитами
Беларусь	Гомель	ГГТУ	Соловцова О.П. + 1 чел.	Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS	Стоянов Ч. + 2 чел. Тодоров И.Т.	Обмен визитами
Бразилия	Сан-Паулу	SU	Чижов М.А. + 2 чел.	Обмен визитами
		USP	Гитман Д.	Обмен визитами
Великобритания	Санту-Андре	UFABC	Василевич Д.В.	Совместные работы
	Дарем	Ун-т	Закревски В. + 2 чел.	Обмен визитами
	Йорк	Ун-т	Корриган Э. + 1 чел.	Обмен визитами
	Кембридж	Ун-т	Вильямс Р. Гиббонс Г. + 1 чел. Хмельницкий Д.	Обмен визитами
Венгрия	Лондон	Imperial College	Стелл К. + 2 чел.	Обмен визитами
	Саутгемптон	Ун-т	Росс Д.	Обмен визитами
	Будапешт	Wigner RCP	Гогохия В.Ш. Нири Ю. Френкель А. Хорват З.	Обмен визитами
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Нгуен Хонг Куанг + 5 чел.	Обмен визитами
Германия	Бонн	UniBonn	Гелен Г. Риттенберг В.	Соглашение
	Гамбург	DESY	Али А. Бухмюллер В.	Соглашение
	Ганновер	LUH	Драгон Н. + 2 чел. Лехтенфельд О. + 2 чел.	Соглашение
	Йена	Ун-т	Мохаупт Т.	Соглашение
	Лейпциг	UoC	Бордаг М.	Совместные работы
	Мюнхен	MPI-P	Муханов В. Мэйсон Д. Холлик В. + 2 чел.	Соглашение
	Потсдам	AEI	Николаи Х. Резолла Л. Тейзен С.	Соглашение

Греция	Росток	Ун-т	Рёнке Г.	Совместные работы
	Цойген	DESY	Риманн Т.	Соглашение
	Афины	UoA	Зупанос Дж. + 1 чел. Саввиди Г.	Обмен визитами
Израиль	Реховот	WIS	Церруя И.	Обмен визитами
Индия	Калькутта	BNC	Гангопадхья Д. + 2 чел.	Обмен визитами
Испания	Мадрид	UAM	Ландстейнер К.	Обмен визитами
Италия	Павия	INFN	Швацер П.	Обмен визитами
	Падуя	UniPd	Бассетто А. Сорокин Д. Тонин М.	Соглашение
Канада	Пиза	INFN	Ди Джакомо А. + 2 чел. Менотти П. Минчев М.	Соглашение
	Триест	SISSA/ISAS	Бонора Л. + 1 чел. Дубровин Б. + 1 чел. Петков С.	Обмен визитами
	Турин	UniTo	Ансельмино М. Кастеллани Л. Фре П. + 2 чел.	Совместные работы
	Фишано	UNISA	Манчини Ф. + 3 чел.	Соглашение
	Фраскати	INFN LNF	Беллуччи С. + 2 чел.	Соглашение
Китай	Монреаль	UdeM	Винтерниц П. + 2 чел.	Совместные работы
	Эдмонтон	U of A	Пейдж Д. Фролов В.	Совместные работы
	Ухань	WHU	Динг Хенг Тонг	Обмен визитами
Норвегия	Осло	UiO	Бравина Л.	Обмен визитами
Польша	Варшава	UW	Воронович С. Рогозинский С.Г.	Обмен визитами
	Вроцлав	UW	Лукерски И. + 3 чел. Попович З.	Совместные работы
Россия	Москва	ВНИИМС	Иващук В.	Обмен визитами
		ГАИШ МГУ	Топоренский А.В. Постнов К.А.	Совместные работы
		ИТЭФ	Морозов А.Ю. + 5 чел. Новиков В.А.	Обмен визитами
	МГУ	МГУ	Гальцов Д. + 2 чел.	Обмен визитами
		МИАН	Арефьева И.Я. + 2 чел. Волович И.В. Славнов А.А. + 3 чел.	Обмен визитами
	НИИЯФ МГУ	НИИЯФ МГУ	Блохинцев Л.Д. Боос Э. Тетерева Т.В.	Обмен визитами
		НИУ ВШЭ	Гриценко В.	Обмен визитами
		НСК РАН	Фаустов Р.Н.	Обмен визитами
		ФИАН	Васильев М.А. + 2 чел. Дремин И.М. Манько В.И. + 1 чел.	Обмен визитами
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Горбунов Д.С. Рубаков В.А. + 2 чел.	Обмен визитами

	Новосибирск Протвино	ИЯФ СО РАН ИФВЭ	Грозин А.Г. Борняков В. Герштейн С.С. Пронько Г.П. Разумов А.В.	Обмен визитами Обмен визитами
	Саратов Томск Черноголовка	СГУ ТПУ ИТФ РАН	Смолянский С.А. Бухбиндер И.Л. + 2 чел. Белавин А. + 2 чел. Каменщик А.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами
Румыния	Бухарест	IFIN-НН	Вишинеску М. Стратан Г.	Обмен визитами
Сербия	Белград	IPB Ун-т	Драгович Б. + 2 чел. Саздович Б.	Совместные работы Обмен визитами
Словакия	Банска Бистрица	UMB	Коломейцев Е.	Обмен визитами
США	Колледж-Парк Корал Габлс Миннеаполис	UMD UM U of M	Гэйтс Дж. Мезинческу Л. + 2 чел. Вайнштейн А. + 2 чел. Шкловский Б.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами
	Нью-Йорк	CUNY	Акулов В. Корепин В.	Обмен визитами
	Ньюпорт-Ньюс Пискалавей Рочестер Солт-Лейк- Сити Филадельфия Цинциннати Стамбул	SUNY JLab Rutgers UR U of U Penn UC BU	Ван Ньевенхойзен П. Радюшкин А.В. Замолодчиков А.Б. + 1 чел. Дас А. Эфрос А. Сарафян Г. + 1 чел. Шураньи П. + 1 чел. Арик М. Огаз О.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы
Турция				
Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Енковский Л.Л. Зиновьев Г.М. Шадура В.Н.	Обмен визитами
Франция	Аннеси-ле-Вье	LAPP	Оранш П. Сорба П.	Обмен визитами
	Валансьен Дижон	UVHC UB	Гуревич Д. Матвеев В. Штернхаймер Д.	Обмен визитами Обмен визитами
	Лион	ENS Lyon	Дельдук Ф. Майе Ж.М.	Совместные работы
	Марсель	CPT	Кокоро Р. Огиевецкий О.В. Соффер Ж. + 2 чел.	Совместные работы
	Нант Париж	SUBATECH ENS LPTHE	Смилга А. Казаков В.А. Дюбуа-Виолетт М. Шифф Д. + 2 чел.	Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Алтарелли Г. Антониадис И. + 1 чел. Венециано Г.	Соглашение
Чехия	Прага Ржеж	CTU NPI CAS	Бурдик Ч. + 3 чел. Экснер П.	Обмен визитами Обмен визитами

ЮАР
Япония

Кейптаун
Киото

UCT
KSU
RIMS

Клейманс Я.
Согами И. + 1 чел.
Мива Т.
Оджима И.
Ясутаки Н.
Кобаяши М.

Обмен визитами
Обмен визитами
Обмен визитами
Совместные работы
Обмен визитами

Тиба
Цукуба

CIT
КЕК

**Физика
элементарных
частиц
и
релятивистская
ядерная
физика
(02)**

Изучение фундаментальных взаимодействий в электрон-позитронных и адронных столкновениях

Руководитель темы: Жемчугов А.С.
Заместитель: Гуськов А.В.

Участвующие страны и международные организации:
Беларусь, Германия, Италия, Китай, Польша, Россия, Швеция, ЦЕРН.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

В настоящее время Стандартная модель является наиболее точным и всеобъемлющим описанием физических явлений в микромире, хотя и не лишена некоторых недостатков. Ряд явлений, предсказываемых теорией, до сих пор не обнаружен экспериментально. Во многих случаях точность предсказаний Стандартной модели ограничена экспериментальной погрешностью измерения свободных параметров теории. В то же время крайне актуальной задачей является поиск новых явлений, не предсказываемых Стандартной моделью. Обнаружение этих явлений может указать пути к развитию теории и устранению имеющихся недостатков.

Основным инструментом в такого рода исследованиях являются эксперименты на коллайдерах, как протон-протонных (LHC), так и на электрон-позитронных. При проведении измерений с высокой точностью эксперименты на электрон-позитронных столкновениях имеют ряд преимуществ, включая хорошо известную кинематику начального состояния и отсутствие значительного адронного фона, характерного для протонных коллайдеров. В рамках данной темы проводится поиск новых явлений и проверка предсказаний Стандартной модели в распадах чармония и тау-лептона на наилучшем и в настоящее время единственном источнике экспериментальных данных по рождению чармония и тау-лептонов в e^+e^- столкновениях - эксперименте BESS-III на электрон-позитронном коллайдере VEPC-II. Также ведется подготовка экспериментов на планируемых в будущем электрон-позитронных коллайдерах сверхвысоких энергий (ILC, CLIC, CEPC, FCC-ee).

Важным дополнением к исследованиям на электрон-позитронных коллайдерах являются исследования на пучках адронов в планируемом эксперименте AMBER, нацеленные на проверку предсказаний КХД, включая прецизионное определение радиуса протона в упругих мюон-протонных столкновениях, адронную спектроскопию, изучение структуры адронов с использованием процесса Дрелла-Яна, процессов с рождением прямых фотонов и состояний чармония. Эксперимент AMBER (Apparatus for Meson and Baryon Experimental Research) это новый эксперимент с фиксированной мишенью на пучке M2 ускорителя SPS в ЦЕРН.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Прецизионная проверка предсказаний КХД и Стандартной модели в лептонных распадах очарованных мезонов.
2. Уточнение свойств малоизученных состояний чармония и поиск новых переходов между ними.
3. Поиск экзотических (XYZ) состояний, изучение их свойств и установление их природы.
4. Изучение спектра легких адронов. Поиск экзотических состояний (глюболы, гибриды, мультикварки). Решение проблемы "лишних" мезонных и "недостающих" барионных состояний.
5. Измерение R-отношения в интервале 2,0-6 ГэВ.
6. Измерение массы тау-лептона с высокой точностью.
7. Создание универсального генератора Монте-Карло, описывающего основные процессы в e^+e^- аннигиляции с радиационными поправками на уровне более одной петли, учитывающего поляризацию частиц начального и конечного состояний.
8. Создание структурных программных модулей для вычисления радиационных поправок на уровне 2 и 3 петли для электрослабых и сильных петель соответственно.
9. Оценка потенциала коллайдеров CLIC, FCC, CEPC в области прецизионных измерений и поиска новой физики на основе полного моделирования и реконструкции отклика экспериментальной установки.
10. Подготовка предложений для физической программы Супер С-тау фабрики.
11. Получение информации о среднеквадратичном радиусе протона в упругих мюон-протонных столкновениях.

12. Измерений функций партонных распределений в процессе Дрелла-Яна с участием пиона и протона.
13. Проведение методических исследований и разработка прототипов детекторов Микромегас для модернизации установки AMBER.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Анализ данных эксперимента BES-III.
2. Разработка программного обеспечения эксперимента.
3. Создание генератора Монте-Карло для процессов упругого рассеяния, рождения пары фотонов, рождения пары топ кварков в e^+e^- столкновениях.
4. Оценка потенциала коллайдеров CLIC, FCC, CEPC по поиску новых физических явлений, в том числе по поискам ненулевого размера электрона, дополнительных пространственных измерений, возбужденных электронов.
5. Подготовка предложений для физической программы Супер С-тау фабрики.
6. Проведение пробного сеанса по измерению радиуса протона.
7. Создание прототипа детектора Микромегас размером 50 см x 50 см и проведение испытаний на тестовых пучках.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. BES-III	Жемчугов А.С.	2 (2007-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект BES-III	Жемчугов А.С.	Реализация
ЛЯП	Бакина О.В., Бойко И.Р., Гуськов А.В., Дедович Д.В., Денисенко И.И., Егоров П.А., Нефедов Ю.А., Погодин С., Шелков Г.А.	
ЛТФ	Бытьев В.В.	
ЛИТ	Кореньков В.В., Ососков Г.А., Пелеванюк И.С.	
2. Теоретическая поддержка коллайдерных экспериментов	Калиновская Л.В.	Реализация
ЛЯП	Бойко И.Р., Дыдышко Е.В., Ермольчик В.Л., Ермольчик Ю.В., Жемчугов А.С., Нефедов Ю.А., Пухаева Н.Е., Рымбекова А., Румянцев Л.А., Садыков Р.Р., Сапронов А.А.	
ЛТФ	Арбузов А.Б., Бондаренко С.Г., Бытьев В.В.	
ЛИТ	Пелеванюк И.С.	
3. Изучение фундаментальных свойств адронов в эксперименте AMBER	Гуськов А.В.	Реализация
ЛЯП	Алексеев Г.Д., Гонгадзе А., Госткин М.И., Гридин А.О., Денисенко И.И., Кручонок В.Г., Ковязина Н.А., Мальцев А., Митрофанов Е.О., Рымбекова А., Фролов В.Н., Чубинидзе З.	
ЛФВЭ	Аносов В.А., Гаврищук О.П., Гушерски Р.И., Земляничкина Е.В., Корзенев А.Ю., Кузнецов О.М., Савин И.А.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Минск	НИИ ЯП БГУ	Макаренко В.В. Макаренко В.В.	Обмен визитами Совместные работы
Германия	Гамбург	DESY	Аморосо С.А. Глазов А.А. Риманн С. Риманн Т.	Совместные работы
	Ганновер	LUN	Веретин О.И. Книль Б.А. Нанава Г.	Совместные работы
Италия	Турин	UniTo	Панзиери Д. Киосо М.	Совместные работы
Китай	Пекин	ИНЕР CAS	Ван И. Ли Х.Б.	Совместные работы
Польша	Катовице Краков	US INP PAS	Глуза Я. Вос З. Ядах С.	Совместные работы Совместные работы
Россия	Гатчина Новосибирск	НИЦ КИ ПИЯФ ИЯФ СО РАН	Саранцев А.В. Воробьев В.С. Логашенко И.Б. Федотович Г.В.	Совместные работы Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Робсон А. Бернхард Й.	Совместные работы
Швеция	Лунд	LU	Сьёстранд Т.	Совместные работы

ATLAS.**Модернизация установки и физические исследования на LHC**

Руководитель темы: Бедняков В.А.
Заместители: Храмов Е.В.
 Чеплаков А.П.

Участвующие страны и международные организации:

Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Германия, Грузия, Израиль, Италия, Испания, Канада, Нидерланды, Россия, Словакия, США, Узбекистан, Франция, ЦЕРН, Чехия.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Исследование протон-протонных взаимодействий при сверхвысоких энергиях LHC (до 14 ТэВ); в том числе детальное изучение структуры нуклона; поиск и исследование бозонов Хиггса, поиск суперсимметричных частиц и новых физических явлений, а также изучение физики тяжелых кварков, прецизионные измерения в области стандартной модели, участие в развитии программного обеспечения эксперимента ATLAS.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

На основе многопланового и всестороннего исследования процессов рассеяния протонов будут получены совершенно новые и уникальные экспериментальные данные. Анализ этих данных даст возможность решить ряд наиболее фундаментальных физических проблем. Сотрудники ОИЯИ в рамках данного проекта примут участие в решении ряда таких проблем.

Планируется получить совершенно новые данные и опубликовать статьи по всем отмеченным выше физическим задачам, за которые отвечают сотрудники ОИЯИ. Наиболее важные из них – исследование структуры протона и спектра адронных состояний и проверка Стандартной модели физики частиц при энергиях LHC, поиск и исследование проявлений суперсимметрии, поиск свидетельств существования новых частиц и новых взаимодействий. Помимо этого, сотрудники ОИЯИ получат новые результаты, которые позволят уточнить свойства уже известных элементарных частиц, таких как W- и Z-бозоны, топ-кварк, тяжелые барионы и другие.

В результате выполнения данного проекта, нацеленного на решение задач наивысшей научной значимости, будут также получены уникальные результаты прикладного характера, способные кардинальным образом изменить качество жизни. В числе таких "побочных" результатов необходимо отметить приобретение опыта по созданию, отладке и эксплуатации систем удаленного мониторинга сложных технических аппаратов, работу с большими базами данных, а также разработку и практическое использование в условиях проведения долгосрочного и крупномасштабного эксперимента системы распределенных вычислений (GRID) и приложений мониторинга баз данных.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Участие в эксплуатации детектора ATLAS, поиск и изучение характеристик дополнительных экзотических (в том числе и киральных) Z^* , W^* -бозонов в их двухструйных каналах распада в процессах ассоциативного рождения с тяжелыми b - и t -кварками.
2. Поиск заряженного суперсимметричного типа бозона Хиггс по их трехлептонной моде распада.
3. Анализ данных ассоциативного рождения SM бозона Хиггса и топ-антитоп кварковой пары и поиск ассоциативного рождения SM бозона Хиггса с одним топ-кварком.
4. Поиск проявлений валентно-подобной непертурбативной компоненты тяжелых кварков в протоне (intrinsic heavy quarks).
5. Поиск новых и изучение свойств известных адронов и барионов, содержащих тяжелые c - и b -кварки.
6. Изучение тройного дифференциального сечения процессов Дрелла-Яна и углов смешивания в распадах Z-бозона.
7. Всестороннее исследование глюонной структуры протона и т.п.

8. Поиск квантовых чёрных дыр.
9. Участие в разработке системы индексирования событий по триггерам.
10. Участие в разработке и поддержание системы TDAQ.
11. Разработка приложений мониторинга баз данных.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. ATLAS. Физические исследования на LHC	Бедняков В.А. Заместители: Храмов Е.В. Чеплаков А.П.	1 (2010-2023)
2. Модернизация детектора ATLAS	Чеплаков А.П.	1 (2013-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Эксперимент ATLAS	Бедняков В.А. Храмов Е.В. Чеплаков А.П.	Техпроект
ЛЯП Бедняков В.А. Будагов Ю.А. Русакovich Н.А. Шелков Г.А.	Артиков А.А., Атанов Н.В., Баранов В.Ю., Батусов В.Ю., Бойко И.Р., Будгуева З.А., Васильев В.А., Васюков А.О., Газзаев А.Б., Герасимов В.А., Гладилин Л.К., Глаголев В.В., Гонгадзе А., Гонгадзе Л.А., Гонгадзе И.Б., Госткин М.И., Гурциев Р.З., Гусейнов Н., Гуськов А.В., Давыдов Ю.И., Дедович Д.В., Демичев М.А., Диденко А.Р., Елецких И.В., Ершова А.В., Жемчугов А.С., Иванов Ю.П., Калиновская Л.В., Карпов С.Н., Карпова З.М., Каурцев Н.Н., Кожевников Д.А., Коваль О.А., Ковязина Н.А., Кокаев Д.А., Кочергин И.А., Кручонок В.Г., Кульчицкий Ю.А., Лапкин А.В., Лыкасов Г.И., Любушкин В.В., Любушкина Т.В., Ляблин М.В., Ляшко И., Малюков С.Н., Манашова М., Минашвили И., Минашвили И. (мл.), Нефедов Ю.А., Ноздрин А.А., Плотникова Е.М., Пороховой С.Ю., Потрап И.Н., Прокошин Ф.В., Романов В.М., Руденко Т.О., Садыков Р.Р., Сапронов А.А., Симоненко А.В., Смолянский П.И., Сотенский Р.В., Терешко П.В., Терещенко В.В., Троеглазов И.Н., Турчихин С.М., Усов Ю.А., Усубов З.У., Харченко Д.В., Черепанова Е.А., Чижов М.В., Чубинидзе З., Шалюгин А.Н., Шиякова М.М.	
ЛФВЭ Чеплаков А.П.	Ахмадов Ф.Н., Зимин Н.И., Иванов А.В., Кухтин В.В., Ладыгин Е.А., Нагорный С.Н., Солошенко А.А., Туртувшин Т., Филиппов Ю.А., Шайхатденов Б.Г.	
ЛИТ Кореньков В.В. Зрелов П.В.	Александров Е.И., Александров И.Н., Громова Н.И., Казымов А.И., Минеев М.А., Шигаев В.Н., Яковлев А.В.	
ЛТФ Казаков Д.И.	Арбузов А.Б., Бедняков А.В., Бондаренко С.Г., Пикельнер А.Ф., Теряев О.В.	
ЛНФ Булавин М.В.		

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	ИФ НАНА	Гусейнов Н. + 5 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ННЛА	Акопян Г.	Совместные работы
Беларусь	Гомель	ГГТУ	Панков А.А. + 3 чел. Серенкова И.А. + 1 чел. Бабич А.А. + 1 чел.	Обмен визитами Совместные работы
	Минск	ГГУ	Максименко Н.В. Андреев В.В. + 2 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		ИПФ НАНБ	Шуляковский Р.Г. + 2 чел. Шуляковский Р.Г. + 2 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		ИФ НАНБ	Курочкин Ю.А. + 3 чел. Курочкин Ю.А. + 3 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		НИИ ЯП БГУ	Солин А.А. Солин А.В. Старовойтов П.М. + 5 чел. Гриневич А.В.	Обмен визитами Совместные работы
		ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Гилевский В.В. + 2 чел.	Обмен визитами
Болгария	София	SU	Чижов М.В.	Совместные работы
Германия	Мюнхен	MPI-P	Менке С.	Совместные работы
	Цойтен	DESY	Ломан В. Шрайбер Й.	Совместные работы
Грузия	Тбилиси	HEPI-TSU	Джобава Т. + 3 чел.	Соглашение
Израиль	Реховот	WIS	Микенберг Г.	Совместные работы
Испания	Барселона	IFAE	Кавалли-Сфорца М.	Совместные работы
Италия	Пиза	INFN	Дель-Прете Т.	Совместные работы
Канада	Ванкувер	TRIUMF	Курчанинов Л.Л.	Совместные работы
	Монреаль	UdeM	Леруа К.	Совместные работы
Нидерланды	Амстердам	NIKHEF	Ван дер Грааф Х.	Совместные работы
Россия	Владикавказ	СОГУ	Тваури И.В.	Совместные работы
	Москва	ИТЭФ МГУ ФИАН	Цукерман И.Н. Смирнова Л.Н. Снесарев А.А. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Денисов С.П. Зайцев А.М.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Дубничкова А.З. Токар С.	Совместные работы
		IP SAS	Дубничка С. + 3 чел.	Совместные работы
США	Лемонт	ANL	Прайс Л.	Соглашение
Узбекистан	Самарканд	СамГУ	Артиков А.М. Салихбаев У.С.	Совместные работы
Франция	Клермон-Ферран	LPC	Вазей Ф.	Совместные работы
	Орсе	LAL	Фурнье Д.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Винктер М. Хоккер А. Якобс К.	Соглашение
Чехия	Прага	CU	Вильгельм И.	Совместные работы

Поиск новой физики в лептонном секторе

Руководители темы: Глаголев В.В.

Цамалаидзе З.

Научный руководитель темы: Будагов Ю.А.

Участвующие страны и международные организации:

Беларусь, Болгария, Великобритания, Грузия, Германия, Италия, Казахстан, Россия, Словакия, США, Франция, Чехия, Швейцария, Украина, Япония.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Эксперименты COMET, Mu2e и MEG II посвящены поиску процесса с нарушением лептонного числа для заряженных лептонов $\mu^- N \rightarrow e^- N$ и $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$. При наличии массы у нейтрино данные процессы возможны, но остаются ненаблюдаемыми, т.к. вероятность пропорциональна $(\Delta m_{ij}^2/M_W^2)^2$, где Δm_{ij}^2 - разность квадратов масс i -ой и j -ой нейтринных собственных состояний, а M_W - масса W -бозона. Предсказанные вероятности для процессов $\mu^- N \rightarrow e^- N$ и $\mu^+ \rightarrow e^+ \gamma$ составляют $\sim 10^{-50}$. Эти процессы являются теоретически безупречными объектами при поисках новой физики (НФ). Во многих моделях НФ, включающих массивные нейтрино, вероятности этих процессов существенно увеличиваются и становятся доступными для наблюдений.

Измерение конверсии на уровне 10^{-17} , что является целью проектов COMET и Mu2e, будет в 10000 раз лучше существующей на сегодня верхней границы по поиску этого процесса на установке SINDRUM-II в PSI,

$B(\mu^- + Au \rightarrow e^- + Au) < 7 \cdot 10^{-13}$.

В эксперименте T2K впервые исследуется механизм нарушения CP-симметрии в лептонном секторе, который экспериментально проявляется в различии между вероятностями осцилляций для нейтрино и антинейтрино. Наблюдение нарушений CP-симметрии в нейтринных осцилляциях вместе с несохранением лептонного числа может служить аргументом в пользу объяснения барионной асимметрии Вселенной через механизм лептогенезиса (лептогенезис - процесс возникновения лептон-антилептонной асимметрии, ненулевого лептонного числа, на ранних стадиях образования Вселенной). На данных эксперимента T2K ожидается наблюдение нарушения CP со значимостью 3σ или выше для случая большого CP-нарушения и измерение параметров смешивания нейтрино, θ_{23} и Δm_{32}^2 с точностью $1,7^\circ$ или лучше и 1%, соответственно.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

- COMET:** R&D по тонкостенным строу-трубкам для эксперимента COMET. Разработка, создание и испытания прототипов строу-детектора и электромагнитного калориметра на пучке электронов. Участие в сборке и тестировании строу детекторов для COMET фазы-I. Тестирование и калибровка LYSO кристаллов электромагнитного калориметра. Моделирование комплексной системы детектирования эксперимента COMET (строу-трекер, электромагнитный калориметр) для определения акцептанса, ожидаемых ошибок, разработки алгоритма восстановления и т.д. Участие в сборке, наладке и тестировании всего детектора для COMET фазы-I. Участие в космик-тестах детекторов COMET фазы-I. Участие в НИР по созданию и тестированию модулей сцинтилляционных счетчиков вето-системы на космике. Контроль качества готовых модулей. Участие совместно с коллаборацией COMET в создании электромагнитного калориметра и строу-трекера. Участие в инженерном и физическом пуске, сборе данных и анализе фазы-а.
- T2K:** Проектирование приспособлений и оснастки для сборки активной сцинтилляционной мишени нового типа (SuperFGD) объемом около 2-х кубометров. Создание уникального основания для обеспечения сборки мишени. Проведение НИР по исследованию свойств создаваемой мишени. Создание электроники системы калибровки фотодетекторов мишени Super FGD. Сбор и запуск мишени SuperFGD в составе ближнего детектора эксперимента T2K. Участие в анализе данных эксперимента T2K: разработка методов отбора событий и исследования систематических неопределенностей для измерения δ_{CP} - параметра, ответственного за нарушение CP-четности. Поиск проявлений новой физики в данных T2K.
- Mu2e:** Участие в моделировании, создании и тестировании электромагнитного калориметра и вето-системы. Участие в контроле качества фронтэнд электроники при массовом производстве и в сборке всего

электромагнитного калориметра. Проведение радиационных тестов элементов установки. По завершению этапа темы электромагнитный калориметр и вето-система будут подготовлены к включению в состав полной установки.

4. **MEG:** Создание установки MEG-II и набор данных.
5. **Нейтринная платформа ЦЕРН:** Участие в создании и тестировании прототипов детекторов для нейтринных экспериментов нового поколения. Для предсказания спектров и потоков нейтрино и антинейтрино в ускорительных экспериментах нового поколения (DUNE, T2K и др.) с точностью лучше 5% необходимо провести исследования с использованием адронных пучков ЦЕРН по измерению выходов адронов в протон-ядерных и пион-ядерных взаимодействиях, что успешно выполняется для эксперимента T2K при активном участии физиков ЛЯП ОИЯИ.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Участие в подготовке, инженерно-физическом пуске, сборе и анализе данных фазы-а.
2. Окончательная сборка, тестирование, калибровка, инсталляция, космические испытания и техническое обслуживание строу-детектора для фазы I.
3. R&D программа для производства строу-трубок с толщиной стенки 12 мкм и диаметром 5 мм. Создание прототипа строу-трекера (64 канала) с новыми трубками (12 мкм, 5 мм) и измерение на пучке.
4. Тестирование (сертификация) кристаллов LYSO, используемых в электромагнитном калориметре. Разработка и оптимизация метода калибровки кристаллов для калориметра. Участие в проектировании, сборке, монтаже, космических испытаниях и техническом обслуживании калориметра.
5. Участие в сборке и обслуживании CRV для фазы I.
6. Участие в сборке, тестировании, монтаже и техническом обслуживании всей системы детекторов для фазы I.
7. Моделирование детекторной системы (трекер, калориметр и т.д.) эксперимента COMET.
8. Участие в инженерном и физическом сборе и анализе данных.
9. Проектирование приспособлений и оснастки для сборки активной сцинтилляционной мишени нового типа (SuperFGD) объемом около 2-х кубометров.
10. Создание уникального основания для обеспечения сборки мишени.
11. Создание электроники системы калибровки фотодетекторов мишени SuperFGD.
12. Сборка мишени SuperFGD в составе ближнего детектора эксперимента T2K.
13. Исследование систематических неопределенностей для измерения δ_{cp} .
14. Поиск проявлений новой физики в данных T2K.
15. Проведение тестов прототипов электромагнитного калориметра типа CsI и BaF₂ на пучках электронов и гамма-источниках, анализ данных.
16. Участие в подготовке станции контроля качества кристаллов и их тестирование.
17. Заливка СКТН и тестирование партии Sc-счетчиков Mu2e с наполнителями.
18. Разработка и тестирование предусилителей в ОИЯИ для электромагнитного калориметра установки Mu2e.
19. Участие в испытаниях элементов детектора на радиационную стойкость.
20. Участие в создании позитронного трекера установки MEG-II, DAQ, моделирование и обработка данных. Разработка программ для управления электроникой и визуализации событий.
21. Участие в наборе и анализе экспериментальных данных, полученных на пучках ЦЕРН, разработка программного обеспечения.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. СОМЕТ	Цамалаидзе З.	1 (2021-2023)
2. Т2К-II	Глаголев В.В. Давыдов Ю.И.	1 (2022-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект СОМЕТ	Цамалаидзе З.	R&D Реализация
ЛЯП	Адамов Г., Артиков А.М., Бойков А.В., Васильев И.И., Величева Е.П., Волков А.Д., Евтухович П.Г., Евтухович И.Л., Зимин И.Ю., Калинин В.А., Канева Е.С., Павлов А.В., Сабиров Б.М., Самарцев А.Г., Симоненко А.В., Терещенко В.В., Терещенко С.В., Хубашвили Х., Цварава Н., Чохели Д.Ш.	
ЛИТ	Годеридзе Д., Хведелидзе А.	
ЛТФ	Азнабаев Д., Исадыков А.Н., Козлов Г.А.	
ЛФВЭ	Байгарашев Д., Еник Т.Л.	
2. Проект Т2К-II	Глаголев В.В., Давыдов Ю.И.	R&D Реализация
ЛЯП	Артиков А.М., Баранов В.Ю., Бойков А.В., Бражников А.О., Будагов Ю.А., Васильев И.И., Демин Д.Л., Киричков Н.В., Киселева В.И., Колесников А.О., Красноперов А.В., Лимарев К.К., Малышев В.Л., Попов Б.А., Сеница А.А., Суслов И.А., Терещенко В.В., Терещенко С.В., Хомутов Н.В., Шайковский А.В.	
ЛТФ	Козлов Г.А., Матвеев В.А.	
3. Эксперимент Mu2e	Глаголев В.В.	R&D Реализация
ЛЯП	Артиков А.М., Атанов Н.В., Атанова О.С., Баранов В.Ю., Будагов Ю.А., Давыдов Ю.И., Коломоец В.И., Коломоец С.М., Сазонова А.В., Суслов И.А., Терещенко В.В., Терещенко С.В., Шалюгин А.Н.	
ЛТФ	Казаков Д.И., Козлов Г.А.	
ЛИТ	Кореньков В.В., Тарасов О.В., Ужинский В.В.	
ЛФВЭ	Галоян А.С.	

4. Эксперимент MEG-II

Хомутов Н.В.

Набор данных
Обработка данных

ЛЯП

Баранов В.А., Глаголев В.В., Давыдов Ю.И., Кравчук Н.П.,
Колесников А.О., Крылов В.А., Кучинский Н.А.,
Малышев В.Л., Рождественский А.М.

5. "Нейтринная платформа ЦЕРН"

Попов Б.А.

Набор данных
Обработка данных

ЛЯП

Атанов Н.В., Колесников А.О., Красноперов А.В.,
Любушкин В.В., Малышев В.Л., Терещенко В.В.,
Терещенко С.В.

Сотрудничество по теме:

**Страна или
международная
организация**

Город

**Институт или
лаборатория**

Участники

Статус

Беларусь	Минск	БГУ	Коваленко М.Н. + 5 чел. Понарядов В.В. Анищик В.М.	Обмен визитами Совместные работы
		ИФ НАНБ НИИ ЯП БГУ	Шёлковий Д.В. + 4 чел. Мисевич О.В. Хрущинский А.А. + 3 чел. Лобко А.С. + 1 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Болгария	София	SU	Чижов М.В.	Совместные работы
Великобритания	Дидкот	RAL	Кларк Д. + 4 чел.	Совместные работы
	Лондон	Imperial College	Учида Йоши + 6 чел.	Совместные работы
Германия	Дрезден	TU Dresden	Зурб К. + 4 чел.	Совместные работы
Грузия	Тбилиси	GTU	Ломидзе Д. + 6 чел.	Совместные работы
		HEPI-TSU	Тевзадзе Ю. + 4 чел. Чохели Д.Ш.	Совместные работы
Италия	Пиза	UG UniPi	Гогилдзе С. + 2 чел. Бедески Ф. Беллетини Дж.	Совместные работы Совместные работы
	Фраскати	INFN LNF	Мишетти С. Хаппачер Ф.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Здоровец М. + 3 чел.	Совместные работы
Россия	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Воробьев С.И. + 4 чел. Косьяненко С.В. Суворов В.М.	Совместные работы
	Москва	ИТЭФ НИЯУ "МИФИ"	Данилов М. + 4 чел. Друцкой А. + 4 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Джилкибаев Р.М. Куденко Ю.Г. Матушко В.Л. Минеев О.В. Хабибуллин М.М. Хотянцев А.Н.	Совместные работы
	Новосибирск	ИЯФ СО РАН НГУ	Григорьев Д. + 6 чел. Бондар А. + 6 чел.	Совместные работы Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-NN	Замфир В. + 2 чел.	Совместные работы

Словакия	Братислава	CU IP SAS	Дубничкова А.З. Адамушчин К. Бартош Е. Дубничка С. Липтай А.	Совместные работ Совместные работ
США	Батавия	Fermilab	Велев Г. Глензинский Д. Мурат П. Полли К. Рей Р. Чирхард Р. Члачидзе Г.	Соглашение
	Лексингтон Шарлотсвилл	UK UVa	Горриндж Т. Групп К. Дукес С. Оксузян Ю. Почанич Д.	Совместные работ Совместные работ
Украина	Харьков	ИСМА НАНУ	Бояринцев А.Ю. Гектин А.В. Гринева Б.В. Сидлецкий О.Ц.	Совместные работ
Франция	Париж	IN2P3	Капуста Ф. + 4 чел.	Совместные работ
Чехия	Прага	CTU	Врба В. + 4 чел.	Совместные работ
Швейцария	Виллиген	CU	Фингер М. + 4 чел.	Совместные работ
	Осака	PSI	Ритт Ш.	Совместные работ
	Фукуока	Osaka Univ.	Куно Ю. + 14 чел.	Совместные работ
Япония	Цукуба	Kyushu Univ. КЕК	Тожо Дж. + 8 чел. Михара С. + 18 чел.	Совместные работ Совместные работ

Исследование нейтринных осцилляций

Руководители темы: Наумов Д.В.
Ольшевский А.Г.

Участвующие страны и международные организации:

Германия, Италия, Китай, США, Словакия, Россия, Румыния, Турция, Франция, Швейцария, Чехия, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Измерение параметров нейтринных осцилляций и других свойств нейтрино в экспериментах разного типа. Измерение потока солнечных нейтрино, поиск стерильных нейтрино, определение иерархии масс нейтрино и CP-нарушений в лептонном секторе. Поиск новых частиц и экзотических реакций. Глобальный анализ данных нейтринных экспериментов, разработка экспериментов и создание установок нового типа.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Измерение угла смешивания нейтрино θ_{13} и расщепление Δm^2_{ee} в эксперименте Daya Bay.
2. Определение иерархии масс нейтрино и CP - нарушающей фазы лептонной матрицы смешивания в экспериментах JUNO и NOvA.
3. Измерение потоков солнечных нейтрино, поиск стерильных состояний нейтрино и других новых частиц.
4. Исследование процесса рождения тау-нейтрино в протон-ядерных взаимодействиях на пучке CERN SPS.
5. Разработка систем светосбора в жидкоаргонном ближнем детекторе DUNE.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Анализ всех данных эксперимента Daya Bay по определению θ_{13} и других параметров осцилляций.
2. Оценка точности определения иерархии масс нейтрино в эксперименте JUNO с учетом ближнего детектора ТАО.
3. Эксплуатация центра управления экспериментом NOvA в ОИЯИ, проведение дежурств на установке.
4. Анализ данных событий эксперимента NOvA, получение новых результатов по иерархии масс и CP.
5. Измерение характеристик ФЭУ для эксперимента JUNO на сканирующей станции.
6. Контроль характеристик плоскостей вето-системы эксперимента JUNO с помощью космических мюонов.
7. Монтаж установки JUNO (ФЭУ, ВВ-система, ТТ-вето), подготовка установки к набору данных.
8. Развитие проекта GNA: поддержка вычислений на GPU и автоматное дифференцирование.
9. Подготовка и проведение набора данных D₉Tau, анализ данных пробного сеанса, разработка алгоритмов поиска распадов очарованных частиц в условиях высокой плотности треков.
10. Проведение анализа по уточнению потоков солнечных нейтрино и поиск редких процессов в детекторе Bogexino, обработка данных DS-50.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. JUNO	Наумов Д.В.	1 (2009-2023)
2. NOvA/DUNE	Ольшевский А.Г.	1 (2015-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект JUNO	Наумов Д.В. Гончар М.О.	Создание установки Набор данных
ЛЯП	Анфимов Н.В., Антошкина Т.А., Биктемерова С.В., Большакова А.Е., Горнушкин Ю.А., Громов В.О., Громов М.Б., Дмитриевский С.Г., Должиков Д.А., Завадкий В., Красноперов А.В., Кораблев Д.В., Кузнецова К.И., Мальшкин Ю.М., Наумова Е.А., Немченко И.Б., Ольшевский А.Г., Рыбников А.В., Садовский А.Б., Селюнин А.С., Смирнов О.Ю., Соколов С.А., Сотников А.П., Тресков К.А., Федосеев Д.В., Чалышев В.В., Четвериков А.В., Чуканов А.В., Шайдурова А.В., Шаров В.И., Шутов В.Б.	
ЛИТ	Балашов Н.А., Кутовский Н.А.	
2. Проект NOvA/DUNE	Ольшевский А.Г. Анфимов Н.В. Самойлов О.Б.	Набор данных R&D
ЛЯП	Антошкин А.И., Васина С.Г., Громов В.О., Калиткина А.И., Климов О.А., Кулленберг К., Колупаева Л.Д., Кораблев Д.В., Кузнецова К.И., Морозова А.Д., Петрова О.Н., Рыбников А.В., Селюнин А.С., Соколов С.А., Сотников А.П., Федосеев Д.В., Шаров В.И., Шешуков А.С., Чалышев В.В., Четвериков А.В., Чуканов А.В.	
ЛТФ	Какорин И.Д., Кузьмин К.С., Матвеев В.А., Наумов В.А.	
ЛИТ	Балашов Н.А., Баранов А.В., Долбилов А.Г., Кузнецов Е.А., Кутовский Н.А.	
3. Эксперимент DsTau	Горнушкин Ю.А.	R&D
ЛЯП	Васина С.Г., Дмитриевский С.Г., Садовский А.Б., Сотников А.П., Чуканов А.В.	
4. Эксперимент Borexino/DarkSide	Смирнов О.Ю.	Обработка данных
ЛЯП	Вишнева А.В., Громов М.Б., Кораблев Д.В., Самойлов О.Б., Сотников А.П., Шешуков А.С.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Германия	Ахен	RWTH	Шталь А. + 5 чел.	Совместные работы
	Гамбург	Ун-т	Хагген К. + 3 чел.	Совместные работы
Италия	Милан	UNIMI	Рануччи Дж. Формозов А.	Совместные работы
	Салерно	INFN	Бозза К. + 3 чел.	Совместные работы
Китай	Пекин	ИНЕР CAS	Ван И. + 10 чел.	Совместные работы
Россия	Иркутск	ИГУ	Буднев Н.А. + 3 чел.	Совместные работы
	Москва	НИИЯФ МГУ	Чепурнов А.С. + 3 чел.	Совместные работы
Румыния	Мэгуреле	ISS	Фиру Е.	Совместные работы

Словакия	Братислава	CU	Шимковиц Ф. + 4 чел.	Совместные работы		
США	Батавия	Fermilab	Купер Дж. + 3 чел.	Совместные работы		
	Индианаполис	IUPUI	Месьер М. + 2 чел.	Совместные работы		
Турция	Кембридж, МА	Harvard Univ.	Фельдман Г. + 1 чел.	Совместные работы		
	Анкара	METU	Гуллер М. + 4 чел.	Совместные работы		
Франция	Страсбург	CRN	Дракос М. + 2 чел.	Совместные работы		
Чехия	Прага	CU	Вробел В. + 3 чел.	Совместные работы		
			Лейтнер Р.			
Швейцария	Берн	Uni Bern	Вебер М.	Совместные работы		
			Кресло И.			
Япония	Нагоя	Nagoya Univ.	Эридитато А.	Совместные работы		
			Токио	Тохо Univ.	Сато У.	Совместные работы
			Фукуока	Kyushu Univ.	Шибуя С. + 2 чел. Арига Т.	Совместные работы

02-0-1108-2011/2023

Приоритет:

1

Статус:

Продлена

Эксперимент PANDA на ускорительном комплексе FAIR

Руководитель темы: Алексеев Г.Д.
Заместители: Водопьянов А.С.
Скачкова А.Н.

Участвующие страны и международные организации:

Беларусь, Германия, Италия, Россия, ЦЕРН.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Изучение экзотических состояний ядерной материи и структуры нуклонов в эксперименте PANDA на ускорительном комплексе FAIR.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Разработка физической программы эксперимента PANDA.
2. Начало совместных работ по созданию мюонной системы детектора PANDA.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Подписание контракта FAIR-ОИЯИ на изготовление мюонной системы.
2. Подготовка цеха для массового производства детекторов МДТ.
3. Доработка дизайна электроники.
4. Калибровка прототипа в ЦЕРН для всех типов частиц в диапазоне энергий 0,5-1 ГэВ.
5. Алгоритмы идентификации частиц (PID), настроенные по результатам тестовых испытаний.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Эксперимент PANDA на ускорительном комплексе FAIR	Алексеев Г.Д. Заместитель: Скачкова А.Н.	1 (2022-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Эксперимент PANDA	Алексеев Г.Д.	Техпроект
ЛЯП Скачкова А.Н.	Абазов В.М., Верхеев А.Ю., Вертоградов Л.С., Вертоградова Ю.Л., Вольных В.П., Голованов Г.А., Журавлев Н.И., Кутузов С.А., Пискун А.А., Прохоров И.К., Рождественский А.М., Самарцев А.Г., Скачков Н.Б., Токменин В.В.	

ЛФВЭ
Водопьянов А.С.

Астахов В.И., Барабанов М.Ю., Батюня Б.В., Будилов В.А.,
Галоян А.С., Додохов В.Х., Ефремов А.А.,
Кошурников Е.К., Лобанов В.И., Лобанов Ю.Ю.,
Номоконов П.В., Олекс И.А., Сидорин А.О.,
Строковский Е.А., Фещенко А.А., Шиманский С.С.

ЛИТ

Михайлова Т.И., Ужинский В.В.

ЛТФ

Сорин А.С., Теряев О.В.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Минск	ИФ НАНБ	Батурицкий М.А.	Совместные работы
Германия	Дармштадт	GSI	Люниг Й. Нерлинг Ф. Шмитт Л.	Совместные работы
	Мюнхен	TUM	Брамбилла Н. Пол С.	Совместные работы
Италия	Франкфурт/М Генуя	Ун-т INFN UniGe	Нерлинг Ф. Сантопинто Е. Сантопинто Е.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Россия	Тренто Новосибирск	ЕСТ* ИЯФ СО РАН	Пиллони А. Пивоваров С.Г. Пята Е.Е.	Совместные работы Совместные работы
	Омск	ОФ ИМ СО РАН	Нартов Б.К. Чуканов С.Н.	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Васильев А.Н. Семенов П.А.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Бернхард Й. Гатиньон Л.	Совместные работы

Астрофизические исследования в эксперименте TAIGA

Руководитель темы: Бородин А.Н.

Заместитель: Ткачев Л.Г.

Участвующие страны и международные организации:

Германия, Италия, Мексика, Польша, Россия, Республика Корея, Румыния, Япония.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

В эксперименте TAIGA проходит поиск локальных галактических источников гамма-квантов с энергией выше 20-30 ТэВ, исследование потоков гамма-излучения от известных источников в той же области энергий, поиск диффузного гамма-излучения от галактического диска, исследование энергетического спектра и массового состава космических лучей в энергетическом диапазоне $5 \cdot 10^{13}$ - 10^{19} эВ на недостижимом ранее уровне статистической обеспеченности, исследование высокоэнергетической части спектра гамма-излучения от наиболее ярких блазаров (поглощения гамма-квантов на межгалактическом фоне, поиск аксион-фотонных переходов), поиск проявлений нарушения Лоренц-инвариантности, поиск галактических певатронов.

Также в обсерватории TAIGA планируется введение "гибридного метода" наблюдений - совместное использование черенковских гамма-телескопов IACT и широкоугольных черенковских детекторов HiScore, что позволит не только значительно улучшить качество выделения сигналов высокоэнергетического гамма-излучения на фоне адронных событий, но и поможет соединить имеющиеся части спектра космических лучей (КЛ), полученные наземными и орбитальными детекторами.

В космическом эксперименте НУКЛОН измерены спектры и элементный состав КЛ в интервале энергий 10^{11} - 10^{15} эВ. Дальнейший прогресс ожидается в планируемом эксперименте ОЛВЭ-HERO. Уникальные параметры проектируемого детектора позволят в течение 5 лет прямых внеатмосферных измерений получить данные, большая статистика которых позволит определить изменения состава КЛ в диапазоне 10^{15} - 10^{16} эВ, а также провести измерение угловой анизотропии КЛ.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Разработка и изготовление сети черенковских гамма-телескопов IACT для эксперимента TAIGA.
2. Создание комплекса управляющих программ для совместной работы IACT и HiScore.
3. Создание комплекса программ для моделирования и обработки данных эксперимента TAIGA.
4. Участие в анализе данных и подготовке публикаций эксперимента TAIGA.
5. Изготовление и тесты прототипов установки ОЛВЭ-HERO для исследования космических лучей в диапазоне энергий 10^{11} - 10^{16} эВ.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году

1. Завершение изготовления и испытания четвертого телескопа проектирование пятого телескопа IACT в ЛЯП ОИЯИ.
2. Развитие программ моделирования событий в эксперименте TAIGA. Создание программного обеспечения для набора и обработки данных для телескопов IACT, а также для гибридного режима их работы совместно с детекторами HiScore с использованием программных пакетов ROOT и Python.
3. МК-моделирование совместной работы телескопа IACT и широкоугольных черенковских детекторов HiScore обсерватории TAIGA и оптимизация выделения событий от гамма-лучей из фона.
4. Проведение мониторинга наиболее ярких источников гамма-излучения в обсерватории TAIGA в гибридном режиме (совместное наблюдение HiScore и IACT).
5. Завершение обработки данных космических экспериментов ТУС.
6. Анализ результатов beam-теста прототипа ОЛВЭ-HERO. МК-моделирование эксперимента ОЛВЭ-HERO.

7. Исследование гамма-излучения Крабовидной туманности в диапазоне энергий 2-10 ТэВ. Наблюдение самых ярких внегалактических источников гамма-излучения Mrk-421, Mrk-501.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. TAIGA	Бородин А.Н.	1 (2015-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект TAIGA	Бородин А.Н.	Реализация
ЛЯП	Блинов А.В., Гребенюк В.М., Гринюк А.А., Киричков Н.В., Лаврова М.В., Пороховой С.Ю., Пан А., Сагань Я.И.	
ЛФВЭ	Горбунов Н.В., Скрышник А.В.	
ЛИТ	Сатышев И.	
2. Эксперимент ТУС	Ткачев Л.Г.	Завершение
ЛЯП	Блинов А.В., Гребенюк В.М., Гринюк А.А., Лаврова М.В., Ткаченко А.В.	
3. Эксперимент ОЛВЭ-HERO	Ткачев Л.Г.	Подготовка
ЛЯП	Блинов А.В., Гребенюк В.М., Калинин А.И., Лаврова М.В., Пороховой С.Ю., Пан А., Садовский А.Б., Ткаченко А.В.	
ЛФВЭ	Горбунов Н.В.	
ЛИТ	Сатышев И.	
ЛНФ	Рогов А.Д.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Германия	Гамбург	Ун-т	Тлужиконт М. + 2 чел.	Совместные работы
	Мюнхен	MPI-P	Мирзоян К. + 3 чел.	Совместные работы
	Тюбинген	Ун-т	Юхум Дж. + 5 чел.	Совместные работы
	Цойтен	DESY	Вишневский Р. + 3 чел.	Совместные работы
Италия	Турин	UniTo	Чиавасса А. + 1 чел.	Совместные работы
Мексика	Пуэбла	BUAP	Салазар У. + 3 чел.	Совместные работы
Польша	Варшава	UW	Доминик В. + 2 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Сеул	EWU	Пак И. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Иркутск	НИИПФ ИГУ	Буднев Н. + 10 чел.	Совместные работы
	Москва	НИИЯФ МГУ	Кузьмичев Л.А. + 5 чел. Подорожный Д.М. + 7 чел.	Протокол
Румыния	Москва, Троицк	НИЯУ "МИФИ"	Петрухин А. + 10 чел.	Совместные работы
	Мэгуреле	ИЯИ РАН	Любсандоржиев Б. + 5 чел.	Совместные работы
Япония	Вако	RIKEN	Попеску Е.М.	Совместные работы
			Хайдук М. + 5 чел.	
			Эбисузаки Т. + 2 чел.	Совместные работы

Исследования сжатой барионной материи на ускорительном комплексе GSI

Руководители темы: Ладыгин В.П.
Иванов В.В.

Заместитель: Дереновская О.Ю.

Участвующие страны и международные организации:

Германия, Польша, Россия, Румыния, Франция, Чехия.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Экспертиза разработки сверхпроводящего дипольного магнита, разработка и тестирование дрейфовых трубок для эксперимента CBM на ускорительном комплексе FAIR/GSI. Изучение динамики множественного рождения частиц в столкновениях тяжелых ионов на SIS100. Развитие алгоритмов и программного обеспечения для триггера, моделирования и анализа данных. Участие в экспериментальной программе HADES на SIS18 и SIS100.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

Участие ОИЯИ в создании установки CBM, проведении моделирования для процессов взаимодействия тяжелых ионов с целью изучения свойств сжатой барионной материи. Получение новых экспериментальных данных на HADES на SIS18.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Экспертиза подготовки узлов и магнитные расчеты для сверхпроводящего дипольного магнита для эксперимента CBM. Оптимизация RICH детектора.
2. Разработка и тестирование прототипа дрейфовых трубок.
3. Развитие алгоритмов и программного обеспечения для триггера и анализа данных.
4. Моделирование множественных процессов в столкновениях тяжелых ионов.
5. Развитие математических методов и быстрых вычислительных алгоритмов для анализа данных и отбора сигнальных событий.
6. Участие в наборе экспериментальных данных с использованием пионов, протонов и тяжелых ионов на HADES на SIS18. Разработка алгоритмов для анализа данных. Участие в анализе экспериментальных данных. Теоретическая интерпретация полученных данных.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. CBM	Ладыгин В.П. Иванов В.В.	1 (2011-2023)
2. HADES	Ладыгин В.П. Фатеев О.В.	1 (2010-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект СВМ. Экспертиза разработки сверхпроводящего дипольного магнита, разработка и производство прототипа дрейфовых трубок. Разработка алгоритмов и программного обеспечения для триггера, моделирование и анализ данных, прототипов быстродействующих координатных детекторов ЛФВЭ	Ладыгин В.П. Иванов В.В.	Реализация
ЛИТ	Авдеев С.П., Богуславский И.В., Бычков А.В., Воронин А.Л., Гусаков Ю.В., Дементьев Д.В., Елша В.В., Замятин Н.И., Зинченко А.П., Иерусалимов А.П., Кекелидзе Г.Д., Ладыгина Н.Б., Лысан В.М., Малахов А.И., Мурин Ю.А., Шереметьев А.Д., Фатеев О.В.	
ЛТФ	Акишина Е.П., Акишин П.Г., Александров Е.И., Александров И.Н., Беляков Д.В., Дереновская О.Ю., Зрелов П.В., Иванов В.В., Иванов В.В. (мл.), Крянев А.В., Лебедев С.А., Рапортиренко А.М., Сапожникова Т.Ф., Филозова И.А.	
	Блашке Д., Буров В.В., Бондаренко С.Г.	
2. Эксперимент HADES	Ладыгин В.П. Фатеев О.В.	Набор данных Обработка данных
ЛФВЭ	Беляев А.В., Зинченко А.И., Иерусалимов А.П., Резников С.Г., Троян А.Ю.	
ЛИТ	Иванов В.В., Лебедев С.А.	
ЛЯП	Лыкасов Г.И.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Германия	Гейдельберг	Ун-т	Линденштрут В. + 1 чел.	Совместные работы
		JKU	Хенне К. + 2 чел.	Совместные работы
		FAIR	Ешке Ю. + 1 чел.	Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Фризе Ф. + 2 чел.	Совместные работы
		TU Darmstadt	Шмидт П.Р. + 5 чел.	
		HZDR	Галатюк Т.	Совместные работы
Мюнхен	TUM	Науман Л. + 3 чел.	Совместные работы	
		Фаббиетти Л.	Совместные работы	
		Фризе Ю. + 2 чел.		
Польша	Франкфурт/М Краков	Ун-т	Штрот И. + 5 чел.	Совместные работы
		SIP	Салабура П. + 5 чел.	Совместные работы

Россия	Москва	ИТЭФ НИИЯФ МГУ НИЯУ "МИФИ"	Акиндинов А.В. + 5 чел. Меркин М.М. + 5 чел. Қрянев А.В. Кудряшов Н.А. Тараненко А. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Румыния	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Губер Ф. + 10 чел.	Совместные работы
Франция	Бухарест	IFIN-NN	Петровици М. + 1 чел.	Совместные работы
Чехия	Орсе	IPN Orsay	Рамштейн Б. + 1 чел.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Куглер А. + 6 чел.	Совместные работы

Изучение редких распадов заряженных каонов и поиск темного сектора в экспериментах на SPS ЦЕРН

Руководитель темы: Кекелидзе В.Д.
Заместители: Пешехонов Д.В.
 Мадигожин Д.Т.

Участвующие страны и международные организации:

Беларусь, Бельгия, Болгария, Великобритания, Германия, Италия, Канада, Мексика, Россия, Румыния, Словакия, США, ЦЕРН, Чехия, Чили, Швейцария.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Поиск и изучение редких распадов каонов и процессов CP-нарушения. Поиск редких событий с использованием техник beam-dump и missing energy на вторичных пучках SPS ЦЕРН. Поиск явлений за пределами Стандартной модели. Создание и сопровождение детекторов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

Реализация проекта NA62 позволит значительно продвинуться в понимании проблемы CP - нарушения, точно измерить характеристики сверхредкого распада положительно заряженного каона на пион и два нейтрино, осуществить поиск суперсимметричных частиц и их партнеров с целью обнаружения физики за пределами Стандартной модели, а также уточнить параметры распадов заряженных каонов и гиперонов. Будут сопровождаться в экспериментальных сеансах детекторы магнитного спектрометра высокого разрешения, созданные на базе тонкостенных дрейфовых трубок (строу), работающих в вакууме. Будет начата разработка прототипа нового детектора спектрометра с трубками меньшего диаметра для его использования при увеличенной интенсивности пучков. Будет развито программное обеспечение моделирования, обработки и анализа накопленных экспериментальных данных.

Основной задачей эксперимента NA64 является поиск новой физики за пределами СМ, а именно, поиск легкого темного фотона (A'), гипотетического бозона с массой 16,7 МэВ и других проявлений темного сектора в экспериментах на вторичных пучках электронов и мюонов ускорителя SPS ЦЕРН. Будут сопровождаться трековые детекторы, созданные по технологии использования тонкостенных дрейфовых трубок (строу), развиваться программное обеспечение для моделирования и анализа экспериментальных данных, проводиться анализ полученных экспериментальных данных.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

в рамках проекта NA62

1. Анализ полученной в экспериментах NA62 и NA48/2 информации.
2. Развитие программного обеспечения моделирования магнитного спектрометра и эксперимента в целом; развитие системы калибровки детектора и реконструкции событий в нем; участие в развитии общего программного обеспечения эксперимента.
3. Участие в работах по тестированию и калибровке строу-детекторов в составе установки.
4. Участие в экспериментальном сеансе экспозиции установки на SPS ЦЕРН.

в рамках проекта NA64

1. Анализ полученной в эксперименте NA64 информации.
2. Создание и запуск новых трековых станций на основе 6 мм строу трубок. Сопровождение детекторов.
3. Подготовка аппаратуры к сеансам 2022 года в новой экспериментальной зоне на канале H4 и на мюонном канале ускорителя SPS ЦЕРН.
4. Участие в создании и развитии математического обеспечения для on-line и off-line анализа данных.
5. Участие в сеансах по набору данных на ускорителе SPS ЦЕРН.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. NA62	Кекелидзе В.Д. Заместитель: Мадигожин Д.Т.	1 (2010-2023)
2. NA64	Матвеев В.А. Пешехонов Д.В.	1 (2017-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Эксперимент NA62	Кекелидзе В.Д.	Набор данных Анализ статистики
ЛФВЭ	Баева А.Н., Байгарашев Д., Белькова А.А., Глонти Л.Н., Геворгян С.Р., Горбунова В.Н., Гудзовский Е.А., Емельянов Д.Д., Еник Т.Л., Керейбай Д., Короткова А.М., Мадигожин Д.Т., Мовчан С.А., Молоканова Н.А., Поленкевич И.А., Шкаровский С.Н., Фалалеев В.П.	
2. Эксперимент NA64	Матвеев В.А. Пешехонов Д.В.	Изготовление Набор данных Анализ статистики
ЛФВЭ	Бурцев В.Е., Васильева Е.В., Волков П.В., Еник Т.Л., Жуков И.А., Зинин А.В., Касьянова Э.А., Кекелидзе Г.Д., Крамаренко В.А., Лысан В.М., Паржицкий С.С., Павлов В.В., Тарасова Л.Н.	
ЛЯП	Фролов В.Н.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Минск	НИИ ЯП БГУ	Солин А.А. Солин А.В.	Совместные работы
Бельгия	Лувен-ля-Нев	UCL	Кортина Гил Э. + 8 чел.	Совместные работы
Болгария	Благовград	SWU	Станоева Р.	Совместные работы
	Пловдив	PU	Чолаков В. + 2 чел.	Совместные работы
	София	SU	Литов Л. + 3 чел.	Совместные работы
Великобритания	Бирмингем	Ун-т	Лазерони К. + 21 чел.	Совместные работы
	Бристоль	Ун-т	Хес Х. + 4 чел.	Совместные работы
	Глазго	U of G	Бриттон Д. + 4 чел.	Совместные работы
	Ланкастер	LU	Руджейро Г. + 3 чел.	Совместные работы
Германия	Бонн	UniBonn	Кетцер Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Майнц	JGU	Бушер Ф. + 13 чел.	Совместные работы
Италия	Неаполь	INFN	Амброзино Ф. + 8 чел.	Совместные работы
	Перуджа	INFN	Пичини М. + 15 чел.	Совместные работы
	Пиза	INFN	Костантини Ф. + 24 чел.	Совместные работы
	Рим	INFN	Валенте П. + 8 чел.	Совместные работы
		Univ. "Tor Vergata"	Саламон А. + 11 чел.	Совместные работы

	Турин	INFN	Биино К. + 20 чел.	Совместные работы
	Феррара	INFN	Петруччи Ф. + 15 чел.	Совместные работы
	Флоренция	INFN	Ленти М. + 10 чел.	Совместные работы
	Фраскати	INFN LNF	Антонелли А. + 18 чел.	Совместные работы
Канада	Ванкувер	TRIUMF	Нумао Т. + 1 чел.	Совместные работы
		UBC	Брайман Д.А. + 2 чел.	Совместные работы
Мексика	Сан-Луис-Потоси	UASLP	Энгельфрид Ю. + 3 чел.	Совместные работы
Россия	Москва	ФИАН	Тихомиров В.О. + 1 чел.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ИФВД РАН ИЯИ РАН	Тихомиров В.Д. + 1 чел. Гниненко С.Н. + 9 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Куденко Ю. + 10 чел. Образцов А. + 19 чел.	Совместные работы
	Томск	ТПУ	Поляков В.А. + 5 чел. Любовитский В.Е. + 4 чел.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Брагадиреану А. + 3 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Блажек Т. + 8 чел. Черный В.	Совместные работы
США	Аптон	BNL	Ворцестер Э.	Совместные работы
	Бостон	BU	Сулак Л. + 2 чел.	Совместные работы
	Менло-Парк	SLAC	Ковард Д.	Совместные работы
	Мерсед	UCMerced	Винстон Р.	Совместные работы
	Фейрфакс	GMU	Рубин Ф. + 1 чел.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Чекуччи А. + 37 чел.	Соглашение
Чехия	Прага	CU	Ляйтнер Р. + 5 чел.	Совместные работы
Чили	Вальпараисо	UTFSM	Кулешов С. + 5 чел.	Совместные работы
Швейцария	Цюрих	ETH	Руббия А. + 4 чел.	Совместные работы

CMS. Компактный мюонный соленоид на LHC

Руководитель темы: Каржавин В.Ю.

Научный руководитель темы: Голутвин И.А.

Участвующие страны и международные организации:

Австрия, Армения, Беларусь, Бельгия, Болгария, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Грузия, Индия, Иран, Ирландия, Испания, Италия, Кипр, Китай, Литва, Мексика, Нидерланды, Новая Зеландия, Пакистан, Польша, Республика Корея, Россия, Сербия, США, Тайвань, Турция, Узбекистан, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, ЦЕРН, Черногория, Чехия, Швейцария, Эстония.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Запуск экспериментального комплекса CMS, разработка и реализация программы исследований на LHC по изучению явлений в рамках стандартной модели и за ее пределами.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Проведение экспериментов на LHC, введение в эксплуатацию и обеспечение работы во время набора данных при полной светимости и энергии адронной калориметрии и мюонной станции ME1/1.
2. Модернизация детекторов CMS в рамках ответственности ОИЯИ при большой светимости.
3. Программа физических исследований на установке CMS.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Обработка и анализ экспериментальных данных, развитие алгоритмов реконструкции мюонов высоких энергий, коррекция и разработка алгоритмов восстановления струй.
2. Модернизация детекторов и техническая поддержка CMS.
3. Запуск CMS, участие в проведении сеансов и контроле качества экспериментальных данных в соответствии с разработанной программой.
4. Развитие программного обеспечения для распределений системы обработки и анализа данных на основе GRID-технологий. Обеспечение передачи данных между центрами CMS Tier-1/Tier-2 и ОИЯИ.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. CMS	Каржавин В.Ю. Голутвин И.А.	1 (2010-2023)
2. Модернизация детектора CMS	Каржавин В.Ю. Голутвин И.А.	1 (2022-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Программа физических исследований на установке CMS	Шматов С.В. Голутвин И.А.	Реализация

ЛФВЭ	Алексахин В.Ю., Афанасьев С.В., Белотелов И.И., Будковский Д.В., Бунин П.Д., Гавриленко М.Г., Горбунов И.Н., Жижин И.А., Зарубин А.В., Зыкунов В.А., Каменев А.Ю., Кобылец Л.Г., Ланев А.В., Малахов А.И., Савина М.В., Слижевский К.В., Шалаев В.В., Шульга С.Г.	
ЛИТ	Войтишин Н.Н., Кореньков В.В., Ососков Г.А., Пальчик В.В.	
ЛТФ	Дека М., Козлов Г.А., Котиков А.В., Сидоров А.В., Теряев О.В.	
ГСиК	Юлдашев Б.С.	
2. Адронная калориметрия	Зарубин А.В. Бунин П.Д.	Запуск Обслуживание Набор данных
ЛФВЭ	Голова Н.С., Ершов Ю.В., Кобылец Л.Г., Куренков А.М.	
ЛЯП	Адамов Г., Фингер М., Фингер М. (мл.), Цамалаидзе З.	
3. Передняя мюонная станция ME1/1	Каржавин В.Ю.	Модернизация Запуск Обслуживание Набор данных
ЛФВЭ	Голунов А.О., Горбунов Н.В., Евдокимов Н.Н., Ершов Ю.В., Зарубин А.В., Каменев А.Ю., Куренков А.М., Маканькин А.М., Перельгин В.В.	
ЛИТ	Войтишин Н.Н., Пальчик В.В.	
4. Создание торцевых калориметров высокой гранулярности HGCal	Афанасьев С.В.	Реализация
4.1 Создание экспериментального комплекса для проведения испытаний кассет HGCal	Афанасьев С.В. Малахов А.И.	
4.2 Панели охлаждения и сенсоры для калориметра HGCal	Зарубин А.В. Бунин П.Д.	
ЛФВЭ	Алексахин В.Ю., Афанасьев С.В., Бунин П.Д., Голунов А.О., Горбунов Н.В., Ершов Ю.В., Замятин Н.И., Кильчаковская С.В., Куренков А.М., Смирнов В.А., Сухов Е.В., Трофимов Т.В., Устинов В.В.	
ЛИТ	Войтишин Н.Н., Кореньков В.В., Пальчик В.В., Хведелидзе А.	
ЛЯП	Адамов Г., Цамалаидзе З.	
ГСиК	Юлдашев Б.С.	
5. Развитие программного обеспечения для распределенных вычислений, обработки и анализа данных на основе GRID-технологий	Кореньков В.В.	Реализация
ЛИТ	Войтишин Н.Н., Голунов А.О., Кореньков В.В., Мицын В.В., Олейник Д.А., Ососков Г.А., Пальчик В.В., Петросян А.Ш., Семенов Р.Н., Стриж Т.А., Трофимов В.В., Филозова И.А.	
ЛФВЭ	Белотелов И.И., Горбунов И.Н., Горбунов Н.В., Голунов А.О., Шматов С.В.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австрия	Вена	НЕРНУ	Вульц К.-Э. + 57 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ННЛА	Тумасян А. + 6 чел.	Совместные работы
Беларусь	Гомель	ГГУ	Максименко Н.В. + 1 чел.	Обмен визитами
	Минск	НИИ ЯП БГУ	Андреев В.В. + 3 чел. Чеховский В.А. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Бельгия	Антверпен	UAntwerp	Макаренко В.В. + 20 чел.	Совместные работы
	Брюссель	ULB VUB	Ван Мехелен П. + 15 чел. Ванлаер П. + 31 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Гент	Ugent	Д'Хондт Ю. + 11 чел.	Совместные работы
	Лёвен	KU Leuven	Титгат М. + 21 чел.	Совместные работы
	Лувен-ля-Нёв	UCL	Леро П. + 4 чел.	Совместные работы
	Монс	UMONS	Далаере К. + 26 чел.	Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS SU	Доби Е. Султанов Г. + 17 чел.	Совместные работы Совместные работы
Бразилия	Рио-де-Жанейро	CBPF UERJ	Литов Л. + 13 чел. Алвес Г. + 8 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Сан-Паулу	Unesp	Мундим Л. + 39 чел.	Совместные работы
Великобритания	Бристоль	Ун-т	Новаес С. + 23 чел.	Совместные работы
	Дидкот	RAL	Голдштейн Ж. + 24 чел.	Совместные работы
	Лондон	Imperial College	Шеферд-Земистоклиус К. + 37 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Бухмюллер О. + 51 чел.	Совместные работы
	Дебрецен	Atomki UD	Сиклер Ф. + 8 чел. Молнар Ж. + 6 чел.	Совместные работы Совместные работы
Германия	Ахен	RWTH	Ужвари Б. + 2 чел. Стал А. + 14 чел.	Совместные работы
	Гамбург	DESY Ун-т	Фелд Л. + 17 чел. Хеббекер Т. + 53 чел.	Совместные работы
	Карлсруэ	KIT	Галло Е. + 110 чел.	Совместные работы
Греция	Афины	INP NCSR "Demokritos"	Шлепер П. + 76 чел. Мюллер Т. + 90 чел.	Совместные работы
	Янина	NTU UoA	Лукас Д. + 10 чел. Циполитис Г. + 8 чел.	Совместные работы Совместные работы
Грузия	Тбилиси	UI GTU	Фудас К. + 14 чел. Цамалаидзе З. + 11 чел.	Совместные работы Совместные работы
Индия	Джатни	HEPI-TSU	Цамалаидзе З. + 1 чел.	Совместные работы
	Калькутта	NISER	Свеин С.К. + 24 чел.	Совместные работы
	Мумбаи	SINP BARC TIFR	Саркар С. + 31 чел. Пант Л.М. + 8 чел. Дугад С. + 14 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Чандигарх	PU	Мазумдар К. + 19 чел.	Совместные работы
Иран	Тегеран	IPM	Бхатнагар В. + 19 чел.	Совместные работы
Ирландия	Дублин	UCD	Мохаммади М. + 6 чел.	Совместные работы
Испания	Мадрид	CIEMAT UAM	Грюнвальд М. + 1 чел. Алькарас Маестре Х. + 49 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Овьедо	UO	Де Трокониз Й. + 1 чел.	Совместные работы
	Сантандер	IFCA	Кавас Х. + 12 чел. Мартинес Риверо К. + 35 чел.	Совместные работы Совместные работы

Италия	Бари	INFN	Пульезе Г. + 54 чел.	Совместные работы
	Болонья	INFN	Фаббри Ф. + 44 чел.	Совместные работы
	Генуя	INFN	Ферро Ф. + 10 чел.	Совместные работы
	Катания	INFN LNS	Трикоми А. + 8 чел.	Совместные работы
	Милан	INFN	Геззи А. + 41 чел.	Совместные работы
	Неаполь	INFN	Фабоззи Ф. + 20 чел.	Совместные работы
	Павия	INFN	Бражери А. + 19 чел.	Совместные работы
	Падуя	INFN	Россин Р. + 81 чел.	Совместные работы
	Перуджа	INFN	Москателли Ф. + 37 чел.	Совместные работы
	Пиза	INFN	Вентури А. + 58 чел.	Совместные работы
	Рим	INFN	Параматти Р. + 29 чел.	Совместные работы
	Триест	INFN	Делла Рикка Д. + 7 чел.	Совместные работы
	Турин	INFN	Солано А. + 77 чел.	Совместные работы
	Флоренция	INFN	Паолетти С. + 31 чел.	Совместные работы
	Фраскати	INFN LNF	Пикколо Д. + 8 чел.	Совместные работы
	Кипр	Никосия	UCY	Разис П.А. + 13 чел.
Китай	Пекин	"Tsinghua"	Ху Ж. + 6 чел.	Совместные работы
		ИНЕР CAS	Чен М. + 54 чел.	Совместные работы
		PKU	Мао Я. + 30 чел.	Совместные работы
	Ханчжоу	ZJU	Хао М. + 9 чел.	Совместные работы
Литва	Вильнюс	VU	Ринкевиsius А. + 33 чел.	Совместные работы
Мексика	Мехико	Cinvestav	Кастилла Вальдез Х. + 10 чел.	Совместные работы
	Пуэбла	BUAP	Салазар Ибаргуен У. А. + 8 чел.	Совместные работы
Нидерланды	Эйндховен	TU/e	Эртс А. + 2 чел.	Совместные работы
Новая Зеландия	Крайстчерч	UC	Батлер Ф. + 4 чел.	Совместные работы
	Окленд	Ун-т	Крофчек Д. + 2 чел.	Совместные работы
Пакистан	Исламабад	QAU	Хурани Х.Р. + 26 чел.	Совместные работы
Польша	Варшава	UW	Кроликовски Я. + 17 чел.	Совместные работы
	Краков	AGH	Малавски М. + 10 чел.	Совместные работы
		AGH-UST	Идзик М.А. + 3 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Горски М. + 8 чел.	Совместные работы
	Кванджу	CNU	Мун Д.Х. + 5 чел.	Совместные работы
	Сеул	KU	Чои С. + 18 чел.	Совместные работы
		SJU	Ким Х. + 4 чел.	Совместные работы
		SKKU	Чои Я. + 9 чел.	Совместные работы
		SNU	Янг У. + 23 чел.	Совместные работы
	Yonsei Univ.	Йо Х.Д. + 2 чел.	Совместные работы	
Россия	Тэджон	KIST	Рю Г. + 4 чел.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Воробьев А.А. + 19 чел.	Совместные работы
	Долгопрудный	МФТИ	Аушев Т.А.-Х. + 7 чел.	Совместные работы
	Жуковский	ЭМЗ им. В.М.Мясищева	Новиков В.К. + 5 чел.	Совместные работы
		Москва	ИТЭФ	Гаврилов В.Б. + 22 чел.
		НИИЯФ МГУ	Боос Э. + 37 чел.	Совместные работы
		НИКИЭТ	Орлов А.Н.	Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Сметанников В.П. + 5 чел.	Совместные работы
		ФИАН	Данилов М.В. + 18 чел.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Дремин И.М. + 9 чел. Матвеев В.А.	Совместные работы
		Гниненко С.Н. + 29 чел.		
Новосибирск	НГУ	Сковпень Ю.И. + 7 чел.	Совместные работы	
Протвино	ИФВЭ	Качанов В.А.	Совместные работы	
		Петров В.А. + 2 чел.		
		Тюрин Н.Е. + 35 чел.		

Сербия США	С.-Петербург	ЦНИИ "Электрон"	Васильев И.С. + 7 чел.	Совместные работы
	Снежинск	ВНИИТФ	Андриаш Е. + 15 чел.	Совместные работы
	Томск	ТГУ	Иванченко В.Н. + 7 чел.	Совместные работы
		ТПУ	Сухих Л.Г. + 3 чел.	Совместные работы
	Белград	INS "VINCA"	Аджич П. + 9 чел.	Совместные работы
	Айова-Сити	UIowa	Онел Я. + 48 чел.	Совместные работы
	Балтимор	JHU	Шварц М. + 19 чел.	Совместные работы
	Батавия	Fermilab	Канепа А. + 197 чел.	Совместные работы
	Бостон	BU	Рольф Д. + 31 чел.	Совместные работы
		NU	Барбери Э. + 26 чел.	Совместные работы
	Боулдер	CU	Кумалат Д.П. + 20 чел.	Совместные работы
	Буффало	UB	Харчилава А. + 15 чел.	Совместные работы
	Гейнсвилл	UF	Мицельмахер Г.В. + 38 чел.	Совместные работы
	Дейвис	UCDavis	Конвей Д. + 33 чел.	Совместные работы
	Детройт	WSU	Карчин П.Э. + 2 чел.	Совместные работы
	Итака	Cornell Univ.	Рид А. + 46 чел.	Совместные работы
	Кембридж, МА	MIT	Паус К. + 40 чел.	Совместные работы
	Колледж-Парк	UMD	Скуджа А. + 34 чел.	Совместные работы
	Колледж-Стэйшн	Texas A&M	Сафонов А. + 27 чел.	Совместные работы
	Колумбус	OSU	Хилл К. + 10 чел.	Совместные работы
	Лаббок	TTU	Акчурин Н. + 17 чел.	Совместные работы
	Ливермор	LLNL	Райт Д. + 1 чел.	Совместные работы
	Линкольн	UNL	Блум К. + 24 чел.	Совместные работы
	Лоренс	KU	Бин А. + 39 чел.	Совместные работы
	Лос-Анджелес	UCLA	Казинс Р. + 20 чел.	Совместные работы
	Манхеттен	KSU	Маравин Ю. + 14 чел.	Совместные работы
	Миннеаполис	U of M	Русак Р. + 22 чел.	Совместные работы
	Мэдисон	UW-Madison	Дасу Ш. + 55 чел.	Совместные работы
	Нашвилл	VU	Джонс В. + 44 чел.	Совместные работы
	Ноксвилл	UTK	Спанер С. + 6 чел.	Совместные работы
	Нотр-Дам	ND	Жессоп К. + 36 чел.	Совместные работы
	Нью-Брансуик	RU NB	Герштейн Ю. + 82 чел.	Совместные работы
	Нью-Йорк	RU	Гулианос К. + 2 чел.	Совместные работы
	Оксфорд, MS	UM	Кремальди Л.М. + 6 чел.	Совместные работы
	Пасадена	Caltech	Ньюмен Х. + 29 чел.	Совместные работы
	Питтсбург	CMU	Паулини М. + 13 чел.	Совместные работы
	Принстон	PU	Олсен Д. + 44 чел.	Совместные работы
	Провиденс	Brown	Нарейн М. + 46 чел.	Совместные работы
Риверсайд	UCR	Хансон Г. + 20 чел.	Совместные работы	
Рочестер	UR	Бодек А. + 8 чел.	Совместные работы	
Сан-Диего	SDSU	Брэнсон Д. + 34 чел.	Совместные работы	
Санта-Барбара	UCSB	Инкандела Д. + 36 чел.	Совместные работы	
Таллахасси	FSU	Проспер Х. + 26 чел.	Совместные работы	
Таскалуса	UA	Хедерсон К. + 11 чел.	Совместные работы	
Уэйко	BU	Хатакама К. + 14 чел.	Совместные работы	
Уэст-Лафайетт	Purdue Univ.	Парашар Н. + 4 чел.	Совместные работы	
Хьюстон	Rice Univ.	Падли Б.П. + 28 чел.	Совместные работы	
Чикаго	UIC	Гейббер С.Е. + 26 чел.	Совместные работы	
Шарлотсвилл	UVa	Кокс Б. + 20 чел.	Совместные работы	
Эванстон	NU	Веласко М. + 14 чел.	Совместные работы	
Тайвань	Тайбэй	Ху Г. + 38 чел.	Совместные работы	
	Таоюань	NCU	Ку Ч.-М. + 28 чел.	Совместные работы

Турция	Адана	CU	Думаноглу Л. + 34 чел.	Совместные работы
	Анкара	METU	Зейрек М. + 25 чел.	Совместные работы
	Стамбул	BU	Гюльмец Е. + 17 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	YTU	Канкокак К. + 10 чел.	Совместные работы
	Харьков	ИЯФ АН РУз	Юлдашев Б. + 5 чел.	Совместные работы
Украина		ННЦ ХФТИ	Левчук Л.Г. + 8 чел.	Совместные работы
		НТК "ИМК НАНУ"	Гринев Б.А. + 6 чел.	Совместные работы
		ХНУ	Ковтун В.	Совместные работы
Финляндия	Лаппеэнранта	LUT	Тува Т. + 4 чел.	Совместные работы
	Хельсинки	HIP	Вутилайнен М. + 41 чел.	Совместные работы
Франция		UH	Вутилайнен М. + 4 чел.	Совместные работы
		UL	Гаскон С. + 51 чел.	Совместные работы
		IN2P3	Бодэ Ф. + 55 чел.	Совместные работы
Хорватия	Сакле	IRFU	Бесанкон М. + 30 чел.	Совместные работы
	Страсбург	IPHC	Блох Д. + 40 чел.	Совместные работы
	Загреб	RBI	Брижлевич В. + 10 чел.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	Ун-т	Ковач М. + 1 чел.	Совместные работы
		Ун-т	Пуляк И. + 12 чел.	Соглашение
		ЦЕРН	Кампорези Т. + 302 чел.	Совместные работы
Черногория	Подгорица	Ун-т	Рачевич Н. + 4 чел.	Совместные работы
Чехия	Прага	CU	Фингер М. + 7 чел.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Котлински Д. + 11 чел.	Совместные работы
	Цюрих	ETH	Валлини Р. + 70 чел.	Совместные работы
Эстония	Таллин	UZH	Канелли М.Ф. + 27 чел.	Совместные работы
		NICPB	Радал М. + 20 чел.	Совместные работы

Изучение структуры нуклонов и адронов в ЦЕРН

Руководитель темы: Нагайцев А.П.

Заместитель: Гуськов А.В.

Участвующие страны и международные организации:

Германия, Израиль, Индия, Италия, Польша, Португалия, Россия, США, Тайвань, Франция, ЦЕРН, Чехия, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Изучение обобщенных партонных распределений в различных эксклюзивных процессах. Изучение механизмов эксклюзивного рождения фотонов, пионов и векторных мезонов в процессах глубоконеупругого рассеяния мюонов на ядрах (DIS) и в процессах глубоконеупругого виртуального Комптоновского рассеяния (DVCS). Измерение поляризуемости пиона. Изучение структуры нуклонов в процессах Дрелла-Яна. Изучение инклюзивных и полуинклюзивных процессов в реакциях DIS мюонов и адронов на поляризованной мишенях.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Измерение структурных функций нуклона, поляризованных партонных распределений нуклонов.
2. Измерение структуры нуклонов в процессах рождения мюонных пар (Дрелл-Ян, J/Ψ)
3. Спиновые эффекты в адронных реакциях при энергиях 0.3-3 ГэВ.
4. Измерение поляризационных явлений в pp и pd взаимодействиях.
5. Измерение сечений Примаковских реакций.
6. Создание и развитие комплекса программ для моделирования и обработки данных. Системная поддержка программного обеспечения ЦЕРН.
7. Подготовка детекторов для спектрометра COMPASS-II.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Измерение сечения рождения π^0 в процессах эксклюзивного глубоко-неупругого рассеяния мюонов на водородной мишени.
2. Измерения асимметрий Коллинза и Сиверса на водородной и дейтериевой мишенях.
3. Измерение полуинклюзивного рассеяния на водородной и дейтериевой мишенях с рождением 2-х адронов.
4. Измерение поперечных спиновых асимметрий в процессах полуинклюзивного рассеяния.
5. Развитие программного обеспечения и моделирование различных реакций, изучаемых на спектрометре COMPASS-II. Анализ данных на компьютерах ОИЯИ и подготовка публикаций.
6. Теоретические исследования по программе экспериментов на спектрометрах COMPASS-I и COMPASS-II.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. COMPASS-II	Нагайцев А.П.	1 (2011-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
I. Эксперимент COMPASS-II	Нагайцев А.П.	Набор данных Обработка данных
1. Адронный калориметр	Гаврищук О.П.	Эксплуатация
ЛФВЭ ЛЯП	Аносов В.А. Рыбников А.В., Селюнин А.С.	
2. Электромагнитный калориметр	Нагайцев А.П. Анфимов Н.В.	Эксплуатация
ЛФВЭ ЛЯП	Аносов В.А., Гаврищук О.П. Антошкин А.И., Гуськов А.В., Кудрявцев В.М., Ольшевский А.Г., Рыбников А.В., Селюнин А.С., Фролов В.Н., Чириков-Зорин И.Е.	
3. Мюонная система	Алексеев Г.Д.	Эксплуатация
ЛЯП	Абазов В.М., Вертоградов Л.С., Голованов Г.А., Журавлев Н.И., Пискун А.А., Самарцев А.Г., Токменин В.В.	
4. Система сбора данных	Фролов В.Н.	Эксплуатация
5. Развитие программного обеспечения. Обработка данных	Земляничкина Е.В. Гуськов А.В.	Реализация
ЛФВЭ ЛЯП ЛИТ	Ахунзянов Р.Р., Гуцерски Р.И., Иванышин Ю.И., Иванов А.В., Кузнецов О.М., Нагайцев А.П., Пешехонов Д.В., Рогачева Н.С., Савин И.А., Салмина Е.А. Анфимов Н.В., Антошкин А.И., Гридин А.О., Денисенко И.И., Мальцев А., Митрофанов Е.О., Ольшевский А.Г., Рыбников А.В., Рымбекова А., Селюнин А.С. Зрелов П.В., Петросян А.Ш.	
6. Измерение обобщенных партонных распределений	Нагайцев А.П. Гуськов А.В. Савин И.А.	Реализация
ЛФВЭ ЛЯП ЛТФ	Ахунзянов Р.Р., Гуцерски Р.Р., Земляничкина Е.В., Кузнецов О.М., Пешехонов Д.В., Рогачева Н.С., Салмина Е.А., Теряев О.В. Денисенко И.И., Мальцев А., Ольшевский А.Г., Рымбекова А. Теряев О.В.	
7. Измерение процессов Дрелла-Яна	Гуськов В.А.	Реализация
ЛЯП	Гридин А.О., Денисенко И.И., Мальцев А., Митрофанов Е.О., Рымбекова А.	

8. Спиновые эффекты в адронных реакциях при энергиях 0.3-3 ГэВ
ЛЯП

Куликов А.В.
Цирков Д.А.

Обработка данных

Азарян Т.И., Дымов С.Н., Залиханов Б.Ж., Комаров В.И., Курбатов В.С., Курманалиев Ж., Кунсафина А., Узиков Ю.Н., Шмакова В.В.

9. Измерение полуинклюзивных реакций
ЛФВЭ

Савин И.А.
Земляничкина Е.В.

Реализация

Геворгян З.Р., Иванов А.В., Иваньшин Ю.И., Рогачева Н.С., Салмина Е.А.

II. Теоретические исследования

ЛТФ

Теряев О.В.

Реализация

Герасимов С.Б., Котиков А.В., Сидоров А.М.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Германия	Бонн	UniBonn	Клейн Ф.	Совместные работы
	Бохум	RUB	Мейер В.	Совместные работы
	Майнц	JGU	Кабус И.	Совместные работы
	Мюнхен	TUM	Пауль С.	Совместные работы
	Фрайберг	TUBAF	Фишер Х.	Совместные работы
Израиль	Тель-Авив	TAU	Лихтенштадт Й.	Совместные работы
Индия	Калькутта	MIERE	Дасгупта С.	Совместные работы
Италия	Триест	INFN	Брадаманте Ф.	Совместные работы
	Турин	INFN	Маджоре А.	Совместные работы
Польша	Варшава	WUT	Зембицки М.	Совместные работы
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Сандач А.	Совместные работы
Португалия	Авейру	UA	Азеведо К.	Совместные работы
	Лиссабон	LIP	Бордало П.	Совместные работы
Россия	Москва	ФИАН	Завертаев М.В.	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Донсков С.В.	Совместные работы
	Томск	ТПУ	Любовицкий В.Е.	Совместные работы
США	Урбана, IL	I	Гроссе-Пердикамп М.	Совместные работы
Тайвань	Тайбэй	AS	Чанг В.	Совместные работы
Франция	Сакле	SPHn CEA DAPNIA	Де Осс Н.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Маллот Г.	Совместные работы
Чехия	Брно	BUT	Фингер М.	Совместные работы
	Либерец	TUL	Фингер М.	Совместные работы
Япония	Прага	CU	Фингер М.	Совместные работы
	Ямагата	Yamagata Univ.	Хорикава Н.	Совместные работы

Странность в адронной материи и исследование неупругих реакций вблизи кинематических границ

Руководители темы: Строковский Е.А.
Кокоулина Е.С.
Кривенков Д.О.

Участвующие страны и международные организации:

Беларусь, Россия, Словакия, Украина, Чехия, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Странность в адронной материи и исследование граничных эффектов: исследование стабилизирующих эффектов странности в ядерной материи и свойств легчайших гиперядер; исследование многочастичной динамики в неупругих протон-протонных и протон-ядерных взаимодействиях в области предельной множественности; исследования выхода и спектров мягких фотонов в дейтрон-ядерных и ядро-ядерных взаимодействиях.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Разрешение вопроса о существовании гиперядра Λ^6H .
2. Новые экспериментальные данные о свойствах легчайших гиперядер и проверка экспериментом теоретических моделей для этих гиперядер.
3. Новые экспериментальные данные о положении границы стабильности (drip-line) для нейтронно-избыточных легких гиперядер, необходимые для развития теории нейтронно-избыточных гиперядер и моделей их рождения в нецентральных ядро-ядерных взаимодействиях.
4. Новые экспериментальные данные по фоторождению странности и векторных мезонов (в том числе, содержащих странные кварки) поляризованными фотонами (вблизи соответствующих порогов).
5. Измерение энергетических спектров гамма-квантов во взаимодействиях различных ядерных пучков Нуклотрона (от дейтерия до тяжелых ядер) на различных ядерных мишенях с теоретическими предсказаниями в области энергий до нескольких десятков МэВ в зависимости от множественности заряженных и нейтральных частиц, от угла вылета фотонов и проверка различных физических гипотез о механизмах образования "прямых мягких фотонов" в протонных и ядерных взаимодействиях.
6. Подтверждение (или установление верхней границы) сечений образования новых резонансов, распадающихся на два γ -кванта.
7. Сравнение средних значений поперечной и продольной компоненты импульса заряженных частиц в зависимости от множественности. Определение критической области множественности, при которой обе компоненты становятся неразличимыми и установление ее связи с областью пионного конденсата.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Набор данных для поиска Λ^6H в пучке ядер 7Li . Анализ первых экспериментальных данных по поиску гиперядра Λ^6H и измерению времени жизни изотопов гиперводорода Λ^6H и Λ^4H .
2. Модернизация магнитного спектрометра ГиперНИС (трековая система) за счет добавления плоскостей GEM-детекторов. Эти детекторы, которые уже частично закуплены и тестируются на установке ГиперНИС сотрудниками СФСКЯ, будут интегрированы в эту установку для улучшения точности определения вершины распада гиперядер.
3. В рамках сотрудничества с Японией, набор данных на установках LEPS/LEPS2 по фоторождению странности и векторных мезонов (в том числе, содержащих странные кварки) поляризованными фотонами (вблизи соответствующих порогов) и анализ ранее накопленных данных об этих реакциях.

4. Сборка электромагнитного калориметра типа «сэндвич» на базе 16 плоскостей кристаллов галлий-гадолиний граната и абсорбера из смеси вольфрама и меди. Оснащение его электроникой.
5. Участие в работах по моделированию работы калориметра для задачи прямых фотонов при разработке физической программы на установке SPD с поляризованными пучками легких ядер и протонов. Участие в моделировании работы создаваемых поляриметров для экспериментов с поляризованными пучками на ускорительном комплексе ЛФВЭ.
6. Подготовка нового проекта взамен завершаемого.

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Эксперимент НИС-ГИБС	Строковский Е.А. Лукстиньш Ю. Кривенков Д.О.	Реализация Набор данных
ЛФВЭ	Аверьянов А.В., Аксиненко В.Д., Аникина М.Х., Атовуллаев Т, Баева А.Н., Базылев С.Н., Баскаков А.Е., Воронин А.Л., Герценбергер С.В. Дементьев Д.В., Короткова А.М., Максимчук А.И., Матюшин В.Т., Мурин Ю.А., Непочатых С.М., Охрименко О.В., Пляшкевич С.Н., Парфенова Н.Г., Пацюк М.А., Рукояткин П.А., Слепнев И.В., Слепнев В.М., Фещенко А.А., Федюнин А.А., Шипунов А.В., Шитенков М.О., Шереметьев А.Д., Шутов А.В. Шутова Н.А.	
2. Эксперимент NEMAN	Кокоулина Е.С. Никитин В.А.	Подготовка проекта Набор данных
ЛФВЭ	Баландин В.П., Барлыков Н., Борзунов Ю.Т., Грибовский А.С., Гавришук О.П., Дудин В., Дунин В.Б., Зыкунов В.А., Иваненко В.Ю., Константинов А.В., Кукушкина Р.И., Петухов Ю.П., Попов В.В., Руфанов И.А. Синельщикова С.Е., Токарев М.В.	
ЛТФ	Быстрицкий Ю.А.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Гомель	ГГТУ	Крышнев Ю.В. + 2 чел. Петришин Г.В. + 6 чел.	Протокол
		ГГУ	Тюменков Г.Ю. + 2 чел. Андреев В.В. + 2 чел.	Обмен визитами Протокол
	Минск	"Радатех"	Гузов О.Е. + 3 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		БГУИР	Сацук С.М. + 3 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		ИПФ НАНБ	Шуляковский Р.Г. + 4 чел.	Протокол
		ИФ НАНБ	Левчук М.И.	Обмен визитами Совместные работы
		НИИ ЯП БГУ	Коржик М.В. + 3 чел.	Обмен визитами

Россия	Москва	"Азимут-Фотоникс" "ФОМОС-МАТЕРИАЛС" НИИЯФ МГУ	Тимошин С.В.	Совместные работы
			Васильев В.Б.	Совместные работы
	Москва, Зеленоград Протвино	НИИЯФ МГУ	Богданова Г.А.	Совместные работы
			Волков В. Королев М.Г. Меркин М.М. Харламов П.И. Борисов М.Е. Воскресенский Д.Н.	Совместные работы
С.-Петербург Сыктывкар	НИИМВ ИФВЭ	Жаворонков Н.В.	Совместные работы	
		Воробьев А.П. Головкин В.П. Головня С.Н. Горохов С.А. Кирияков А.В. Роньжин В.М. Рядовиков В.Н.	Совместные работы	
		Мосолова Е.О. Кутов А.Я.	Совместные работы	
Словакия Украина	Черноголовка	СПбГПУ	Классен Н.В.	Совместные работы
	Банска Бистрица	ОМ Коми НЦ УрО РАН ИФТТ РАН	Коломийцев Е.Э.	Совместные работы
Украина	Киев	УМВ ИТФ НАНУ	Бегун В.В.	Совместные работы
			Горенштейн М.И. Зиновьев Г.М. Кобушкин А.П.	Совместные работы
Чехия	Прага	СТУ	Врба В.	Совместные работы
			Гавранек М. Гораздовский Т. Кохоут З. Марчишовски М. Масек П. Мора Ю. Нойэ Г. Полянский С. Поспишил С. Смейкал Я. Солар М. Томашек Д. Яношка З.	Совместные работы
Япония	Осака	CU RCNP	Кветонь А. + 3 чел.	Совместные работы
			Фингер М. (мл.) Йосои М. Токиясу А.	Совместные работы

Комплекс NICA: 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

Руководители темы: Кекелидзе В.Д.
Сорин А.С.
Трубников Г.В.

Заместители: Бутенко А.В.
Головатюк В.М.
Капишин М.Н.

Участвующие страны и международные организации:

Австралия, Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Германия, Грузия, Египет, Израиль, Италия, Китай, Куба, Мексика, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, США, Украина, Франция, ЦЕРН, Чехия, Чили, Швеция, ЮАР, Япония.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Поиск и экспериментальное исследование фазовых переходов в сильновзаимодействующей ядерной материи при экстремальных барионных плотностях, спиновой структуры нуклонов, легких ядер и поляризационных эффектов в малонуклонных системах. Разработка теоретических моделей исследуемых процессов и теоретическое сопровождение экспериментов. Развитие ускорительного комплекса Нуклотрон как базы для изучения релятивистских ядерных столкновений в диапазоне масс $A=1 \div 197$. Исследование динамики реакций и изучение модификации свойств адронов в ядерной материи, рождение странных гиперонов около порога и поиск гиперядер на детекторе $BM@N$ во взаимодействиях выведенных пучков ионов Нуклотрона с фиксированными мишенями. Исследование структуры ядер на малых межнуклонных расстояниях на детекторе $BM@N$. Разработка и поэтапное создание тяжелоионного ускорительного комплекса на встречных пучках NICA, многоцелевого детектора (MPD/NICA) и детектора для изучения физики спина (SPD/NICA) в экспериментах на встречных пучках тяжелых ионов. Модернизация каналов вывода пучков. Проведение экспериментов на пучках ионов и поляризованных протонов и дейтронов Нуклотрона. Создание инфраструктуры для прикладных исследований на пучках тяжелых ионов NICA.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Разработка новых и развитие существующих моделей для описания процессов сильных взаимодействий в непертурбативной области КХД, описания свойств ядерного вещества в условиях высоких температур и плотностей, с целью изучения возможных фазовых превращений в ядерной материи и установления динамики ядерных столкновений при экстремальных плотностях барионной материи, а также их проявлений в P-нечетных эффектах и спиновых асимметриях.
2. Ввод в действие новых источников частиц. Расширение набора пучков ионов на Нуклотроне вплоть до $A \div 197$ с интенсивностью до $5 \cdot 10^{10}$ (легких) и $1 \cdot 10^9$ (тяжелых) ионов/цикл. Получение на источнике SPI поляризованных дейтронов с интенсивностью до $1 \cdot 10^{11}$ частиц/цикл. Разработка и проектирование сверхпроводящих резонаторов для линейных ускорителей протонов и ионов.
3. Создание синхротрона Бустер в соответствии с планом-графиком.
4. Ввод в действие первой очереди установки $BM@N$ и получение физических результатов по взаимодействию пучков тяжелых ионов Нуклотрона с фиксированными мишенями с целью исследования динамики реакций и уравнения состояния ядерной материи, изучения модификации свойств адронов в материи, рождения странных гиперонов вблизи порога и поиска гиперядер. Получение первых результатов по изотопической структуре ядер на малых межнуклонных расстояниях.
5. Создание элементов и систем сверхпроводящего коллайдера тяжелых ионов NICA в соответствии с намеченным планом-графиком работ, создание устройств электронного и стохастического охлаждения пучков заряженных

частиц для элементов ускорительного комплекса. Поэтапный ввод в действие элементов базовой конфигурации ускорительного комплекса NICA в соответствии с рабочим планом.

6. Монтаж и наладка оборудования базовой конфигурации многоцелевого детектора MPD для исследования столкновений релятивистских тяжелых ионов в соответствии с рабочим планом.
7. Создание базовой конфигурации компьютерной инфраструктуры NICA/MPD/BM@N/SPD.
8. Разработка концептуального проекта детектора SPD для исследования спиновой структуры нуклона в столкновениях релятивистских поляризованных протонов и дейтронов.
9. Проведение ускорительных сеансов Нуклотрона, получение новых экспериментальных данных на пучках ядер, включая поляризованные дейтроны и протоны ускорительного комплекса.
10. Монтаж и наладка оборудования каналов для прикладных исследований и станции для облучения электронных компонентов и биологических объектов длиннопробежными ионами и станции для облучения электронных компонентов ионами низких энергий.
11. Формирование международного экспертного комитета по прикладным исследованиям на комплексе NICA.
12. Организация международной коллаборации по прикладным исследованиям на комплексе NICA.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Развитие и расширение физической программы проекта - "Белой книги" проекта NICA. Получение новых теоретических результатов в процессах сильных взаимодействий в непертурбативной области КХД, разработка и проверка моделей для описания свойств ядерного вещества в условиях высоких температур и плотностей, изучение возможных состояний ядерной материи и динамики ядерных столкновений при экстремальных плотностях барионной материи, а также их проявлений в P-нечетных эффектах и спиновых асимметриях. Подготовка программы первых экспериментов на установке MPD.
2. Выполнение плановых задач по проекту Нуклотрон-NICA: сборка и тестирование основных подсистем. Развитие систем диагностики пучка. Повышение интенсивности пучка источника поляризованных частиц SPI. Подготовка Нуклотрона к выполнению первоочередных задач программы NICA в согласованном объеме. Работы по проектированию прототипа СП резонатора линейного ускорителя протонов. Разработка нового линейного ускорителя протонов и дейтронов LILAC.
3. Ввод в эксплуатацию линейного ускорителя NICA ($z/A \geq 0,14$), доведение его параметров до проектных. Развитие и модернизация инженерной инфраструктуры. Проведение сеансов Бустера и NICA с пучком.
4. Испытание элементов систем вывода и транспортировки пучка из Бустера в Нуклотрон. Создание элементов перевода пучка из Нуклотрона в коллайдер.
5. Завершение строительных работ для размещения элементов и систем коллайдера NICA.
6. Подготовка установки BM@N к физическому сеансу в пучке тяжелых ионов, выведенном из Нуклотрона. Получение новых экспериментальных данных на установке BM@N в пучке тяжелых ионов. Анализ новых экспериментальных данных, зарегистрированных на установке BM@N.
7. Реализация проекта создания установки в соответствии с планом MPD. Работы по серийному изготовлению детекторов пускового минимума.
8. Подготовка проекта детектора SPD. Продолжение теоретических исследований процессов Матвеева-Мурадяна-Тавхелидзе-Дрелла-Яна, рождения J/ψ и других процессов в столкновениях поляризованных протонов и дейтронов. Моделирование, оптимизация конфигурации детектора.
9. Завершение 1-го этапа создания компьютерного кластера NICA и его инфраструктуры.
10. Завершение изготовления и испытания регулярных элементов магнитной системы коллайдера.
11. Запуск новой криогенно-компрессорной станции и комплекса криогенных установок в корп. 1б.
12. Реконструкция Измерительного павильона для прикладных исследований.
13. Завершение монтажа оборудования каналов для прикладных исследований, станции для облучения электронных компонентов и биологических объектов длиннопробежными ионами и станции для облучения электронных компонентов ионами низких энергий.

14. Проведение экспертной оценки использованных технологических решений при создании каналов для прикладных исследований, станции для облучения электронных компонентов и биологических объектов длиннопробежными ионами и станции для облучения электронных компонентов ионами низких энергий. Формирование предложений по развитию каналов и облучательных станций для прикладных исследований.
15. Подготовка программы первых экспериментов на каналах для облучения электронных компонентов и биологических объектов.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. НУКЛОТРОН-NICA	Бутенко А.В. Ходжибагиян Г.Г. Научный руководитель: Мешков И.Н.	1 (2011-2023)
2. BM@N	Капишин М.Н.	1 (2012-2026)
3. MPD	Головатюк В.М. Кекелидзе В.Д.	1 (2011-2025)
4. SPD	Гуськов А.В. Заместитель: Ладыгин В.П.	1 (2020-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1.1. Инжекционный комплекс NICA: техническое проектирование и создание инжекционного комплекса NICA (источники тяжелых ионов и поляризованных легких ядер, линейные ускорители тяжелых ионов NPLAS (ЛУТИ) и легких ядер, каналы транспортировки пучков в Нуклотрон)	Бутенко А.В. Говоров А.И. Сыресин Е.М. Тузиков А.В. Мончинский В.А.	Реализация
1.1.а. Ввод в действие источника тяжелых ионов (KRION)	Донец Е.Е.	Реализация
1.1.б. Совершенствование источника поляризованных протонов и дейтронов (SPI)	Кузякин Р.А. Фимушкин В.В.	Реализация
1.1.в. Разработка и создание систем ввода-вывода пучка и транспортировочных каналов. Разработка систем управления и диагностики пучков	Волков В.И. Горбачев Е.В. Донец Д.Е. Тузиков А.В.	Реализация
1.1.г. Разработка и начало изготовления нового инжектора протонов и легких ионов LPLAS (ЛИЛУ)	Бутенко А.В. Говоров А.И. Левтеров К.А. Головенский Б.В. Сыресин Е.М.	Реализация

ЛФВЭ

Аверьянов М.Ю., Александров В.С., Алфеев А.В.,
Акимов В.П., Андреев В.А., Базанов А.М., Бойцов А.Ю.,
Воронин А.А., Галимов А.Р., Гаранжа Н.И., Захаров А.В.,
Карпинский В.Н., Кобец В.В., Кобец А.Г., Козлов О.С.,
Колесников С.Ю., Кириченко А.Е., Куликов М.В.,
Кутузова Л.В., Льюосев Д.А., Мартынов А.А., Михайлов С.В.,
Мялковский В.В., Нестеров А.В., Осипов К.Г., Пивин Р.В.,
Понкин Д.О., Прокофьевичев Ю.В., Рамздорф А.Ю.,
Рассадов Д.Н., Романов С.В., Седых Г.С., Селезнев В.В.,
Сидорин А.О., Тарасов В.В., Фатеев А.А., Шириков И.В.,
Шутов В.Б.

**1.2. Монтаж и запуск Бустера NICA
и его технологических систем**

**Бутенко А.В.
Мешков И.Н.
Сырессин Е.М.
Сидорин А.О.
Ходжибагиан Г.Г.**

Реализация

**1.2.а. Магнитно-криостатная система,
вакуумная система и система
электронного охлаждения**

**Галимов А.Р.
Кобец А.Г.**

Реализация

**1.2.б. Система питания и эвакуации
энергии**

**Карпинский В.Н.
Иванов Е.В.**

Проектирование
Реализация

1.2.в. ВЧ ускоряющая система Бустера

Бровко О.И.

Реализация

**1.2.г. Система диагностики, инъекции,
вывода и транспортировки пучков**

**Волков В.И.
Тузиков А.В.**

Проектирование
Реализация

ЛФВЭ

Аверичев А.С., Аверьянов М.Ю., Агапов Н.Н., Андреев В.А.,
Андрюхин Р.В., Алфеев А.В., Базанов А.М., Балдин А.А.,
Батин В.И., Белобородов А.Н., Богословский Д.Н.,
Василишин Б.В., Гончаров С.А., Горбачев Е.В.,
Гребенцов А.Ю., Донец Д.Е., Дробин В.М., Заграй А.И.,
Захаров А.Ю., Иванов Г.Е., Кириченко А.Е., Козлов О.С.,
Колесников С.Ю., Константинов А.В., Коробков А.И.,
Коровкин Д.С., Косачев В.В., Костромин С.А., Костюхов Е.В.,
Коровкин С.А., Кудашкин А.В., Кузнецов Г.Л., Куликов Е.А.,
Кунченко О.А., Лебедев Н.И., Лушин А.В., Михайлов С.В.,
Михайлов В.А. Мялковский В.В., Нестеров А.В.,
Никифоров Д.Н., Осипенков А.Л., Осипов К.Г.,
Пельтихин А.В., Петров М.В., Петровский Г.А., Пивин Р.В.,
Пиляр Н.В., Прозоров О.В., Романов С.В., Рукояткин П.А.,
Рукояткина Т.В., Сафронов А.Б., Свидетелев А.Н., Семин Н.В.,
Седых Г.С., Селезнев В.В., Сергеев А.С., Сидоров А.И.,
Смирнова З.И., Тарасов В.В., Топилин Н.Д., Тихомиров А.М.,
Туманова Ю.А., Тюлькин В.И., Фатеев А.А., Филиппов А.В.,
Харьюзов П.Р., Черняев В.П., Шабунов А.В., Швецов В.С.,
Шурыгин А.А.

ЛЯП

Ахманова Е.В., Орлов О.С., Рудаков А.Ю., Рыбаков Н.А.,
Соболева Л.В., Сидорин А.А., Федоров А.Н., Хилинов В.И.,
Яковенко С.Л.

1.3. Развитие Нуклотрона

**Бутенко А.В.
Сидорин А.О.
Сырессин Е.М.**

Проектирование
Реализация

**1.3.а. Магнитно-криостатная система,
вакуумная система**

Галимов А.Р.

Проектирование
Реализация

1.3.б. Система питания и эвакуации энергии	Карпинский В.Н. Иванов Е.В.	Проектирование Реализация
1.3.в. ВЧ ускоряющая система Нуклотрона	Бровко О.И.	Проектирование Реализация
1.3.г. Система диагностики, инъекции, вывода и транспортировки пучков ЛФВЭ	Волков В.И. Горбачев Е.В. Рукояткин П.А. Аверичев А.С., Аверьянов М.Ю., Андреев В.А., Андрюхин Р.В., Анисимов С.Ю., Алфеев А.В., Базанов А.М., Батин В.В., Борисов В.В., Василишин Б.В., Гребенцов А.Ю., Гончаров С.А., Горельшев И.В., Гусев С., Донец Д.Е., Захаров А.Ю., Иванов Г.Е., Кириченко А.Е., Козлов О.С., Колесников С.Ю., Кондратьев Н.Г., Константинов А.В., Копченов А.В., Коробков А.И., Косачев В.В., Костромин С.А., Кудашкин А.В., Кузнецов Г.Л., Кунченко О.А., Лебедев Н.И. Михайлов С.В., Михайлов В.А., Меркурьев А.В., Монахов Д.В., Мялковский В.В., Нестеров А.В., Осипенков А.Л., Осипов К.Г., Петровский Г.А., Пивин Р.В., Прозоров О.В., Романов С.В., Семин Н.В., Седых Г.С., Селезнев В.В., Сергеев А.С., Сидоров А.И., Тарасов В.В., Тузиков А.В., Фатеев А.А., Филиппов А.В., Ходжибагиян Г.Г., Черняев В.П., Швецов В.С., Шурыгин А.А.	Проектирование Реализация
1.4. Техническое проектирование, разработка технологических систем и создание коллайдера тяжелых ядер NICA с энергией $E_{CM}=4-11$ ГэВ и средней светимостью $1 \cdot 10^{27} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$ и поляризованных легких ядер со светимостью $1 \cdot 10^{32} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$ (по протонам при $E_{CM}=27$ ГэВ)	Костромин С.А. Мешков И.Н. Сыресьин Е.М.	Проектирование Реализация
1.4.а. Магнитно-криостатная и вакуумная система	Галимов А.Р. Ходжибагиян Г.Г.	Проектирование Реализация
1.4.б. Системы питания и эвакуации энергии	Карпинский В.Н. Иванов Е.В.	Проектирование Реализация
1.4.в. ВЧ система коллайдера	Бровко О.И. Гребенцов А.Ю.	Проектирование Реализация
1.4.г. Система транспортировки, диагностики и инъекции пучков	Волков В.И. Тузиков А.В.	Проектирование Реализация
1.4.д. Система охлаждения пучков	Кобец А.Г. Сидорин А.О.	Проектирование Реализация
1.4.е. Система мониторинга и управления поляризацией пучков протонов и дейтронов ЛФВЭ	Костромин С.А. Аверичев А.С., Агапов Н.Н., Александров В.С., Алфеев А.В., Андреев В.А., Андрюхин Р.В., Арефьев С.А., Базанов А.М., Батин В.И., Блинов Н.А., Борисов В.В., Василишин Б.В., Голубицкий О.М., Гончаров С.А., Горбачев Е.В., Горельшев И.В., Гусаков Ю.В., Дробин В.М., Долгий С.А., Донягин А.М., Елисеев А.В., Жабицкий В.М., Заграй А.И., Захаров А.Ю., Зорин А.Г., Иванов Г.Е., Карпунина И.Е., Кашунин М.А., Кириченко А.Е., Киров С.В., Козлов О.С., Кондратьев Н.Г., Константинов А.В., Копченов А.В.,	Проектирование Реализация

	Коробков А.И., Коровкин С.А., Косачев В.В., Кудашкин А.В., Кудряшов П.И., Кузнецов Г.Л., Кузякин Р.А., Куликов Е.А., Куликов М.В., Кунченко О.А., Кутузов Л.В., Лебедев Н.И., Макаров А.А., Монахов Д.В., Негей Е.А., Нестеров А.В., Никитин А.М., Никифоров Д.Н., Осипенков А.Л., Осипов К.В., Петров М.В., Петровский Г.А., Пивин Р.В., Прозоров О.В., Романов С.В., Рукояткин П.А., Рукояткина Т.В., Светов А.Л., Семин Н.В., Сидоров А.И., Смирнов С.А., Смирнова З.И., Тарасов В.В., Тихомиров А.М., Топилин Н.Д., Туманова Ю.А., Фатеев А.А., Филиппов А.В., Филиппов М.Н., Фимушкин В.В., Цветкова Ю.А., Шандов М.М., Шевченко Е.В., Шемчук А.В., Швецов В.С., Шумков В.М., Шурыгин А.А., Щербаков А.Н.	
ЛЯП	Ахманова Е.В., Орлов О.С., Рудаков А.Ю., Рыбаков Н.А., Соболева Л.В., Степанова Т.А., Сидорин А.А., Хилинов В.И., Яковенко С.Л.	
ЛРБ	Тимошенко Г.Н.	
ОРБ	Бучнев В.Н., Щеголев В.Ю.	
1.5. Разработка, создание и развитие криогенных систем	Агапов Н.Н. Ходжибагян Г.Г.	Проектирование Реализация
ЛФВЭ	Арефьев А.Б., Батин В.И., Балдин Н.А., Башева М.А., Белов Д.М., Борзунов Ю.Т., Воробьев Е.И., Гончаров И.Н., Гореликов С.П., Громова Е.В., Гудков С.В., Дробин В.М., Егорова Н.Л., Емельянов Н.Э., Иваненко Е.Ю., Иванов Е.В., Кондратьев М.В., Козловски К.К., Константинов А.В., Косинов В.А., Куликов Е.А., Лобанов Д.В., Митрофанова Ю.А., Орлов В.В., Петров И.М., Пешков Р.В., Смирнов С.А., Сидоров С.А., Филиппова Е.Ю., Яровикова О.Б.	
2. Проект ВМ@N	Капишин М.Н.	Реализация
2.1. Развитие технологической зоны установки: усиление радиационной защиты, совершенствование детекторных подсистем инженерной инфраструктуры	Анисимов С.Ю. Капишин М.Н. Пиядин С.М.	Реализация
2.2. Создание базового комплекса детекторов установки ВМ@N	Капишин М.Н. Максимчук А.И.	Реализация
2.3. Развитие технологических и инженерных систем, систем контроля и тестовых зон установки	Анисимов С.Ю. Пиядин С.М. Топилин Н.Д.	Реализация
ЛФВЭ	Абрамян Х.У., Агакишиев Г.Н., Алишина К.А., Атовуллаев Т.А., Афанасьев С.В., Бабкин В.А., Базылев С.Н., Баранов Д.А., Батюк П.Н., Богословский Д.Н., Бузин С.Г., Буряков М.Г., Васендина В.А., Вишневский А.В., Воронин А.А., Габдрахманов И.Р., Гавришук О.П., Галаванов А.В., Герценбергер К.В., Головатюк В.М., Дабровска Б., Дементьев Д.В., Дмитриев А.В., Дряблов Д.К., Дулов П.О., Егоров Д.С., Елша В.В., Жежер В.Н., Замятин Н.И., Зинченко А.И., Зубарев Е.В., Каржавин В.Ю., Капишин М.Н., Каттабеков Р.Р., Кекелидзе В.Д., Кирюшин Ю.Т., Ковалев Ю.С., Ковачев Л.Д., Колесников В.И., Коложвари А.А., Копылов Ю.А., Кузнецов А.С., Куклин С.Н., Кулиш Е.М., Ладыгин Е.А., Лашманов Н.А., Ленивенко В.В., Маканькин А.М., Максимчук А.И., Малахов А.И., Мерц С.П., Морозов А.Н., Мурин Ю.А., Нагдасев Р.В., Никитин Д.Н.,	

Новожилов С.В., Пацюк М.А., Петухов Ю.П., Пиядин С.М., Плотников В.А., Рогов В.Ю., Рукояткин П.А., Румянцев М.М., Руфанов И.А., Сакулин Д.Г., Седых С.А., Сергеев С.В., Слепнев И.В., Слепнев В.М., Слепов И.П., Сорин А.С., Спаськов В.Н. Степаненко Ю.Ю., Стрелецкая Е.А., Сувариева Д.А., Сухов Б.В., Тарасов Н.А., Тарасов О.Г., Терлецкий А.В., Теряев О.В., Тимошенко А.А., Тихомиров В.В., Топко Б.Л., Топко Ю.А., Топилин Н.Д., Тяпкин И.А., Федюнин А.А., Филиппов И.А., Хабаров С.В., Чеботов А.И., Шереметьев А.Д., Шереметьева А.И., Шитенков М.О., Шутов А.В., Шутов В.Б., Щипунов А.В., Юревич В.И.

ЛИТ

Александров Е.И., Александров И.Н., Балашов Н.А., Войтишин Н.Н., Зуев М.И., Мусульманбеков Ж.Ж., Пальчик В.В., Пелеванюк И.С., Подгайный Д.В., Стрельцова О.И., Филозова И.А.

ЛНФ

Литвиненко Е.И.

ЛТФ

Базнат М., Хворостухин А.С.

2.4. Анализ экспериментальных данных и оптимизация конфигурации VM@N для программы с пучками тяжелых ионов

**Капишин М.Н.
Зинченко А.И.**

Реализация

3. Установка MRD

**Головатюк В.М.
Кекелидзе В.Д.
Кишель А.**

Реализация

ЛФВЭ

Аверичев Г.С., Аверьянов А.В., Агакишиев Г.Н. Андреева С.В., Андреева Т.В., Анфимов Н.В., Апарин А.А., Астахов В.И., Афанасьев С.В., Бабкин В.А., Бажажин А.Г., Базылев С.Н., Балашов И.А., Барабанов М.Ю., Баранов Д.А., Баскаков А.Е., Батюк П.Н., Беляев А.В., Беляева Е.В., Беляев С.Е., Бенда В., Богословский Д.Н., Богуславский И.В., Бузин С.Г., Буряков М.Г. Буторин А.В., Бычков А.В., Васендина В.А., Васильев И.Н., Верещагин С.В., Власов Н.В., Водопьянов А.С., Володина О.А., Воронин А.А., Гаганова М.А., Гаврищук О.П., Ганджелашвили Т.Т., Герценбергер К.В., Горбунов Н.В., Дабровска Б., Дабровски Д., Дементьев Д.В., Дмитриев А.В., Додохов В.Х., Долбилина Е.В., Долбилов А.Г., Донец Д.Е., Дубровин А.Ю., Дулов П.О., Дунин В.Б., Дунин Н.В., Дятлов В., Егоров Д.С., Елша В.В., Емельянов А.Э., Емельянов Н.Э., Ефремов А.А., Жежер В.Н., Зайцева М.В., Замятин Н.И., Запорожец С.А., Зинченко А.И., Зинченко Д.А., Зрюев В.Н., Иванов А.В., Исупов А.Ю., Какурин С.И., Капишин М.Н., Карташова Л.А., Кекелидзе Г.Д., Кечечан А.О., Киреев В.А., Кирюшин Ю.Т., Кирютин И.С., Козленко Н.А., Колесников В.И., Коложвари А., Комаров В.Г., Крамаренко В.А., Краснова Л.М., Кречетов Ю.Ф., Круглова И.В., Крылов А.В., Кузьмин В.С., Кукарников С.И., Куклин С.Н., Куликов Е.А., Лашманов Н.А., Ледницки Р., Ливанов А.Н., Литвиненко А.Г., Литвинова Г.Н., Лобанов В.И., Лобанов Ю.Ю., Лобастов С.П., Лукстиньш Ю.Р., Мадигожин Д.Т., Максименкова В.И., Малахов А.И., Маликов И.В., Малинина Л.В., Мельников Д.Г., Мерц С.П., Мешков И.Н., Мигулина И.И., Минаев Ю.И., Мовчан С.А., Молоканова Н.А., Московский А.Е., Мошкин А.А., Мошковский И.В., Мудрох А.А., Муринов Ю.А., Мусульманбеков Ж.Ж., Мухин К.А., Мыктыбеков Д., Назарова Е.Н., Нечаевский А.В. Никитин В.А., Олекс И.А., Орлов О.Е., Паржицкий С.С., Павлюкевич В.А., Пенкин В.А.,

Петров В.А., Пешехонов Д.В., Пиляр Н.В., Пиядин С.М., Потанина А.Е., Разин С.В., С.В., Ридингер Н.О., Рогачевский О.В., Рогов В.Ю., Рослон К., Румянцев М.М., Руфанов И.А., Рыбаков А.А., Рымшина А.А., Савенков А.А., Садыгов З.Я.-О., Самсонов В.М., Свалов В.Л., Себалос Санчес С., Седых С.А., Семчукова Т.В., Семенов А.Ю., Семенова И.А., Сергеев С.В., Сергеева Н.А., Серочкин Е.В., Сидорин А.О., Слепнев В.М., Слепнев И.В., Слепов И.П., Солнышкин Ю.А., Сорин А.С., Стрелецкая Е.А., Сухов Н.В., Суховаров С.И., Сурков Н.Н., Тарасов Н.А., Терлецкий А.В., Теряев О.В., Тимошенко А.А., Тихомиров В.В., Ткачев Г.П., Топилин Н.Д. Трубников А.В., Тяпкин И.А., Удовенко С.Ю., Фатеев О.В., Федотов Ю.И., Федюнин А.А., Филиппов И.А., Ходжибагиан Г.Г., Чалышев В.В., Чеплакова В.А., Чепурнов В.В., Чепурнов В.Ф., Черемухина Г.А., Чумаков П.В., Шабунов А.В., Шереметьев А.Д., Шереметьева А.И., Шиндин Р.А., Шитенков М.О. Штехер Диас К., Шунько А.А., Шутов А.В., Шутов В.Б., Щербаков А.Н., Щинов Б.Г., Щипунов А.В., Юревич В.И., Ярыгин Г.А.

ЛЯП

Гуськов А.В., Ольшевский А.Г.

ЛИТ

Иванов В.В., Мусульманбеков Ж.Ж., Стриж Т.А.

ЛНФ

Литвиненко Е.И.

3.1. Разработка и создание сверхпроводящего соленоида и ярма магнита
ЛФВЭ

Емельянов Н.Е.
Мухин К.А.
Топилин Н.Д.

Реализация

Гордеев С.Г., Додохов В.Х., Ефремов А.А., Кекелидзе Г.Д., Лобанов В.И., Лобанов Ю.Ю.

3.2. Создание комплекса детекторов стартовой конфигурации установки MPD
ЛФВЭ

Головатюк В.М.
Кекелидзе В.Д.

Реализация

Бабкин В.А., Базылев С.Н., Ивашкин А., Мовчан С.А., Мурин Ю.А., Топилин Н.Д., Тяпкин И.А., Юревич В.И.

3.3. Разработка и создание системы сбора данных и системы контроля
ЛФВЭ

Базылев С.Н.
Слепнев И.В.

Реализация

Баскаков А.Е., Куклин С.Н., Слепнев В.М., Тарасов Н.А., Терлецкий А.В., Федюнин А.А., Филиппов И.А., Шутов А.Б., Щипунов А.В.

3.4. Разработка физической программы MPD

Колесников В.И.
Зинченко А.И.

Реализация

4. Теоретические исследования, расчеты и создание моделей для описания свойств ядерного вещества в условиях высоких температур и сжатий, динамики высокоэнергетических ядерных взаимодействий при экстремальных плотностях барионной материи, спиновых и P-четных эффектов

Блашке Д.
Сорин А.С.
Теряев О.В.

Реализация

ЛТФ

Брагута В.В., Иванов Ю.Б., Клопот Я.Н., Оганесян А.Г., Парван А., Роечко А.А., Фризен А., Хворостухин А.С.

ЛИТ

Калиновский Ю.Л., Мусульманбеков Ж.Ж., Никонов Э.Г.

ЛЯП

Лыкасов Г.И.

ЛФВЭ

Абраамян Х.У., Артеменков Д.А., Батюк П.Н., Воронюк В., Дряблов Д.К., Жежер В.Н., Кекелидзе В.Д., Кожин М.А., Ледницки Р., Литвиненко А.Г., Малахов А.И., Резников С.Г., Рогачевский О.В.

5. Компьютерная инфраструктура: on-line и off-line кластеры распределенного компьютерного комплекса, системы моделирования, передачи, обработки и анализа данных, информационные и технологические компьютерные системы

**Долбилов А.Г.
Рогачевский О.В.**

Реализация

ЛФВЭ

Дыдышко В.Ф., Мельников Д.Г., Минаев Ю.И., Митюхин С.А., Пешехонов Д.В., Свалов В.Л., Слепов И.П., Слепнев И.В., Федосеев О.С., Шкаровский С.Н., Щинов Б.Г.

ЛИТ

Зрелов Л.В., Кашунин И.А., Кекелидзе Д.В., Кореньков В.В., Мицын В.В., Олейник Д.А., Пелеванюк И.С., Петросян А.Ш., Пляшкевич М.С., Подгайный Д.В., Стриж Т.А., Трофимов В.В.

6. Проект SPD: разработка концептуального и технического проектов, организация международной коллаборации

**Гуськов А.В.
Ладыгин В.П.**

Подготовка проекта

ЛФВЭ

Азорский Н.И., Аносов В.А., Ахунзянов Р.Р., Балдин А.А., Балдина Е.Г., Барабанов М.Ю., Белобородов А.Н., Беляев А.В., Блеко В.В., Богословский Д.Н., Богуславский И.В., Васильева Е.В., Волков И.С., Волков П.В., Гавришук О.П., Галоян А.С., Глонти Л., Голубых С.М., Графов Н.О., Грибовский А.С, Громов В.А., Громов С.А., Гурчин Ю.В., Гусаков Ю.В., Дунин В.Б., Еник Т.Л., Жуков И.А., Замятин Н.И., Зинин А.В., Зубарев Е.В., Иванов Н.Я., Исупов А.Ю., Касьянова Э.А., Кекелидзе Г.Д., Кожин М.А., Кокоулина Е.С., Корзенев А.Ю., Коровкин Р.С., Костюков Е.В., Копылов Ю.А., Крамаренко В.А., Круглов В.Н., Ледницки Р., Лысан В.М., Мартовицкий Е.В., Минко О., Мошковский И.В., Никифоров Д.Н., Нагорный С.Н., Никитин В.А., Павлов В.В., Паржицкий С.С., Перепелкин Е.Е., Пешехонов Д.В., Попов В.В., Резников С.Г., Рогачёва Н.С., Терехин А.А., Теряев О.В., Тишевский А.В., Топилин Н.Д., Топко Б.Л., Топко Ю. А., Троян Ю.А., Усенко Е.А., Фещенко А.А., Филатов Ю.Н., Хабаров С.В., Харьюзов П.Р., Хренов А.Н., Чмиль В.Б., Шереметьева А.И., Шиманский С.С., Юдин И.П.

ЛЯП

Абазов В.М., Алексеев Г.Д., Афанасьев Л.Г., Белова А.П., Бобков А.В., Болтушкин Е.В., Бражников А.О., Вертоградов Л.С., Вертоградова Ю.Л., Верхеев А.Ю., Весенков В.А., Голованов Г.А., Гридин А.О., Грищай К.И., Гуськов А.В., Денисенко И.И., Жабицкий М.В., Жемчугов А.С., Журавлев Н.И., Карпишков А.В., Киричков Н.В., Комаров В.И., Куликов А.В., Курбатов В.С., Курманалиев Ж., Кутузов С.А., Мальцев А., Митрофанов Е.О., Павлова А.А., Парсамян Б., Пискун А.А., Прохоров И.К., Резвая Е.П., Романов В.М., Руденко А.И., Румянцев М.А., Рыбаков Н.А., Рымбекова А., Самарцев А.Г., Семенов А.В., Сеница А.А., Скачкова А.Н., Слунечка М., Слунечкова Е., Терещенко В.В., Токменин В.В., Трунов Н.О., Узиков Ю.Н., Фёдоров А.Н., Фингер М.(мл.), Фингер М., Фролов В.Н., Шайковский А.В., Шипилова А.В., Штехер К.

ЛИТ	Гончаров П.В., Зуев М.И., Олейник Д.А., Ососков Г.А., Пелеванюк И.С., Петросян А.Ш., Подгайный Д.В., Трофимов В.В., Ужинский В.В.	
ЛТФ	Аникин И.В., Волчанский Н.И., Голоскоков С.В., Клопот Я., Стружик-Котлож Д.	
7. Работы по созданию и развитию тестовой зоны для методических исследований детекторов на линейном ускорителе электронов в ЛЯП	Жемчугов А.С.	Проектирование Реализация
ЛФВЭ	Балдин А.А., Гаврищук О.П., Еник Т.Л., Кобец В.В., Мурин Ю.А., Шабратов В.Г.	
ЛЯП	Бруква А.Е., Госткин М.И., Демин Д.Л., Кручонок В.Г., Пороховой С.Ю., Самофалова Я.А., Трифонов А.Н., Юненко К.Е.	
8. Сооружение и развитие инфраструктуры для прикладных и инновационных исследований на комплексе NICA	Бутенко А.В. Сорин А.С.	Проектирование Реализация
8.1. Сооружение каналов для прикладных исследований, станции для облучения электронных компонентов и биологических объектов длиннопробежными ионами и станции для облучения электронных компонентов ионами низких энергий	Бутенко А.В. Сыресин Е.М.	Реализация
8.2. НИОКР по развитию и эксплуатации облучательных станций для прикладных исследований на комплексе NICA; организация международной коллаборации	Белов О.В. Тютюнников С.И.	Проектирование Реализация
ЛФВЭ	Балдин А.А., Левтерова Е.А., Рогачев А.В., Шаляпин В.Н., 3 чел.	
ЛЯП	Белокопытова К.В.	
ЛНФ	Булавин М.В.	
9. Сооружение комплекса зданий с инженерной инфраструктурой для размещения объектов, инженерных систем и проведения НИОКР для комплекса NICA	Агапов Н.Н. Кекелидзе В.Д. Топилин Н.Д.	Проектирование Реализация
9.1. Техническое проектирование, координация сооружения комплекса зданий и развития инженерной инфраструктуры	Мешков И.Н. Дударев А.В.	Проектирование Реализация
9.2. НИРиОКР, создание прототипов и полномасштабных сверхпроводящих магнитов для бустера и коллайдера NICA	Ходжибагиян Г.Г.	Проектирование Реализация
ЛФВЭ	Агапов Н.Н., Агапова В.В., Аверичев А.С., Базанов А.М., Базылева Н.П., Батин В.И., Борцова А.А., Блинов Н.А.,	

Борзунов Ю.Т., Борисов В.В., Бутенко А.В., Бычков А.В.,
 Виноградов А.С., Галимов А.Р., Голубицкий О.М.,
 Гусаков Ю.В., Долгий С.А., Донягин А.М., Дробин В.М.,
 Жильцова Н.А., Карпинский В.Н., Карпунин Р.А.,
 Карпунина И.Е., Колесников С.Ю., Константинов А.В.,
 Королев В.С., Кудашкин А.В., Кузнецов Г.Л., Куликов Е.А.,
 Кунченко О.А., Липченко В.И., Лобанов Д.В., Макаров А.А.,
 Митрофанова Ю.А., Меркурьев А.Ю., Нестеров А.В.,
 Никифоров Д.Н., Новиков М.С., Осипенков А.Л.,
 Пивин Р.В., Понкин Д.О., Прахова Т.Ф., Сергеев А.С.,
 Смирнов С.А., Топилин Н.Д., Туманова Ю.А., Филиппов Н.А.,
 Филиппова Е.Ю., Фишер Э., Шабунов А.В., Шандов М.М.,
 Шевченко Е.В., Шемчук А.В.

ЛИТ

Акишин П.Г.

**9.3. Работы по совершенствованию
 и развитию энергетических
 и общетехнологических сетей
 с целью повышения их экономичности
 и эффективности**
 ЛФВЭ

**Агапов Н.Н.
 Семин Н.В.**

Проектирование Реализация

УХОиКС

Алфеев А.В., Каретник А.М., Макаров А.А., Мигулин М.И.,
 Новиков М.С., Серочкин Е.В., Степанов В.М., Сотников А.Н.,
 Тимошенко О.М., Топилин Н.Д., Ходжибагян Г.Г.,
 Черняев В.П., Шабунов А.В., Шилов В.Ю., Фишер Э.

СГИ

Баландин Ю.Н., Тихомиров Л.И., Фролов И.С.

ЛРБ

Бучнев В.Н., 2 чел.

Тимошенко Г.Н., 3 чел.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австралия	Сидней	Ун-т	Чоу Дж.	Совместные работы
Азербайджан	Баку	НЦЯИ	Рустамов А. Саттаров Р.	Меморандум соглашения Совместные работы
Армения	Ереван	ЕГУ ННЛА	Балабекян А. Агбарян В. Айрян А. Григорян О. Пилоян А.	Совместные работы Меморандум соглашения
Беларусь	Минск	БГУИР ИФ НАНБ НИИ ЯП БГУ	Акопов Н. + 3 чел. Кураев А.А. + 2 чел. Орлович В.А. + 3 чел. Литомин А.В. + 3 чел. Солин А.А. Солин А.В. Федотова Ю.А. Чеховский В.А. Баев В.Г.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Обмен визитами Совместные работы

Болгария	Благоевград Пловдив София	НПЦ НАНБ по материаловедению ОИЭЯИ-Сосны НАНБ ФТИ НАНБ	Демьянов С.Е. + 2 чел. Бабичев Л.Ф. + 4 чел. Покровский А.И. + 10 чел. Поболь И.Л. + 7 чел. Станоева Р. Зайцева Е. Турийски В. Шопова М. + 3 чел. Атанасов И. Ванков И. Динев Д. Цаков И.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы		
		SWU PU	Спасов Л. + 4 чел. Генчев С.Г. Зенков А. Радков И.С. Раднев С.В. Рашевский Г.	Контракт Совместные работы		
		INRNE BAS	Литов Л.Б. + 1 чел. Минчев М. + 5 чел. Кассинг В. Кончаковски В. Линник О.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы		
		ISSP BAS LTD BAS	Барт В. + 3 чел. Блаурок Й. + 5 чел. Гаспарик И. Зенгер П. Мюнц К. Ратзингер У. Строт И. Тарнявист Х. Хойзер Й. + 11 чел. Шпиллер П. Штокер Х. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы		
		SU TU-Sofia JLU	Ауманн Т. + 6 чел. Братковская Е.Л. Кад А. Дитрих Ю. + 3 чел. Шефер А. + 2 чел. Шмидт Х.Р. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы		
		Германия	Гисен Дармштадт	GSИ	Беккер Р. + 3 чел. Васильев Ю. Кисел И. Стеффенс Э. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
				TU Darmstadt	Стеффенс Э. + 2 чел.	Совместные работы
				ILK	Кад А.	Договор
				JGU	Дитрих Ю. + 3 чел.	Совместные работы
				UR	Шефер А. + 2 чел.	Совместные работы
Ун-т	Шмидт Х.Р. + 2 чел.			Совместные работы		
Франкфурт/М	Ун-т	FIAS	Братковская Е.Л.	Совместные работы		
		Ун-т	Беккер Р. + 3 чел. Васильев Ю. Кисел И. Стеффенс Э. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы		
		FAU	Стеффенс Э. + 2 чел.	Совместные работы		
		Дрезден	ILK	Кад А.	Договор	
		Майнц	JGU	Дитрих Ю. + 3 чел.	Совместные работы	
		Регенсбург	UR	Шефер А. + 2 чел.	Совместные работы	
Тюбинген	Ун-т	FIAS	Братковская Е.Л.	Совместные работы		
		Ун-т	Беккер Р. + 3 чел. Васильев Ю. Кисел И. Стеффенс Э. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы		
Франкфурт/М	Ун-т	FIAS	Братковская Е.Л.	Совместные работы		
		Ун-т	Беккер Р. + 3 чел. Васильев Ю. Кисел И. Стеффенс Э. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы		
Эрланген	FAU	FIAS	Братковская Е.Л.	Совместные работы		
		Ун-т	Беккер Р. + 3 чел. Васильев Ю. Кисел И. Стеффенс Э. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы		

	Юлих	FZJ	Заплатин Е. Прасун Д. + 2 чел. Штассен + 2 чел.	Соглашение
Грузия	Тбилиси	AIP TSU GTU	Чкареули Д.Л. + 5 чел. Прангишвили А.И. Тавхелидзе Д.	Совместные работы Договор
Египет	Гиза	CU	Эль-Коли Р.	Совместные работы
	Каир	ECTP	Тавфик А.Н. + 5 чел.	Совместные работы
Израиль	Иерусалим	HUJI	Рон Г.	Совместные работы
	Тель-Авив	TAU	Пясецки Е. + 6 чел.	Совместные работы
Италия	Брешия	Forgiatura Morandini	Морандини А.	Совместные работы
	Генуя	ASG	Гиори В. Маффини А. Пелечиа А.	Договор
	Турин	INFN	Алексеев М. Денисов О.Ю. Маджоре А. + 5 чел. Панциери Д. Риветти А. Чиосо М.	Совместные работы
Китай	Ичан	CTGU	Шенин Фанг	Меморандум соглашения
	Ланьчжоу	IMP CAS	Ну Шу Чжао Ч. + 8 чел.	Совместные работы Соглашение
	Пекин	"Tsinghua" CIAE IHEP CAS	Ван И. + 13 чел. Ли С. + 10 чел. Хуан М. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Меморандум соглашения
	Ухань	CCNU	Лю Ф. + 2 чел.	Меморандум соглашения
	Хучжоу	HU	Ван Ф. + 2 чел. Фуцан Ван	Меморандум соглашения
	Хэньян	USC	Ван С.	Меморандум соглашения
	Хэфэй	IPP CAS USTC	Янтао Сонг Танг З. + 5 чел. Дзебо Тан Тан З. + 3 чел.	Совместные работы Меморандум соглашения Совместные работы
	Цзинань	SDU	Сюй Ц. + 4 чел.	Меморандум соглашения
	Шанхай	Fudan SINAP CAS	Фан Д. + 2 чел. Юйган Ма + 2 чел. Сун Чжан Цзиньхуэй Чень	Меморандум соглашения Совместные работы Совместные работы
Куба	Гавана	InSTEC	Гузман Ф. + 1 чел.	Совместные работы
Мексика	Мехико	UNAM	Аяла А.	Совместные работы
	Пуэбла	BUAP	Родригес М.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	МолдГУ	Гудима К.К. + 2 чел.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	IPT MAS	Баатар Ц. + 2 чел.	Совместные работы
Польша	Варшава	WUT	Домбровски Д. Зембицки М. Кищель А. + 4 чел.	Совместные работы

Россия	Вроцлав	ILT&SR PAS UW	Кмиец К. Лаврынчук М. Марчек Я. Пламовски С. Пэрыт М. + 4 чел. Рослон К. Старецки Т. + 12 чел. Тращук Т. Тройнер Е. Фишер Т. Алвеар-Терреро Д. Блашке Д. Кшиштоф Р. Халупка М. Чижевски А. + 6 чел. Шукла У.	Совместные работы Совместные работы
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Белевич М. Хвасчевски С. + 3 чел.	Контракт
	Хожув Белгород	Frako-Term БелГУ	Козловски В. Кубанкин А.С. Кубанкин Ю.С. Внуков И.Е. Сыщенко В.В.	Совместные работы Совместные работы
	Владикавказ	СОГУ	Гончаров И.Н. Касумов Ю.Н. + 3 чел. Пухарева Н.Е.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Кащук А.П. Ким В. Рябов В. Федин О.Л.	Совместные работы
	Долгопрудный Дубна Казань	МФТИ PELCOM Компрессормаш СПЕЦМАШ	Аушев Т. + 1 чел. Мотузюк В.В. Мирзаев Т.Б. Зборовский А.Ю. Якимов П.В.	Совместные работы Договор Совместные работы Договор
	Москва	ВЭИ Гелиймаш ИМБП РАН	Кокуркин М.П. + 5 чел. Лысов Н.Ю. Стулов В.В. + 5 чел. Петров В.М. Федоренко Б.С. + 7 чел. Иванова О.А. Шуршаков В.А.	Совместные работы Совместные работы Договор Совместные работы
		ИТЭФ	Кулевой Т.В. + 5 чел. Куликов В.В. Ставинский А.В. + 2 чел.	Совместные работы
		Криогенмаш	Караганов Л.Т. + 2 чел.	Совместные работы

	МГУ	Меркин М.М. Боос Э.Э.	Совместные работы
	НИИЯФ МГУ	Баранова А.В. Бережной Ф. Богданова Г.А. Боос Е.Е. Бунчев В. Волков В.Ю. Воронин А.Г. Ершов А.А. Карманов Д.Е. Королев М.Г. Кубанкин А.С. Кубанкин Ю.С. Курбатов Е.О. Ленок В.В. Лохтин И.П. Малинина Л.В. Меркин М.М. + 17 чел. Николаев А. Снигирев А.М. Соломин А. Чепурнов А. Шушкевич С.Н. Эйюбова Г.	Совместные работы
	НИЦ КИ	Блау Д. + 1 чел.	Совместные работы
	НИЯУ "МИФИ"	Сосновцев В. + 11 чел.	Договор
	ФИАН	Андреев В.Ф. Багуля А.В. Басков В.А. Герасимов С.Г. Далькаров О.Д. Завертаев М.В. Костин А.П. + 2 чел. Львов А.И. Негодаев М.А. Нечаева П.Ю. Полянский В.В. Снесарев А.А. Сучков С.И. Теркулов А.Р. Топчиев Н.П. Белов А.С. + 5 чел. Губер Ф. + 13 чел. Ивашкин А. Курепин А.Б. + 3 чел. Тифлов В.В.	Совместные работы
Москва, Троицк	ИЯИ РАН		Совместные работы

Новосибирск	ИЯФ СО РАН	Усенко Е.А. Куркин Г.Я. + 10 чел. Медведко А.С. Мезенцев Н.А. Пархомчук В.В. Трибендис А.В. + 10 чел. Шатунов Ю.М.	Совместные работы
	НТЛ "Заряд"	Кондратенко А.М.	Соглашение
Протвино	ИФВЭ	Кондратенко М.А. Воробьев А.П. Головня С.Н. Зинченко С.Н. + 5 чел. Иванов С.В. + 5 чел. Рядовиков В.Н. Тцюпа Ю.П.	Совместные работы
С.-Петербург	Нева-Магнит	Холоденко А.Г. Кошурников Е.К. + 5 чел.	Технический контракт
	РИ	Батенков О.И.	Договор
	СПбГПУ	Вещиков А.С.	Совместные работы
	СПбГУ	Бердников Я.А. Феофилов Г.А. Андронов Е. Валиев Ф.Ф. Вечернин В.В. Жеребчевский В.И. Коваленко В.Н. Кондратьев В.П. Немнюгин С. + 3 чел. Овсянников Д.А. + 3 чел. Прокофьев Н.А. Прохорова Д.С.	Совместные работы
Самара	СУ	Долгополов М. Карпишков А. Нефедов М. Салеев В.А. Шипилова А.В. Кутов А.Ю.	Совместные работы
Сыктывкар	ОМ Коми НЦ УрО РАН		Совместные работы
Томск	НИИ ЯФ ТПУ ТГУ	Пивоваров Ю.А. Любовицкий В.Е. Василишин Б. Дусаев Р. Жевлаков А. Ляхович С.Л. Трифонов А. Чумаков А.	Совместные работы Совместные работы

Румыния	Фрязино	ИСТОК	Култашев О.К. + 3 чел.	Совместные работы	
	Черноголовка	ИТФ РАН	Николаев Н.Н.	Совместные работы	
	Бухарест	IFIN-HH INCDIE ICPE-CA	Матэеску Г. + 3 чел. Карачук Ю.-Т. Липчински Д. Попович Ю. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы	
Сербия	Мэгуреле	INOE2000	Савастру Д.	Совместные работы	
	Белград	Ун-т	Малетич Д. + 2 чел.	Совместные работы	
Словакия	Братислава	IMS SAS	Зрубец В. + 5 чел. Ондриш Л. + 6 чел.	Совместные работы	
	Жилина	UZ	Трписова Б. Янек М.	Совместные работы	
США	Кошице	UPJS	Вокал С. Мартинска М. Урбан Й.	Совместные работы	
	Аптон	BNL	Алесси Дж. + 3 чел.	Меморандум соглашения	
	Батавия	Fermilab	Лебедев В. Нагайцев С.	Совместные работы	
Украина	Кембридж, МА	MIT	Хен О. + 2 чел.	Совместные работы	
	Стони-Брук	SUNY	Харзеев Д.Э. + 3 чел.	Совместные работы	
	Киев	ИТФ НАНУ	Бугаев К.А. Горенштейн М.И. Зиновьев Г.М. + 5 чел. Синюков Ю.М.	Совместные работы	
Украина	Харьков	ИСМА НАНУ	Бояринцев А.Ю. Гринев Б.В. Елисеев Д.А. Жмурич П.Н. + 3 чел.	Совместные работы	
		ННЦ ХФТИ	Ляшенко В.Н. Сотников В.В. + 3 чел.	Совместные работы	
	ХНУ	СТУ	Борщев В.Н. Климова Л.В. Провенко М.А. Тымчук И.Т. Фомин А.А.	Совместные работы	
		ХНУ	ХНУ	Рева С.Н. Турчин А.А. Гапон А.В. Гриценко В.И. Залюбовский И.И. Ковтун В.Е. + 2 чел. Ляшенко В.Н. Плетнев В.М. Черный А.В. Чишкала В.В. Шкилев А.Л.	Совместные работы

Франция	Нант	SUBATECH	Айхелин Й. Хартнак К.	Совместные работы
	Сакле	CEA	Корси А. + 1 чел. Томази-Густафссон Э. + 1 чел.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Касперс Ф. Кирби Г. Клюге А. Липпман К. Майерс С. + 2 чел. Торндалл Л.	Совместные работы
Чехия	Витковице	VNM	Брож И. Бурда П. Гайда Я. Хавранек Я. Цибулкова Е.	Договор
		TUL UP	Шульц М. Квита Й. Машлань М. Ножка Л. Рослер Т.	Совместные работы Совместные работы
	Прага	STU	Вириус М. Врба В. Гавранек М. Йари В. Ледницки Д. Марчишовски М. Нови Й. Нойэ Г. Популе Й.	Совместные работы
		CU	Земко М. Прохазка М. Слунечка М. Слунечкова В. Степанкова Х. Фингер М. Хрусовски Я. Яндек М.	Совместные работы
	Ржеж	VP NPI CAS	Хедбавны П. Вагнер В. + 4 чел. Кушпиль В. Кушпиль С. Михайлов В. Свобода О. Тлусти П.	Совместные работы Совместные работы
Чили	Вальпараисо	UTFSM	Кулешов С. + 5 чел. Кулешов С.	Меморандум соглашения Совместные работы

Швеция ЮАР	Стокгольм	SU	Ренфельт К.Г. + 4 чел.	Совместные работы
	Йоханнесбург	UJ	Муронга А. + 1 чел.	Совместные работы
		WITS	Мелладо Б. + 5 чел.	Совместные работы
	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Вандевурд Ш. + 3 чел. Джонс П. + 5 чел.	Совместные работы
	Стелленбос	SU	Ньюман Р. Бэйли Т.	Совместные работы
Япония	Нагоя	Nagoya Univ.	Хорикава Н.	Совместные работы
	Токио	Nihon Univ.	Ивата Т. Катаяма Т.	Совместные работы

Перспективные разработки систем ускорителей и коллайдеров нового поколения для фундаментальных и прикладных целей

Руководитель темы: Ширков Г.Д.
Заместитель: Будагов Ю.А.

Участвующие страны и международные организации:

Армения, Беларусь, Германия, Грузия, Италия, Россия, Словакия, Узбекистан, ЦЕРН.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Разработка систем и элементов ускорителей нового поколения в ОИЯИ, прикладные исследования на электронных ускорителях, участие ОИЯИ в создании проектов международных ускорительных комплексов и коллайдеров.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Создание сети из пяти прецизионных лазерных инклинометров (ПЛИ), создание прототипа амплитудного интерферометрического измерителя длины на длину 16 м, создание прототипа лазерной реперной линии на длину 128 м, создание прототипа сейсмостабилизированной исследовательской платформы на основе ПЛИ. Участие совместно с Европейской гравитационной обсерваторией (EGO) в создании на основе ПЛИ установки по регистрации угловых движений земной поверхности в зоне расположения гравитационных антенн детектора VIRGO.
Участие совместно с Гарнийской геофизической обсерваторией (Армения) в тестировании платы управления для прототипа малогабаритного прецизионного лазерного инклинометра.
2. Исследование различных "прозрачных" фотокатодов (в первую очередь на базе углерода), создание второго пучка на стенде фотопушки с 213-нм лазером, развитие стенда фотоинжектора: увеличение энергии электронов до 150 кэВ, разработка систем радиационной безопасности, блокировок и управления.
3. Развитие, выведение на проектные параметры и ввод в эксплуатацию линейного ускорителя электронов ЛИНАК-200 с целью применения его в экспериментальных и в образовательных целях.
4. Оптимизация параметров ускорителя для пользователей. Поддержание работоспособности инфракрасного ондулятора на FLASH (DESY) и участие в экспериментальной программе с ним, а также в разработке нового ондулятора; разработка фотонной диагностики для FLASH, FLASH2 и XFEL и участие в измерениях. Экспериментальные исследования по формированию эллипсоидальных электронных банчей на PITZ с новой лазерной системой.
5. Подготовка предложений и начало работ по участию ОИЯИ в международных проектах будущих коллайдеров высокой энергии.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Изготовление и исследование электрофизических свойств наноструктурированных углеродных фотокатодов ($\Lambda = 213/266$ нм). Сборка и монтаж основных узлов системы измерения эмиттанса на стенде фотоинжектора методом "Perpeg Por". Монтаж вакуумной системы и вакуумирование. Разработка, изготовление и монтаж крионасоса для вакуумной системы стенда. Монтаж, наладка и калибровка прототипа высокочувствительного датчика стеночного заряда электронных сгустков наносекундного диапазона. Запуск стенда фотоинжектора с энергией 120 КэВ.
2. Оптимизация параметров электронного пучка ЛИНАК-200 с энергией 200 МэВ. Вывод пучка в широком диапазоне интенсивностей от единичных электронов до 30 мА с частотой посылок до 25 Нз в атмосферу и оптимизация его параметров для пользователей. Изготовление системы параллельного переноса пучка (работы

по Программе ЛЯП) после 2-й и 3 й ускорительных станций. Модернизация систем термостабилизации, контроля и блокировок Работы по восстановлению и модернизации систем контроля и блокировок.

3. Разработка и создание абсолютного измерителя длины с микронным разрешением для длин 1-10 м. Определение чувствительности измерителя на длине 0,1 м. НИОКР по созданию 128-метровой лазерной реперной линии с возможностью измерения пространственного положения Измеряемой Точки на контролируемом объекте (неразрушающий контроль). Измерение микросейсмической активности в ЦЕРНе и оценка влияния микросейсмиков на светимость коллайдера LHC, разработка ТЗ на конструкцию и программное обеспечение малогабаритного ПЛИ.
4. Исследования интенсивных электронных пучков и лазеров на свободных электронах: генерация инфракрасного излучения из ондулятора ОИЯИ на FLASH, измерения продольного профиля электронного банча на основе этого излучения; диагностика электронных банчей на FLASH2 с использованием детектора на основе микроканальных пластин; тестовые эксперименты с детекторами микроканальных пластин XFEL на синхротронном источнике PETRA III, установка детекторов в туннеле XFEL; экспериментальные исследования трехмерных эллипсоидальных электронных банчей на PITZ с новой лазерной системой.
5. Подготовка предложений по участию ОИЯИ в международных проектах будущих коллайдеров высокой энергии. Рассмотрение вариантов 6 Тл экономичных дипольных магнитов для протонного коллайдера FCC в "низкоэнергетическом" варианте.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Прецизионная лазерная метрология для ускорителей и детекторных комплексов	Будагов Ю.А. Ляблин М.В.	1 (2016-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Исследования в области фотоинжекционных систем ЛФВЭ	Балалыкин Н.И. Ноздрин М.А. Минашкин В.Ф., Шабратов В.Г., Шевелкин А.В.	Техпроект Реализация
2. Линейный ускоритель электронов ЛИНАК-200 ЛФВЭ ЛЯП УНЦ	Ширков Г.Д. Кобец В.В. Гаранжа Н.И., Минашкин В.Ф., Ноздрин М.А., Скрыпник А.В., Слепнев А.С., Сорокин А.Г., Шабратов В.Г. Акоста Э.М., Бруква А.Е., Жемчугов А.С., Шокин Д.С. Белозеров Д.С., Верламов К.А., Гикал К.Б., Злыденный Д.А., Пакуляк С.З.	Техпроект Реализация
3. Прецизионная лазерная метрология для ускорителей и детекторных комплексов ЛЯП	Будагов Ю.А. Ляблин М.В. Глаголев В.В., Бедняков И.В., Давыдов Ю.И., Коломоец В.И., Коломоец С.М., Кузькин А.М., Плужников А.А., Сазонова А.В., Студенов С.Н., Торосян Г.Т., Ширков Г.Д.	Техпроект Реализация

ЛТФ
ГСиК

Баушев А.Н.
Трубников Г.В.

4. Исследования в области лазеров на свободных электронах

Сыресин Е.М.
Бровка О.И.
Юрков М.В.

Техпроект
Реализация

ЛЯП
ЛФВЭ

Петров Д.С., Морозов Н.А., Чеснов А.Ф.
Гребенцов А.Ю., Мыслинская О.А.

5. Подготовка предложений и начало работ по участию ОИЯИ в международных проектах будущих коллайдеров высокой энергии

Ширков Г.Д.

Подготовка программы

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Гарни	ГГО	Арзуманян В.Г. Ахвердян Л.А. + 2 чел. Байрамян А. + 2 чел. Петросян Г. Товмасын А.К.	Совместные работы
Беларусь	Гюмри	ИГИС НАН РА	Карапетян Д. + 20 чел.	Протокол
	Ереван	Ширак технологии	Есяян А. + 5 чел.	Совместные работы
Германия	Минск	НИИ ЯП БГУ	Барышевский В.Г. + 6 чел.	Обмен визитами
	Гамбург	DESY	Барышевский В.Г. + 6 чел. Валкер Н. Мних И. Моглиа Ф.	Совместные работы
Грузия	Тбилиси	HEPI-TSU	Хубуа Д.И. + 1 чел.	Совместные работы
Италия	Пиза	INFN	Бедески Ф.	Совместные работы
Россия	Нижн. Новгород	ИПФ РАН	Гачева Е.И. Зеленогорский В.В. Потемкин А.К. Хазанов Е.А.	Совместные работы
Словакия	Братислава	IEE SAS	Гуран Й.	Протокол
Узбекистан	Ташкент	АН РУз ИС АН РУз	Юлдашев Б.С. Рафиков В.А.	Протокол Протокол
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Брюннинг О. Гейд Ж.К. Ди Джироламо Б. + 2 чел. Мергелькуль Д. Мэно-Дюран Э. Росси Л.	Совместные работы

Изучение поляризационных явлений и спиновых эффектов на ускорительном комплексе Нуклотрон-М ОИЯИ

Руководитель темы: Строковский Е.А.

Заместители: Пискунов Н.М.
Ладыгин В.П.
Шиндин Р.А.

Участвующие страны и международные организации:

Болгария, Великобритания, Германия, Польша, Россия, Румыния, Словакия, США, Узбекистан, Франция, Чехия, ЦЕРН, Швейцария, Швеция, Япония.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Развитие инфраструктуры для проведения спиновых исследований на комплексе Нуклотрон-М/НИКА и других установках. Подготовка технических проектов систем управления спином и поляриметрии.
2. Исследование анализирующей способности в рассеянии поляризованных протонов (при импульсах до 7.5 ГэВ) и нейтронов (при импульсах до 6 ГэВ) на полиэтилене, на установке АЛПОМ-2.
3. Изучение структуры 2-х и 3-х нуклонных корреляций в реакциях дейтрон-протонного упругого рассеяния и безмезонного развала дейтрона в экспериментах на внутренней мишени Нуклотрона. Измерение сечений и анализирующих способностей данных реакций.
4. Подготовка проекта по измерению спиновых эффектов в нуклон-ядерном рассеянии с использованием протонной поляризованной мишени Saclay-ANL-JINR (MPT) и спектрометров Дельта-Сигма и Дельта-2.
5. Подготовка предложения по модернизации спектрометра Дельта-Сигма и Saclay-ANL-JINR протонной поляризованной мишени (установка ППМ) на канале поляризованных нейтронов.
6. Получение данных по исследованию зарядово-обменных процессов при взаимодействии поляризованных дейтронов с протонами на установке СТРЕЛА.
7. Развитие теоретических моделей для описания взаимодействия простейших ядерных систем с учетом релятивизации и вклада мезонных и кварк-глюонных компонент внутреннего движения. Теоретический анализ экспериментальных данных, полученных на Нуклотроне-М.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Работы:
 - а) опробование низкоэнергетического поляриметра протонов и дейтронов на канале инжекции в Нуклотрон;
 - б) проектирование поляризационной гелий-3 мишени.
2. Проведение работ по утвержденным проектам и соглашениям с учетом обеспеченности их ресурсами, включая проекты АЛПОМ-2 и DSS. Завершение анализа данных по анализирующим способностям A_y , A_{yy} и A_{xx} дейтрон-протонного рассеяния при энергиях 400-1300 МэВ. Публикация и доклады.
3. Создание проекта размещения элементов поляриметрии диагностики пучков и управления поляризацией на участке SPD кольца коллайдера NICA.
4. Модернизация MPT. Подготовка спектрометров Дельта-Сигма и Дельта-2. Проведение расчётных и конструкторских работ по созданию детектора окружения мишени (DTS).
5. Продолжение разработки новых методов расчета амплитуд и поляризационных характеристик процессов фрагментации дейтрона и упругого рассеяния дейтронов на протонах и ядрах с учетом взаимодействия в конечном состоянии и релятивистских эффектов.

6. Анализ возможности постановки новых экспериментов с поляризованными пучками протонов и дейтронов на комплексе NICA, в частности по поиску EDM.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. АЛПОМ-2	Пискунов Н.М.	1 (2010-2023)
2. DSS	Ладыгин В.П. Янек М. Секигучи К.	1 (2010-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Работы по развитию инфраструктуры на Нуклотроне и других комплексах для исследований поляризационных явлений. Разработка, создание и развитие систем управления поляризацией и поляриметрии, рассмотрение постановок новых экспериментов на поляризованных пучках комплекса НИКА	Бутенко А.В.	Реализация
ЛФВЭ	Аверьянов А.В., Глаголев В.В., Коробицына М.Ю., Кривенков Д.О., Кузякин Р.А., Куликов М.В., Ладыгин В.П., Легостаева К.С., Ливанов А.Н., Пискунов Н.М., Резников С.Г., Строковский Е.А., Таратин А.М., Шиндин Р.А., Филатов Ю.Н., Фимушкин В.В.	
ЛЯП	Узиков Ю.Н., Фингер М., Фингер М.(мл.)	
ЛИТ	Полякова Р.В.	
2. Проект АЛПОМ-2	Пискунов Н.М. Томази-Густафссон Е. Пердрисат Ч. Пунджаби В.	Набор данных Анализ данных Развитие установки
ЛФВЭ	Бушуев Ю.П., Базылев С.Н., Гаврищук О.П., Глаголев В.В., Дружинин А.А., Кириллов Д.А., Ливанов А.Н., Повторейко А.А., Рукояткин П.А., Ситник И.М., Шиндин Р.А.	
3. Проект DSS	Ладыгин В.П. Янек М. Секигучи К.	Набор данных Анализ данных Развитие установки
ЛФВЭ	Волков И.С., Гурчин Ю.В., Исупов А.Ю., Ливанов А.Н., Ладыгина Н.Б., Резников С.Г., Терехин А.А., Тишевский А.В., Хренов А.Н., Черных Е.В.	
ЛЯП	Лькасов Г.И.	

<p>4. Установка Дельта-Сигма. Проверка и испытания основных систем МРТ, проведение расчётных и конструкторских работ по созданию нового криостата для МРТ для получения поляризирующего и удерживающего магнитных полей.</p>	<p>Шиндин Р.А. Усов Ю.А. Фингер М.(мл.)</p>	<p>Подготовка проекта</p>
<p>ЛФВЭ</p>	<p>Авдеев С.П., Гаврищук О.П., Графов Н.О., Дружинин А.А., Ливанов А.Н., Кириллов Д.А., Нагайцев А.П.</p>	
<p>ЛЯП</p>	<p>Бажанов Н.А., Борисов Н.С., Фингер М.</p>	
<p>ЛНФ</p>	<p>Черников А.Н.</p>	
<p>5. Эксперименты по программе СТРЕЛА на поляризованном пучке</p>	<p>Пискунов Н.М.</p>	<p>Набор данных</p>
<p>ЛФВЭ</p>	<p>Бушуев Ю.П., Базылев С.Н., Глаголев В.В., Кириллов Д.А., Повторейко А.А., Ситник И.М.</p>	
<p>6. Расчёты поляризационных характеристик процессов</p>	<p>Буров В.В. Лукьянов В.К.</p>	<p>Анализ данных</p>
<p>ЛФВЭ</p>	<p>Иерусалимов А.П., Ладыгина Н.Б.</p>	
<p>ЛТФ</p>	<p>Буров В.В.</p>	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Болгария	София	UCTM	Недев С.	Совместные работы
Великобритания	Глазго	U of G	Аннанд Дж.	Совместные работы
Германия	Бохум	RUB	Мейер В.	Совместные работы
	Дрезден	TU Dresden	Салинг С.	Совместные работы
	Тюбинген	Ун-т	Клемент Х. + 2 чел.	Совместные работы
	Фрайбург	FMF	Шмитт Г.	Договор
	Юлих	FZJ	Гольденбаум Ф.	Совместные работы
			Качарава А.	
Польша	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Семярчук Т. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Белгород	БелГУ	Внуков И.Е. + 3 чел.	Совместные работы
	Москва	НИЦ КИ	Антоненко В.Г.	Совместные работы
		ФИАН	Таран Г.Г.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Гуревич Г.М.	Совместные работы
		ЛФМП ФИАН	Хайретдинов К.У. + 2 чел.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	INCDIE ICPE-SA	Добрин И. + 4 чел.	Совместные работы
			Карачук Ю.-Т.	
Словакия	Братислава	IP SAS	Климан Я. + 3 чел.	Совместные работы
	Жилина	UZ	Янек М. + 2 чел.	Совместные работы
	Кошице	IEP SAS	Пастирчак Б.	Совместные работы
		UPJS	Мартинска Г.	Совместные работы
			Мушински Я.	
			Урбан Й. + 1 чел.	
США	Аптон	BNL	О`Бриен Э.	Совместные работы
	Вильямсбург	W&M	Пердрисат Ч.Ф.	Соглашение
	Норфолк	NSU	Пунджаби В.	Совместные работы
	Ньюпорт-Ньюс	JLab	Джонс М.	Совместные работы

Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз ФТИ НПО "Ф.-С." АН РУз	Олимов К. + 3 чел. Гулямов К.Г.	Совместные работы Совместные работы
Франция	Орсе Сакле	IPN Orsay IRFU	Маршан Д. Дюран Ж. Томази-Густафссон Е.	Совместные работы Соглашение
ЦЕРН Чехия	Женева Брно	ЦЕРН ISI CAS	Маллот Г. Дупак Я. Срнка А.	Совместные работы Совместные работы
	Прага	CTU	Вириус М. + 1 чел. Зиха Й. + 2 чел. Йон Я. + 3 чел.	Совместные работы
		CU	Прохазка И. Фингер М. + 3 чел.	Совместные работы
Швейцария	Ржеж Виллиген	UJV PSI	Шимечкова Е. Ван Ден Брандт Б. Даум М.	Совместные работы Договор
Швеция	Уппсала	TSL	Хойстад Б. Экстрем Ю. + 3 чел.	Совместные работы
Япония	Вако Хиросима	RIKEN Hiroshima Univ.	Уесака Т. Мацуда М. Нагата Ю.	Совместные работы Совместные работы

Исследования по физике релятивистских тяжелых и легких ионов на ускорительных комплексах Нуклотрон-NICA ОИЯИ и SPS ЦЕРН

Руководитель темы: Малахов А.И.
Заместитель: Афанасьев С.В.

Участвующие страны и международные организации:

Армения, Болгария, Германия, Индия, Китай, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Словакия, США, Узбекистан, ЦЕРН, Чехия, Швейцария, Япония.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Исследование новых явлений во множественном рождении частиц, связанных с проявлением кварковых и глюонных степеней свободы, при взаимодействии релятивистских ядер. Изучение нуклонных и ядерных взаимодействий на ускорительном комплексе ЛФВЭ, ЦЕРН, БНЛ. Энергетическое сканирование взаимодействий ядер при энергиях 20-158 ГэВ на нуклон и изучение их зависимости от атомного номера ядер и энергии с целью поиска критической точки на фазовой диаграмме ядерной материи на установке NA61(SPS, ЦЕРН). Исследования рождения адронов в адрон-ядерных взаимодействиях. Использование полученных данных для прецизионного вычисления спектров и потоков нейтрино в ускорительных экспериментах по изучению нейтринных осцилляций. Исследование нуклонной кластеризации и вклада нестабильных ядерно-молекулярных состояний в диссоциации легких стабильных и радиоактивных изотопов, а также свойств разреженной барионной материи в диссоциации тяжелых ядер. Экспериментальное и теоретическое исследование глубокоподпороговых, кумулятивных процессов, образования адронов и антиматерии в переходной области энергий. Исследования поведения элементарных частиц, нуклонных резонансов и нуклонных флуктуаций в ядерном веществе на установке "СКАН" на пучках Нуклотрона. Проработка предложений экспериментов на ускорительном комплексе ЛФВЭ на выведенных пучках Нуклотрона и коллайдере NICA. Изучение структуры короткодействующих нуклон-нуклонных корреляций и кластерной структуры ядер на пучках ионов, поляризованных протонов и дейтронов на внутренней мишени Нуклотрона в рамках проектов SCAN-3. Исследование процессов в области больших p_T ($p_T \geq 1 \text{ GeV}/c$) в предкумулятивной и кумулятивной кинематических областях на установках СПИН и ФОДС.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Исследование новых явлений во множественном рождении частиц, связанных с проявлением кварковых и глюонных степеней свободы.
2. Подготовка и проведение экспериментов на внутренних и выведенных пучках Нуклотрона.
3. Анализ данных эксперимента NA61/SHINE (SPS, ЦЕРН). Исследования рождения адронов в адрон-ядерных взаимодействиях. Использование полученных данных для прецизионного вычисления спектров и потоков нейтрино в ускорительных экспериментах по изучению нейтринных осцилляций. Модернизация TOF-системы.
4. Анализ экспериментальных данных о процессе множественной эмиссии фрагментов промежуточной массы на пучках релятивистских легких ионов с помощью 4π -установки ФАЗА-3 для регистрации ядерных фрагментов. Проведение анализа данных для установления механизма мультифрагментации и получения новой информации об ядерных фазовых переходах "жидкость-туман" и "жидкость-газ". Исследование свойств горячих ядер, образующихся в соударениях легких релятивистских ионов с тяжелыми мишенями. Создание детекторной системы для регистрации делящихся гиперядер.
5. Проверка следствий принципов автомодельности и ослабления корреляций в процессах множественного образования частиц.
6. Модернизация установки "СКАН". Анализ экспериментальных данных по исследованию поведения нуклонных резонансов и нуклонных флуктуаций в ядрах, поиску и изучению свойств связанного состояния η -мезона в

ядерной материи, исследование парных pp и pn корреляций. Модернизация установки "Внутренняя мишень Нуклотрона".

7. Поиск и изучение состояния Хойла и более сложных состояний ядерно-молекулярного в диссоциации легких ядер. Исследование изотопического состава фрагментации тяжелых ядер. Внедрение автоматизированных микроскопов, а также совершенствование технологии ЯЭ.
8. Модернизация установки Маруся для проведения экспериментальных исследований с выведенными пучками Нуклотрона. Исследование A -зависимостей редких подпороговых и кумулятивных процессов образования пионов, каонов и антипротонов в зависимости от типа и энергии налетающих ядер, импульса и угла регистрируемых частиц. Проведение корреляционных экспериментов с регистрацией групп частиц в конечном состоянии, одна из которых кумулятивная.
9. Сбор, обработка и оцифровка фильмовой информации, полученной при помощи пузырьковых камер и в электронных экспериментах с фиксированными мишенями в условиях регистрации множественного рождения частиц в диапазоне энергий 1-300 ГэВ.
10. Использование тяжелых и легких ионов для прикладных исследований.
11. Анализ экспериментальных данных, полученных в эксперименте PHENIX.
12. Подготовка проекта по изучению односпиновых асимметрий на ускорительном комплексе ЛФВЭ.
13. Обработка экспериментальных данных с сеансов 5-9 установки PHENIX. Участие в выработке программы на e -RHIC.
14. Набор новых экспериментальных данных в pA - и AA -взаимодействиях в области больших p_T ($p_T \geq 1$ GeV/c) на установках СПИН и ФОДС, обработка данных и публикация результатов.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Подготовка экспериментов на внутренней мишени и на выведенном пучке Нуклотрона. Развитие программ моделирования и обработки экспериментальных данных.
2. Обработка и анализ экспериментальных данных, полученных на установке NA61/SHINE по $p+p$, $Be+Be$, $Ar+Sc$, $Pb+Pb$ столкновениям. Подготовка и проведение экспериментальных исследований на пучке релятивистских ядер свинца. Исследование образования антиядер в $Ar+Ca$ и $Xe+La$ столкновениях.
3. Настройка и испытание трехплечевого магнитного спектрометра СКАН. Модернизация электроники сбора данных. Анализ экспериментальных данных.
4. Модернизация триггерной системы на установке ФАЗА для регистрации ядерных фрагментов. Анализ экспериментальных данных в рамках статистических и динамических моделей. Подготовка нового проекта.
5. Поиск в диссоциации легких ядер состояния Хойла и нестабильных состояний ядерно-молекулярного типа.
6. Анализ данных пузырьковых камер, поиск и исследование новых явлений на базе суперкомпьютера ЛИТ ОИЯИ. Пополнение базы экспериментальных данных в области релятивистской ядерной физики.
7. Полная реконструкция экспериментальной зоны канала-спектрометра 7В установки МАРУСЯ. Создание новой системы сбора данных установки. Создание и ввод в эксплуатацию трековых и черенковских детекторов. Реконструкция мишенной станции с размещением мишени в вакууме. Разработка и создание нейтронного детектора. Проработка физической программы и подготовка нового проекта Тестовой Зоны SPD на базе экспериментальной установки МАРУСЯ.
8. Адаптация установки МАРУСЯ для тестовых испытаний детекторов для экспериментов на коллайдере NICA. Разработка проекта эксперимента FITNEX по изучению глубокоподпорогового рождения очарованных частиц с использованием реконструированной установки МАРУСЯ. Испытание прототипа мюонной системы регистрации для эксперимента FITNEX.
9. Подготовка технического проекта для измерения светимости на коллайдере NICA.
10. Подготовка предложения по исследованию структуры короткодействующих нуклон-нуклонных корреляций на внутренней мишени и выведенном пучке Нуклотрона.
11. Создание триггера установки ФАЗА для регистрации ядерных фрагментов в стандарте VME.
12. Создание четырех плоскостей (с электроникой) детектора для измерения светимости.

13. Определение скорости источника для взаимодействий $p(3.6 \text{ GeV}) + \text{Au}$.
14. Создание детекторов и алгоритмов, обработка для измерения светимости на NICA.
15. Подготовка предложений в программу измерений на e-RHIC обновленной установке PHENIX.
16. Публикация результатов анализа набранных данных на установке СПИН и набор новых данных. Размещение модернизированной криогенной мишени ЛФВЭ на установке ФОДОС и набор данных.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. NA61	Малахов А.И.	1 (2012 - 2023)
2. СКАН-3	Афанасьев С.В.	1 (2017 - 2022)
3. БЕККЕРЕЛЬ	Зарубин П.И.	1 (2022 - 2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Эксперимент NA61/SHINE	Малахов А.И. Мелкумов Г.Л.	Модернизация Изготовление Анализ статистики
ЛФВЭ	Бабкин В.А., Буряков М.Г., Головатюк В.М., Дмитриев А.В., Зайцев А.А., Колесников В.И., Колесников Р.Ю., Киреев В.А., Ленивенко В.В., Матвеев В.А., Румянцев М.М.	
ЛЯП	Любушкин В.В., Лыкасов Г.И., Попов Б.А., Терещенко В.В.	
2. Эксперимент БЕККЕРЕЛЬ	Зарубин П.И.	Набор данных Анализ статистики
ЛФВЭ	Артеменков Д.А., Браднова В., Зайцев А.А., Корнегруца Н.К., Рукояткин П.А., Русакова В.В.	
3. Эксперимент ФАЗА-3 для регистрации ядерных фрагментов	Авдеев С.П.	Модернизация Изготовление Анализ статистики
ЛЯП	Стегайлов В.И.	
ЛЯР	Кирокасян В.В., Козулин Э.М., Мышинский Г.В., Стрекаловский О.В.	
ЛФВЭ	Абраамян Х.У., Игамкулов З.А., Карч В., Корнюшина Л.В., Литвиненко А.Г., Рукояткин П.А., Садыгов З.А.	
4. Проект СКАН-3. Создание прецизионного магнитного спектрометра СКАН-3 и проведение исследований ненуклонных степеней свободы в ядрах, нуклонных корреляций и ядерной фрагментации на внутренней мишени Нуклотрона	Афанасьев С.В. Львов А.И.	Модернизация Изготовление Анализ статистики

ЛФВЭ

Анисимов Ю.С., Балдин А.А., Бекиров В.И., Вартик В.,
Дубинчик Б.В., Дряблов Д.К., Кильчаковская С.В.,
Кречетов Ю.Ф., Кузнецов А.С., Парайпан М., Сакулин Д.Г.,
Смирнов В.А., Сухов Е.В., Устинов В.В., Харьюзов П.Р.

5. **Поиск и исследование новых явлений на материалах, полученных при помощи пузырьковых камер и их теоретическая интерпретация. Создание базы экспериментальных данных и образовательных программ в области релятивистской ядерной физики**

ЛФВЭ

**Балдин А.А.
Глаголев В.В.**

Анализ статистики

Аракелян С.Г., Балдина Э.Г., Белобородов А.В., Беляев А.В.,
Блеко Вер.В., Блеко Вит.В., Богословский Д.Н.,
Иерусалимов А.П., Илющенко В.В., Коровкин Д.С.,
Рогачевский О.В., Сафонов А.Б., Троян А.Ю., Троян Ю.А.,
Харьюзов П.Р.

ЛЯП

Пухаева Н.Е.

6. **Изучение глубоко подпороговых процессов, прикладные и образовательные программы на установке Маруся**

ЛФВЭ

Балдин А.А.

Изготовление
Набор данных

Арефьев В.А., Афанасьев С.В., Базылев С.Н., Балдина Э.Г.,
Белобородов А.В., Богословский Д.Н., Беляев А.В.,
Блеко Вер.В., Блеко Вит.В., Берлев А.И., Дряблов Д.К.,
Ефимова Е.А., Коровкин Д.С., Сафонов А.Б., Старикова С.Ю.,
Слепнев И.В., Троян А.Ю., Троян Ю.А., Харьюзов П.Р.,
Шиманский С.С.

ЛТФ

Буров В.В., Бондаренко С.Г.

ЛЯП

Федоров А.Н.

7. **Использование тяжелых и легких ионов для прикладных исследований**

ЛФВЭ

Малахов А.И.

Реализация
Изготовление
Набор данных

Агапов Н.Н., Анисимов Ю.С., Балдин А.А., Балдина Э.Г.,
Дряблов Д.К., Парайпан М.

8. **Модернизация оборудования установки "Станция внутренних мишеней Нуклотрона"**

ЛФВЭ

**Афанасьев С.В.
Колесников Р.Ю.**

Модернизация
Набор данных

Анисимов Ю.С., Бекиров В., Дубинчик Б.В., Дряблов Д.К.,
Кильчаковская С.В., Кузнецов А.С., Кузнецов С.Н.,

Сакулин Д.Г., Трофимов Т.В.

9. **Испытания детекторов для измерения и контроля светимости на коллайдере NICA**

ЛФВЭ

Литвиненко А.Г.

R&D
Техпроект

Акбаров Р.А., Абраамян Х.У., Бокова Т.Ю., Игамкулов З.А.,
Корнюшина Л.В., Мильнов Г.Д., Мигулина И.И., Садыгов З.Я.,
Садыгов А.З., Шокин В.И.

ЛНФ

Литвиненко Е.И.

10. Изучение короткодействующих нуклон-нуклонных корреляций на модернизированной станции внутренних мишеней Нуклотрона.
ЛФВЭ

Ладыгин В.П.

Изготовление Набор данных

Гурчин Ю.В., Исупов А.Ю., Ладыгина Н.Б., Малахов А.И., Резников С.Г., Схоменко Я.Т., Терехин А.А., Тишевский А.В., Хренов А.Н.

11. Обработка данных предыдущих сеансов установки RHENIX. Подготовка программы измерений на НИС
ЛФВЭ

Литвиненко А.Г.

Модернизация Анализ статистики

Авдеев С.П., Абраамян Х.У., Афанасьев С.В., Малахов А.И., Рукояткин П.А.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ЕГУ ННЛА	Балабекян А. + 2 чел.	Совместные работы
			Гулканян Г.У. + 4 чел. Саркисян В.Р. + 1 чел.	Протокол
Болгария	Благоевград	AUBG	Станоева Р. Мицова Э.	Совместные работы
	София	INRNE BAS	Иванов И.Ц. Костов Л. Пенев В.Н. Шкловская А.	Совместные работы
		Inst. Microbiology BAS SU	Данова С.	Протокол
Германия	Дармштадт Франкфурт/М	TU Darmstadt	Энсингер В. + 2 чел.	Совместные работы
		FIAS Ун-т	Вотвина А.С. Газдинский М.	Совместные работы Совместные работы
Индия	Джайпур	Ун-т	Кумар В. + 2 чел.	Совместные работы
Китай	Мумбаи	BARC	Кумават Х. + 2 чел.	Совместные работы
		CIAE ИНЕР CAS	Гуо С.Л. Чью Х.Х.	Совместные работы Консультации
Монголия	Ухань	CCNU	Ли С.Л.	Консультации
	Улан-Батор	ИРТ MAS	Баатар Ц. + 2 чел. Тогоо Р. + 2 чел.	Протокол
Польша	Варшава	UW	Адушкевич А. + 3 чел.	Совместные работы
		WUT	Словински Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Краков	INP PAS	Салабура П. + 3 чел. Холынски Р. + 4 чел.	Совместные работы
		Лодзь Отвоцк (Сверк)	UL NCBJ	Дзиковски Т. Голембевский А. Гузик З. Харуба Я. Хвашевски С.
Россия	Белгород	БелГУ	Кубанкин А.С. + 4 чел.	Совместные работы

	Владикавказ	ВТС "Баспик"	Джерапов Г.К. Кулов С.К. Кулова Н.С. Рыжков А.А. Самканашвили Д.Г. Самодуров П.С. Федотова Г.В.	Протокол
	Москва	СОГУ ИТЭФ	Пушаева Н.Е. + 2 чел. Батяев В.Ф. Ставинский А.В. + 7 чел. Титаренко Ю.Е. + 5 чел.	Договор Протокол
		МГУ НИИЯФ МГУ ФИАН	Чепурнов А.С. + 2 чел. Ершов А.А. + 2 чел. Басков В.А. Лебедев А.И. Львов А.И. Павлюченко Л.Н. Полухина Н.Г. + 5 чел. Полянский В.В. Ржанов Е.В. Сидорин С.С. Сокол Г.А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Берлев А.И. Губер Ф.Ф. + 2 чел. Дмитриева У.А. Курепин А.Б. Пшеничников И.А. Решетин А.И. Финогеев Д.А. Шабанов А.И.	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Алов В.А. + 5 чел. Волков А.А. + 3 чел. Гапиенко В.А. + 5 чел.	Совместные работы
	С.-Петербург	НИИФ СПбГУ	Краснов Л.В. + 4 чел. Литвин В.Ф. Феофилов Г.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Саров	ВНИИЭФ	Абрамович С.Н. Воинов А.М. Колесов В.Ф.	Совместные работы
	Смоленск Томск	СмолГУ ТПУ	Дюндин А.В. + 4 чел. Главанаков И.В. Табаченко А.Н.	Протокол Совместные работы
Румыния	Черноголовка Бухарест	ИСМАН РАН IFIN-NN	Пономарев В.И. + 1 чел. Апостол М. Каприни М. + 1 чел. Константиу М. Кручеру М.Г. + 4 чел. Николеску Г. Пентця М. + 1 чел. Понта Т. + 5 чел. Поп И. + 4 чел. Циолаку Л.	Совместные работы Протокол
		INCDIE ICPE-SA	Карачук Ю.-Т. Попович Ю. + 2 чел.	Совместные работы

	Констанца Мэгуреле	UB UOC ISS	Джипа А. + 6 чел. Арджинтару Д. + 6 чел. Могилдеа Г. Могилдеа М. Фмру Е. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Протокол
Словакия	Братислава	IP SAS	Гмуца Ш. + 3 чел. Дубничка С. Климан Я. + 4 чел. Матоушек В. Седлак М.	Протокол
	Кошице	UPJS	Вокал С. + 4 чел. Врлакова И. Михайличкова К.	Протокол
США	Айова-Сити Аптон Беркли	UIowa BNL Berkeley Lab	Норбек Е. Кистенев Э. Лерманн Л. Фридлендер Е.	Совместные работы Совместные работы Консультации
Узбекистан	Джизак	ДГПИ	Бекмирзаев Р.Н. Жомуродов Д.М. Саттаров С.А.	Протокол
	Самарканд	СамГУ	Ибадов Р.М. Сулганов М.У.	Совместные работы
	Ташкент	ФТИ НПО "Ф.-С." АН РУз	Гуламов У.Г. + 13 чел. Навотный В.Ш.	Совместные работы
ЦЕРН Чехия	Женева Прага	ЦЕРН STU CU	Де-Барбара П. Врба В. + 4 чел. Фингер М. + 4 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Ржеж	IMC CAS NPI CAS	Плештил Й. + 2 чел. Плоц О. Шумбера М. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Швейцария Япония	Женева Цукуба	UniGe Ун-т	Блондель А. Мияки Я.	Совместные работы Соглашение

Исследование свойств ядерной материи и структуры частиц на коллайдере релятивистских ядер и поляризованных протонов

Руководители темы: Ледницки Р.
Панебратцев Ю.А.

Участвующие страны и международные организации:
Азербайджан, Болгария, Германия, Польша, Россия, Словакия, США, Франция, Чехия.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Изучение свойств ядерной материи, находящейся в состояниях с экстремально высокими плотностью и температурой, поиск признаков проявления деконфайнмента кварков и возможных фазовых переходов в среде, образующейся при соударениях тяжелых ядер при энергиях коллайдера RHIC. Измерение спин-зависимых структурных функций нуклонов и ядер с использованием поляризованных пучков RHIC.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Получение информации о свойствах возбужденной ядерной материи. Участие в экспериментах с ядрами и поляризованными протонами на установке STAR на ядерном коллайдере RHIC в BNL.
2. Измерение на установке STAR спиновых эффектов в экспериментах с поляризованными протонами. Получение новой информации о спин - зависимых функциях распределения кварков и глюонов в протоне.
3. Исследование фемтоскопических корреляций, структуры событий и скейлинговых свойств ядерных взаимодействий, глобальной поляризации, событий с большими поперечными импульсами.
4. Проведение экспериментов по программе энергетического сканирования BES II в коллайдерной моде и в режиме с фиксированной мишенью. Поиск сигнатур фазовых переходов и критической точки КХД.
5. Развитие программного обеспечения детектора STAR и создание соответствующей инфраструктуры в ОИЯИ для обработки и анализа экспериментальных данных с установки STAR в ОИЯИ.
6. Создание совместных с БНЛ и университетами стран-участниц учебных и образовательных программ по релятивистской ядерной физике и физике микромира.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Анализ экспериментальных данных по программе энергетического сканирования BES-II в коллайдерных экспериментах в интервале энергий $7,7 \div 200$ ГэВ и экспериментах с фиксированной мишенью в интервале энергий $3,0 \div 7,7$ ГэВ. Поиск сигнатур фазовых переходов и критической точки КХД.
2. Измерение на установке STAR спиновых эффектов в экспериментах с поляризованными протонами. Набор статистики в экспериментах с поперечно поляризованными протонами с энергией 510 ГэВ в центральной области ($-1,5 < \eta < 1,5$) и в области малых углов ($2,5 < \eta < 4,2$). Получение новой информации о спин - зависимых функциях распределения кварков и глюонов в протоне.
3. Исследование в ядро-ядерных столкновениях фемтоскопических корреляций, структуры событий, глобальной поляризации, событий с большими p_T .
4. Разработка программного обеспечения и формирование инфраструктуры для обработки данных STAR в ОИЯИ с использованием GRID – технологий.
5. Создание совместных с БНЛ и университетами стран-участниц учебных курсов для подготовки кадров для работы на коллайдерах релятивистских ядер и поляризованных протонов.

6. Изучение возможности будущего расширения исследования структуры ядра и спиновой структуры протона в $e-p$ и $e-A$ столкновениях на комплексе NICA, а также изучения возможности участие в разработке проекта электрон-ионного коллайдера (EIC).
7. Проработка предложений по созданию детекторов для изучения поляризаационных явлений на коллайдерах.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. STAR	Панебратцев Ю.А. Ледницы Р.	1 (2010-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Участие в выполнении экспериментов и анализе данных по программе энергетического сканирования BES-II. Поиск сигнатур фазовых переходов и критической точки КХД ЛФВЭ	Панебратцев Ю.А. Аверичев Г.С., Айтбаев А., Апарин А.А., Дунин В.Б., Дедович Т.Г., Кекечян А.О., Кенжегулов О., Коробицын А.А., Панюшкина С.С., Тихомиров В.В., Токарев М.В., Ярыгин Г.А.	Набор данных Анализ статистики
2. Исследование спиновых эффектов в столкновениях поперечно поляризованных протонов с протонами и ядрами. Измерение инклюзивных поперечных спиновых асимметрий и фрагментационных функций ЛФВЭ ЛИТ ЛТФ	Токарев М.В. Апарин А.А., Дедович Т.Г., Любошиц В.В., Теряев О.В., Шахалиев Э.И. Мусульманбеков Ж.Ж. Голоскоков С.В.	Набор данных Обработка данных
3. Изучение структуры событий, коллективных переменных, корреляционных характеристик, фемтоскопических корреляционных функций и процессов с большими P_t ЛФВЭ ЛИТ	Ледницы Р. Панебратцев Ю.А. Агакишиев Г.Н., Апарин А.А., Дедович Т.Г., Кекечян А.О., Коробицын А.А., Панюшкина С.С., Первышина Е.А., Снигирёв С.И., Токарев М.В., Тутебаева А., Шахалиев Э.И. Ососков Г.А.	Реализация
4. Модернизация установки STAR для измерений в области быстрот ($2,5 < \eta < 4,2$). Набор статистики по столкновениям ядер золота при энергии 200 ГэВ и максимальной светимости коллайдера RHIC	Панебратцев Ю.А.	Набор данных Обработка данных Анализ статистики

ЛФВЭ

Аверичев Г.С., Агакишиев Г.Н., Айтбаев А., Апарин А.А.,
Дедович Т.Г., Кенжегулов А., Потребеникова Е.В.,
Токарев М.В., Тутебаева А.

ЛИТ

Кореньков В.В., Мицын В.В., Ососков Г.А.

5. Развитие программного обеспечения и создание инфраструктуры для обработки данных STAR в ОИЯИ

ЛФВЭ

**Панебратцев Ю.А.
Кореньков В.В.**

Реализация

ЛИТ

Апарин А.А., Агакишиев Г.Н., Коробицын А.А.,
Семчуков П.Д.

Балашов Н.А., Мицын В.В., Ососков Г.А., Стриж Т.А.

6. Создание совместных с БНЛ и университетами стран-участниц учебных курсов для подготовки кадров для работы на коллайдерах релятивистских ядер и поляризованных протонов

ЛФВЭ

**Сидоров Н.Е.
Потребеникова Е.В.**

Реализация

УНЦ

Голубева Е.И., Воронцова Н.И., Клыгина К.В., Осмачко М.П.,
Семчуков П.Д.

Балалькин С.Н., Комарова А.О., Платонова Л.В.,
Смирнов О.А., Строганова Т.Г.

7. Проработка предложений по созданию детекторов для изучения поляризационных явлений на коллайдерах

ЛФВЭ

Дунин В.Б.

Подготовка проекта

8. Изучение возможности будущего расширения исследования структуры ядра и спиновой структуры протона в $e-p$ и $e-A$ столкновениях на комплексе NICA, а также изучения возможности участие в разработке проекта электрон-ионного коллайдера (EIC)

ЛФВЭ

Апарин А.А.

Подготовка проекта

ЛЯП

Дунин В.Б., Коробицын А.А., Лашманов Н.А., Манухов С.И.,
Панюшкина С.С., Рогов В.Ю.

Жемчугов А.С.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	ИРП НАНА	Шахалиев Э.И.	Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS	Бънзаров И.Ж. + 1 чел. Ванков И.	Совместные работы
		SU	Гурев В. Райновский Г.	Совместные работы
Германия	Гейдельберг	Ун-т	Глассел П. Стахель И.	Соглашение

Польша	Варшава	WUT	Дуда П. + 3 чел.	Совместные работы
Россия	Москва	ИТЭФ НИЯУ "МИФИ"	Плюта Я. + 2 чел. Ставинский В.В.	Совместные работы Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Стриханов М.Н. + 3 чел.	Совместные работы
Словакия	С.-Петербург	СПбГУ	Васильев А.Н. + 10 чел.	Совместные работы
	Кошице	UPJS	Браун М.А. + 2 чел.	Совместные работы
США	Аптон	BNL	Вокал С. + 2 чел.	Совместные работы
	Беркли	Berkeley Lab	Ли Жуан Руан Жанг Бу Ну + 12 чел. Лауре Ж. + 3 чел.	Совместные работы Соглашение
Франция	Блумингтон	IU	Ну Шу	Совместные работы
	Лемонт	ANL	Джакобс В. + 2 чел.	Совместные работы
	Нью-Хейвен	Yale Univ.	Спинка Х.	Совместные работы
	Стони-Брук	SUNY	Кайнес Х.	Совместные работы
	Чикаго	UIC	Ульрих Т.	Совместные работы
	Юниверсити-Парк	Penn State	Лесли Р.	Совместные работы
	Нант	SUBATECH	Евдокимов О.	Совместные работы
	Прага	CU	Хеппельман С.	Совместные работы
	Ржеж	IP CAS	Эразмусс Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Чехия	NPI CAS	Фингер М. Филип П. Зборовский И. Шумбера М. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы

ALICE.**Исследование взаимодействий пучков тяжелых ионов и протонов на LHC****Руководитель темы:** Водопьянов А.С.**Участвующие страны и международные организации:**

Австрия, Азербайджан, Армения, Бангладеш, Болгария, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Индия, Индонезия, Италия, Китай, Куба, Мальта, Мексика, Нидерланды, Норвегия, Пакистан, Перу, Польша, Республика Корея, Россия, Румыния, Словакия, США, Таиланд, Турция, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, ЦЕРН, Чехия, Швеция, Шри Ланка, ЮАР, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Экспериментальное исследование взаимодействий тяжелых ионов при релятивистских и ультрарелятивистских энергиях.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Участие в подготовке модернизации установки ALICE (фотонный спектрометр PHOS).
2. Участие в модернизации внутренней трековой системы ALICE ITS2.
3. Проведение экспериментов на LHC, анализ данных, подготовка публикаций.
4. Программа физических исследований на установке ALICE.
5. Поддержание и модернизация системы анализа данных GRID-ALICE в России.
6. Участие в обслуживании и эксплуатации детектора ALICE.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Участие в подготовке предложений по модернизации фотонного спектрометра PHOS.
2. Участие в создании программного обеспечения внутренней трековой системы.
3. Физическое моделирование процессов взаимодействия тяжелых ионов и протонов при энергиях LHC.
4. Анализ физических данных. Подготовка публикаций.
5. Модернизация, тестирование и поддержка компьютерной сети GRID.
6. Участие в обслуживании и эксплуатации детектора ALICE.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. ALICE	Водопьянов А.С.	1 (2010-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Детекторы частиц ЛФВЭ	Водопьянов А.С. Астахов В.И., Арефьев В.А., Додохов В.Х., Номоконов П.В., Класс Е.М., Лобанов В.И., Руфанов И.А.	Реализация

<p>2. Моделирование физических процессов и анализ экспериментальных данных ЛФВЭ</p> <p>ЛТФ</p> <p>ЛЯП</p>	<p>Батюня Б.В.</p> <p>Барабанов М.Ю., Вертоградова Ю.Л., Григорян С.С., Кузнецов А.В., Малинина Л.В., Михайлов К.Р., Поздняков В.Н., Рогочая Е.П., Романенко Г.Э., Рослон К., Румянцев Б.Д.</p> <p>Блашке Д., Сидоров А.В.</p> <p>Лыкасов Г.И.</p>	<p>Реализация</p>
<p>3. Модернизация, тестирование и поддержка программного обеспечения эксперимента в распределенной компьютерной сети GRID ЛФВЭ</p> <p>ЛИТ</p>	<p>Водопьянов А.С.</p> <p>Батюня Б.В., Стифоров Г.Г.</p> <p>Кондратьев А.О., Мицын В.В.</p>	<p>Реализация</p>
<p>4. Фотонный спектрометр PHOS ЛФВЭ</p>	<p>Водопьянов А.С. Номоконов П.В.</p> <p>Горбунов Н.В., Кузнецов А.В., Петухов Ю.П., Руфанов И.А.</p>	<p>Реализация</p>
<p>5. Внутренняя трековая система ITS2 ЛФВЭ</p>	<p>Водопьянов А.С.</p> <p>Балдин Н.А., Диаз Р.А., Додохов В.Х., Торшин М.А., Цебаллос С.Ц.</p>	<p>Реализация</p>

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австрия	Вена	SMI	Вебер М. + 5 чел.	Совместные работы
Азербайджан	Баку	НЦЯИ	Рустамов А. + 5 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ННЛА	Григорян А. + 5 чел.	Совместные работы
Бангладеш	Дакка	DU	Момен А. + 3 чел.	Совместные работы
Болгария	София	IAPS	Кожухаров В. + 5 чел.	Совместные работы
		SU	Кожухаров В. + 3 чел.	Совместные работы
Бразилия	Кампинас	UNICAMP	Такахаша Дж. + 5 чел.	Совместные работы
	Порту-Алегри	UFRGS	Де Леоне Гэй + 10 чел.	Совместные работы
	Сан-Паулу	USP	Гомейро Мунхоз М. + 5 чел.	Совместные работы
	Санту-Андре	UFABC	Косентино М. + 5 чел.	Совместные работы
Великобритания	Бирмингем	Ун-т	Эванс Д. + 4 чел.	Совместные работы
	Дарсбери	DL	Леммон Р.К. + 3 чел.	Совместные работы
	Дерби	Ун-т	Барнби Л. + 3 чел.	Совместные работы
	Ливерпуль	Ун-т	Чартъе М. + 3 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Палла Г. + 6 чел.	Совместные работы
Германия	Бонн	UniBonn	Кетцер Б. + 5 чел.	Совместные работы
	Вормс	ZIT	Кейдель Р. + 5 чел.	Совместные работы
	Гейдельберг	Ун-т	Штахель Й. + 10 чел.	Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Маччиони С. + 20 чел.	Совместные работы
		TU Darmstadt	Джубеллино П. + 5 чел.	Совместные работы
	Мюнстер	WWU	Андроник А. + 10 чел.	Совместные работы
	Мюнхен	TUM	Фабетти Л. + 5 чел.	Совместные работы
	Тюбинген	Ун-т	Шмидт Х.Р. + 5 чел.	Совместные работы

	Франкфурт/М	FIAS Ун-т	Линденструс В. + 5 чел. Аппельхаузер Х. + 5 чел. Кебшуль У. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы	
Греция	Афины	UoA	Панайото А.Д. + 3 чел.	Совместные работы	
Дания	Копенгаген	NBI	Гаардхой Дж. + 5 чел.	Совместные работы	
Индия	Алигарх	AMU	Ахмад С. + 5 чел.	Совместные работы	
	Бхубанешвар	IOP	Саху П.К. + 3 чел.	Совместные работы	
	Гувахати	GU	Баттачарджи Б. + 5 чел.	Совместные работы	
	Джайпур	Ун-т	Ранивала С. + 3 чел.	Совместные работы	
	Джамму	Ун-т	Бхасин А. + 4 чел.	Совместные работы	
	Джатни	NISER	Моханту Б. + 5 чел.	Совместные работы	
	Индор	ИТ Indore	Саху Р. + 3 чел.	Совместные работы	
	Калькутта	BNC	Раха С. + 6 чел.	Совместные работы	
		SINP	Чатопадиа С. + 8 чел.	Совместные работы	
		UC	Чакрабарти А. + 5 чел.	Совместные работы	
		VECC	Чатопадиа С. + 7 чел.	Совместные работы	
		Мумбаи	BARC	Чандратр В. + 7 чел.	Совместные работы
			ИТ Bombay	Нанди Б. + 6 чел.	Совместные работы
	Чандигарх	PU	Кумар Л. + 3 чел.	Совместные работы	
Индонезия	Джакарта	LIPi	Садикин Р. + 3 чел.	Совместные работы	
Италия	Алессандрия	DiSIT UPO	Рамелло Л. + 6 чел.	Совместные работы	
	Бари	DIF	Манзари В. + 8 чел.	Совместные работы	
		INFN	Манзари В. + 7 чел.	Совместные работы	
	Болонья	Poliba	Бруно Дж. + 5 чел.	Совместные работы	
		INFN	Антониоли П. + 8 чел.	Совместные работы	
		UniBo	Антониоли П. + 3 чел.	Совместные работы	
	Брешия	UNIBS	Бономи Дж. + 5 чел.	Совместные работы	
	Верчелли	UPO	Рамелло Л. + 5 чел.	Совместные работы	
	Кальяри	INFN	Масони А. + 6 чел.	Совместные работы	
		UniCa	Чикало Ч. + 1 чел.	Совместные работы	
	Катания	INFN	Бадала А. + 3 чел.	Совместные работы	
		UniCT	Бадала А. + 2 чел.	Совместные работы	
	Леньяро	INFN LNL	Биасотто М. + 1 чел.	Совместные работы	
	Мессина	UniMe	Трифиро А. + 1 чел.	Совместные работы	
	Павия	UniPv	Ротонди А. + 4 чел.	Совместные работы	
	Падуя	INFN	Росси А. + 2 чел.	Совместные работы	
		UniPd	Росси А. + 1 чел.	Совместные работы	
	Рим	CREF	Чифарелли Л. + 5 чел.	Совместные работы	
		INFN	Маззони А. + 5 чел.	Совместные работы	
		Univ. "La Sapienza"	Маззони А. + 1 чел.	Совместные работы	
	Салерно	INFN	Паскуале де С. + 5 чел.	Совместные работы	
	Триест	INFN	Пиано С. + 5 чел.	Совместные работы	
		UNITR	Пиано С. + 3 чел.	Совместные работы	
	Турин	INFN	Мазера М. + 5 чел.	Совместные работы	
		Polito	Агнелло М. + 6 чел.	Совместные работы	
		UniTo	Мазера М. + 2 чел.	Совместные работы	
	Фоджа	Unifg	Мастросерия А. + 1 чел.	Совместные работы	
	Фраскати	INFN LNF	Муччифора В. + 8 чел.	Совместные работы	
	Эриче	EMFCSC	Зикики А. + 1 чел.	Совместные работы	
Китай	Пекин	CIAE	Ли Хю. + 5 чел.	Совместные работы	
	Ухань	CCNU	Жу Д. + 5 чел.	Совместные работы	
		HBUT	Жанг Ф. + 5 чел.	Совместные работы	
	Хэфэй	USTC	Танг З. + 5 чел.	Совместные работы	
	Шанхай	SINAP CAS	Ма И. + 5 чел.	Совместные работы	

Куба	Гавана	CEADEN	Лопез Торрес Е. + 5 чел.	Совместные работы	
Мальта	Мсида	UM	Валентино Г. + 4 чел.	Совместные работы	
Мексика	Кульякан	UAS	Леон Монзон И. + 5 чел.	Совместные работы	
	Мехико	Cinvestav UNAM	Эррера Корал Г. + 5 чел. Менчака-Роча А. + 1 чел. Пайч Г. + 1 чел.	Совместные работы	
Нидерланды	Пуэбла	BUAP	Фернандез Теллез А. + 3 чел.	Совместные работы	
	Амстердам	AUAS NIKHEF	Тейтема М. + 1 чел. Куйер П. + 7 чел.	Совместные работы	
Норвегия	Утрехт	UU	Снеллингс Р. + 6 чел.	Совместные работы	
	Берген	HVL UiB	Хелструп Х. + 5 чел. Рёрих Д. + 7 чел.	Совместные работы	
	Осло	UiO	Тветер Т. + 4 чел.	Совместные работы	
Пакистан	Тенсберг	USN	Лиен Дж.А. + 6 чел.	Совместные работы	
	Исламабад	COMSATS PINSTECH	Бхатти А. + 3 чел. Жанжуя С. + 1 чел.	Совместные работы	
Перу	Лима	PUCP	Гаго Медина А. + 4 чел.	Совместные работы	
Польша	Варшава	WUT	Градчиковски Л. + 5 чел.	Совместные работы	
	Краков	AGH INP PAS	Китовски Е. + 3 чел. Ковалски М. + 3 чел.	Совместные работы	
Республика Корея	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Семярчук Т. + 3 чел.	Совместные работы	
	Инчхон	Inha	Квеон М.Ж. + 1 чел.	Совместные работы	
	Каннын	GWNU	Ким Д.В. + 1 чел.	Совместные работы	
	Пусан	PNU	Йо И.-К. + 7 чел.	Совместные работы	
	Сеул	Konkuk Univ. SJU Yonsei Univ.	О С.К. + 1 чел. Ким С.И. + 5 чел. Ёнгил К. + 3 чел.	Совместные работы	
	Тэджон	KIST	Ан С.У. + 1 чел.	Совместные работы	
	Чонджу	JBNU	Ким Е.Дж. + 1 чел.	Совместные работы	
	Чхонджу	CBNU	Нох С. + 1 чел.	Совместные работы	
Россия	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Самсонов В. + 10 чел.	Совместные работы	
	Москва	ИТЭФ НИИЯФ МГУ НИЦ КИ НИЯУ "МИФИ"	Акиндинов А. + 10 чел. Малинина Л.В. Манько В.И. + 20 чел. Григорьев А. + 2 чел.	Совместные работы Протокол Совместные работы	
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Курепин А.Б. + 10 чел.	Протокол	
	Новосибирск	ИЯФ СО РАН	Пестов Ю.Н. + 2 чел.	Совместные работы	
	Протвино	ИФВЭ	Садовский С. + 10 чел.	Совместные работы	
	С.-Петербург	НИИФ СПбГУ	Феофилов Г.А. + 12 чел.	Совместные работы	
	Саров	ВНИИЭФ	Илькаев Р. + 10 чел.	Совместные работы	
	Бухарест	IFIN-НН UPB	Петровичи М. + 10 чел. Карабас М. + 1 чел.	Совместные работы	
	Словакия	Мэгуреле	ISS	Добрин А. + 2 чел.	Совместные работы
		Братислава	CU	Ситар Б. + 2 чел.	Совместные работы
Кошице		IEP SAS TUKE	Кралик И. + 2 чел. Жадловски Ж. + 2 чел.	Совместные работы	
США	Беркли	UPJS Berkeley Lab	Бомбара М. + 3 чел. Джакобс П. + 4 чел.	Совместные работы	
		UC	Яцак Б. + 5 чел.	Совместные работы	
	Детройт	WSU	Волошин С. + 4 чел.	Совместные работы	
	Колумбус	OSU	Юманик Т. + 6 чел.	Совместные работы	
	Лос-Аламос	LANL	Лиу М.К. + 3 чел.	Совместные работы	
	Ноксвилл Нью-Хейвен	UTK Yale Univ.	Наттрасс Ч. + 4 чел. Харрис Дж. + 5 чел.	Совместные работы	

	Ок-Ридж	ORNL	Лоизидис К. + 4 чел.	Совместные работы
	Омаха	Creighton Univ.	Зегер Дж. + 4 чел.	Совместные работы
	Остин	UT	Маркерт К. + 5 чел.	Совместные работы
	Сан-Луис-Обиспо	Cal Poly	Клэй Дж. + 5 чел.	Совместные работы
	Уэст-Лафайетт	Purdue Univ.	Шривастава Б.К. + 3 чел.	Совместные работы
	Хьюстон	UH	Пински Л. + 5 чел.	Совместные работы
	Чикаго	CSU	Гарсиа-Солис Е. + 5 чел.	Совместные работы
Таиланд	Бангкок	KMUTT	Пхунгчонгхарн П. + 5 чел.	Совместные работы
	Накхонратчасима	SLRI SUT	Клисубун П. + 4 чел. Кобдаж Ц. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Чаченгсау	TMEC	Жемсаксири В. + 5 чел.	Совместные работы
Турция	Конья	Karatay Univ.	Карасу Юсал А. + 2 чел.	Совместные работы
	Стамбул	YTU	Субаши М. + 2 чел.	Меморандум соглашения
		Ун-т	Картал С. + 5 чел.	Совместные работы
Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Зиновьев Г.М. + 2 чел.	Совместные работы
	Харьков	ННЦ ХФТИ	Борщев В. + 2 чел.	Совместные работы
Финляндия	Йювяскюля	UJ	Расанен С. + 3 чел.	Совместные работы
	Хельсинки	HIP	Расанен С. + 5 чел.	Совместные работы
Франция	Виллербан	CC IN2P3	Верне Р. + 5 чел.	Совместные работы
	Гренобль	LPSC	Гернан Р. + 5 чел.	Совместные работы
	Клермон-Ферран	LPC	Кроше Ф. + 10 чел.	Совместные работы
	Лион	UL	Шени Б. + 7 чел.	Совместные работы
	Нант	SUBATECH	Жерме М. + 10 чел.	Совместные работы
	Орсе	ICLab	Суир Ч. + 10 чел.	Совместные работы
	Сакле	IRFU	Балдиссери А. + 12 чел.	Совместные работы
	Страсбург	IPHC	Кюн Ч. + 1 чел.	Совместные работы
Хорватия	Загреб	RBI	Античич Т. + 3 чел.	Совместные работы
		UZ	Планинич М. + 3 чел.	Совместные работы
	Сплит	Ун-т	Готовак М. + 3 чел.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Ван де Вивр П. + 70 чел.	Соглашение
Чехия	Прага	CTU	Петрачек В. + 5 чел.	Совместные работы
		IP CAS	Завада П. + 3 чел.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Кризек Ф. + 5 чел.	Совместные работы
Швеция	Лунд	LU	Кристиансен П. + 5 чел.	Совместные работы
Шри-Ланка	Моратува	Ун-т	Перера Г. + 3 чел.	Совместные работы
ЮАР	Йоханнесбург	WITS	Диетел Т. + 2 чел.	Совместные работы
	Кейптаун	UCT	Диетел Т. + 3 чел.	Совместные работы
	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Диетел Т. + 5 чел.	Совместные работы
Япония	Вако	RIKEN	Еньо Х. + 5 чел.	Совместные работы
	Нагасаки	NiAS	Ояма К. + 2 чел.	Совместные работы
	Нара	NWU	Шимомура М. + 2 чел.	Совместные работы
	Осака	RCNP	Ноуми Х. + 2 чел.	Совместные работы
	Сага	Saga Univ.	Фусаясу Т. + 5 чел.	Совместные работы
	Токай	JAEA	Сако Х. + 2 чел.	Совместные работы
	Токио	UT	Гунжий Т. + 5 чел.	Совместные работы
	Хиросима	Hiroshima Univ.	Шигаки К. + 2 чел.	Совместные работы
	Цукуба	Ун-т	Чуйжо Т. + 6 чел.	Совместные работы

Разработка и создание прототипа комплекса для радиотерапии и прикладных исследований на пучках тяжелых ионов Нуклотрона-М

Руководитель темы: Тютюнников С.И.

Заместитель: Балдин А.А.

Участвующие страны и международные организации:

Австралия, Армения, Беларусь, Болгария, Молдова, Монголия, Россия, Румыния, Словакия, Украина, Чехия.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Изучение глубокоподкритических электроядерных систем и использование их для производства энергии трансмутации радиоактивных отходов и исследование в области радиационного материаловедения. Квазибесконечная мишень (Проект Э&Т&РМ).

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

Получение данных о множественностях и пространственных распределениях энерго-временных спектров нейтронов. Исследование на массивных мишенях из природного (обедненного) урана и тория возможностей производства энергии и переработки радиоактивных отходов, исследование радиационной стойкости сверхпроводников под действием пучков нейтронов и протонов.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Установка большой урановой мишени на Фазотроне ЛЯП, проводка пучка на мишень.
2. Установка и калибровка термпарных датчиков на большой урановой мишени.
3. Опытная эксплуатация нейтронного спектрометра по протонам отдачи на установке "Буран", облучении протонами на Фазотроне.
4. Исследование утечки нейтронов с поверхности большой урановой мишени активационной методикой.
5. Исследование влияния лазерного излучения большой мощности на радиоактивный распад минорных актинидов.
6. Исследование радиационных дефектов в ВТСП материалах под действием протонов с энергией $E=660$ МэВ.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Э&Т&РМ	Тютюнников С.И.	2 (2018-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Разработка ТЗ на детекторную систему большой урановой мишени на основе термодатчика и кремниевых ФЭУ	Тютюнников С.И. Солнышкин А.А. Балдин А.А. Садыгов З.Я. Акбаров Р.А. Берлев А.И., Юдин И.П.	Реализация
ЛФВЭ		
2. Разработка, изготовление детекторов для измерения энергии ионов в диапазоне $E_e=0,1$ ГэВ/нукл. на пучках Нуклотрона-М	Замятин Н.И., Копылов Ю.С.	Реализация
ЛФВЭ	Ковалев Ю.С., Тарасов О.Г., Хабаров С.В.	
3. Модернизация спектро-аналитического комплекса для активационных измерений	Шаляпин В.Н. Стегайлов В.И.	Реализация
ЛФВЭ	Крячко И.А., Тоан Тран Нгор, Параипан М., Стрекаловская Е.В.	
ЛЯП	Стегайлов В.И.	
4. Исследование нейтронных полей большой урановой мишени на фазотроне под действием протонов $E_p=0,66$ ГэВ	Тютюнников С.И. Левтерова Е.А. Солнышкин А.А. Смирнов Г.И. Параипан М. Пронских В.В. Джавадова В.К. Балдин А.А., Вишневский А.В., Ковалев Ю.С., Шаляпин В.Н., Юдин И.П.	Набор данных
ЛФВЭ	Стегайлов В.И.	
ЛЯП		
5. Создание элементов мониторинга сверхпроводящих систем	Филиппов Ю.П.	R&D
6. Разработка ВТСП магнитных и криогенных систем для экспериментальных установок (МПМ). Проведение конструкторских работ по созданию катушек поперечной поляризации на базе систем с ВТСП	Тютюнников С.И.	R&D
ЛНФ	Черников А.Н.	
ЛФВЭ	Новиков М.С.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австралия	Сидней	Ун-т	Хашеми-Нежад С.Р. + 1 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ЕГУ	Балабемян А.Р. + 2 чел.	Совместные работы
Беларусь	Минск	МГЭИ БГУ	Киевецкая А.И. + 3 чел.	Обмен визитами
		НИИ ФХП БГУ	Ивашкевич О.А. + 2 чел.	Совместные работы
		НИИ ЯП БГУ	Федотова Ю.А.	Обмен визитами
		ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Баев В.Г. + 4 чел. Жук И.В. + 3 чел.	Совместные работы
				Обмен визитами
				Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS	Стоянов Ч. + 4 чел	Совместные работы
Молдова	Кишинев	ИПФ	Базнат М.И.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	ИРТ MAS	Тогоо Р. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Дубна	ИПИ "Омега" ФНИИЯФ МГУ	Лузанов В.А. Тетерева Т.В.	Совместные работы
	С.-Петербург	РИ	Смирнов А.Н. + 1 чел. Явшиц С.Г.	Совместные работы
	Томск	ТПУ	Пивоваров Ю.Л. + 4 чел.	Совместные работы
Румыния	Бая-Маре	TUCN-NUCBM	Раколта Д.	Совместные работы
	Бухарест	IFIN-НН UMF	Драголич А.К. Верга Н. + 2 чел.	Совместные работы
	Мэгуреле	ISS	Хайдук М. + 4 чел.	Совместные работы
	Тимишоара	UVT	Буною М.	Совместные работы
	Яссы	UAIC	Михаилеску Д. + 3 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU IP SAS	Ружичка Я. + 6 чел. Дубничка С. + 5 чел.	Совместные работы
		SOSMT	Подгорски Д.	Совместные работы
Украина	Харьков	ННЦ ХФТИ	Воронко В.А. + 1 чел. Сотников В.В. + 1 чел.	Совместные работы
Чехия	Брно	BUT	Катовски К. + 3 чел.	Совместные работы
	Прага	CTU	Заворка Л. + 2 чел.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Куглер А. Вагнер В. + 4 чел. Спурны Ф. + 2 чел. Турек К. + 2 чел.	Совместные работы

**Ядерная
физика
(03)**

Развитие ускорительного комплекса и экспериментальных установок ЛЯР (DRIBs-III)

Руководители темы: Калагин И.В.
Дмитриев С.Н.
Сидорчук С.И.

Научный руководитель темы: Оганесян Ю.Ц.

Участвующие страны и международные организации:

Бельгия, Болгария, Германия, Египет, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Монголия, Польша, Республика Корея, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, США, Франция, ЦЕРН, Чехия, ЮАР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Реализация проекта DRIBs-III, включающего модернизацию и развитие циклотронного комплекса ЛЯР, расширение экспериментальной базы Лаборатории (создание новых физических установок), развитие систем ускорителей. Проект направлен на повышение стабильности работы ускорителей, увеличение интенсивности и улучшение качества пучков ионов как стабильных, так и радиоактивных нуклидов в диапазоне энергии от 5 до 100 МэВ/нуклон при одновременном снижении энергопотребления. Целью проекта является существенное повышение эффективности проведения экспериментов по синтезу и изучению свойств сверхтяжелых элементов, а также легких ядер на границах нуклонной стабильности, расширению программы экспериментов с пучками радиоактивных нуклидов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Фабрика Сверхтяжелых элементов

- Продолжительная (до нескольких месяцев) стабильная работа циклотрона ДЦ-280 на физические эксперименты;
- Получение пучков с плавной вариацией энергии ионов; достижение максимальной интенсивности пучков (до 10 мкА частиц) в области ядер средних масс;
- Получение интенсивных пучков редких стабильных изотопов: ^{48}Ca , ^{50}Ti , ^{54}Cr и др.;
- Создание инфраструктуры для размещения и эксплуатации экспериментальных установок.

2. Модернизации ускорительного комплекса У-400М

- Улучшение долговременной стабильности работы У-400М;
- Повышение интенсивности пучков, ускоренных в циклотроне У-400М;
- Улучшение радиационной обстановки в экспериментальном зале ускорителя У400М при проведении экспериментов на пучках высокой интенсивности;

3. Подготовка и начало реконструкции циклотрона У-400Р и создание нового экспериментального зала

- Расширение общей экспериментальной площади с возможностью автономной работы в трех радиационно-изолированных кабинках нового экспериментального зала.
- Расширение диапазона ускоренных ионов от гелия до урана;
- Уменьшение разброса энергии ионов до 0,3% и плавная вариация энергии в интервале 0.8–25 МэВ·А;
- Получение пучков редких изотопов стабильных и долгоживущих ядер;
- Снижение энергопотребления и повышение стабильности работы ускорителя при длительных сеансах облучения.

4. Разработка, создание и ввод в эксплуатацию новых современных экспериментальных установок длительного использования

- Пресепаратора для химических и масс-спектрометрических экспериментов;
- Газ-кэтчера для изучения химических свойств сверхтяжелых элементов с временами жизни более 100 мсек и разработка спектрометра MR-TOF;

- Комплекса криогенных мишеней (изотопы водорода и гелия) и с эффективной толщиной до 5 мг/см²; значительное улучшение очистки вторичного пучка при помощи ВЧ-фильтра; возможность проведения экспериментов с применением магнитного спектрометра под нулем градусов;
- Детекторных систем для регистрации нейтронов, гамма-квантов и заряженных частиц в широком угловом диапазоне с высоким угловым и энергетическим разрешением; создание многопользовательского комплекса детекторов и электроники;
- Нового сепаратора, основанного на остановке продуктов ядерных реакций в газе и их резонансной лазерной ионизации (ГАЛС).

5. Подготовка к проектным работам в рамках проекта Радиохимической Лаборатории 1-го класса

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Проведение экспериментов по синтезу и изучению свойств сверхтяжелых элементов Fl-Lv на новом газонаполненном сепараторе продуктов ядерных реакций ГНС-2 Фабрики сверхтяжелых элементов (СТЭ).
2. Подготовка экспериментов по синтезу элементов 119 и 120 в реакциях полного слияния с ионами ⁵⁰Ti и ⁵⁴Cr.
3. Разработка пресепаратора для радиохимических исследований СТЭ.
4. Проведение экспериментов на газонаполненном сепараторе продуктов ядерных реакций ГНС-3 по изучению химических свойств элементов 112 и 114.
5. Завершение модернизации и запуск циклотрона У-400М.
6. Развитие инфраструктуры фрагмент-сепаратора АКУЛИНА-2 (ВЧ-фильтр, система тритиевого обеспечения).
7. Выполнение программы физических экспериментов на циклотроне У-400.
8. Строительство экспериментального зала циклотрона У-400Р.
9. Подготовка к реконструкции циклотрона У-400 (У400Р).
10. Развитие детекторной системы в фокальной плоскости анализатора МАВР и спектрометра МУЛЬТИ, включающего 4π-нейтронный детектор и гамма-детектор.
11. Развитие методов диагностики пучков стабильных и радиоактивных нуклидов.
12. Продолжение работ по созданию сепарирующей установки GALS, основанной на селективной лазерной ионизации продуктов ядерных реакций в газе.
13. Завершение сборки конструкции криогенной газовой ионной ловушки и начало отладки вакуумной и криогенной систем.
14. Создание циклотрона ДЦ-140.
15. Разработка исходных данных для проектирования РХЛ 1-го класса

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Развитие Фабрики сверхтяжелых элементов ЛЯР	Гульбекян Г.Г.	Изготовление
ЛФВЭ	Богомолов С.Л., Бондаренко П.Г., Веревошкин В.А., Гикал Б.Н., Иванов Г.Н., Иваненко И.А., Калагин И.В., Казаринов Н.Ю., Костырев В.А., Осипов Н.Ф., Пашенко С.В., Пчелкин Н.Н., Решетов А.В., Семин В.А., Хабаров М.В., Чернышев О.А. Фатеев А.А., 2 чел.	

<p>2. Развитие комплексов У-400М и У-400R</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛИТ</p> <p>ЛЯП</p>	<p>Калагин И.В.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Изготовление Набор данных</div> <p>Бондаренко П.Г., Богомолов С.Л., Ваганов Р.Е., Иванов Г.Н., Иваненко И.А., Казаринов Н.Ю., Осипов Н.Ф., Пащенко С.В., Пчелкин Н.Н., Решетов А.В., Семин В.А., Соколов В.А., Хабаров М.В.</p> <p>Акишин П.Г., Айриян Э.А., Кореньков В.В., Червяков А.М.</p> <p>Ворожцов С.Б., Карамышева Г.А., Самсонов Е.В.</p>
<p>3. Создание циклотронного комплекса ДЦ-140</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛЯП</p> <p>ЛФВЭ</p>	<p>Калагин И.В.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Изготовление</div> <p>Богомолов С.Л., Веревошкин В.А., Гульбекян Г.Г., Иванов Г.Н., Иваненко И.А., Казаринов Н.Ю., Костырев В.А., Митрофанов С.В., Осипов Н.Ф., Пащенко С.В., Пчелкин Н.Н., Семин В.А., Хабаров М.В., Чернышев О.А.</p> <p>Карамышева Г.А., 5 чел.</p> <p>Фатеев А.А., 2 чел.</p>
<p>4. Разработка ЭЦР-источников</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛФВЭ</p>	<p>Богомолов С.Л.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Изготовление</div> <p>Бехтерев В.В., Бондарченко А.Е., Ефремов А.А., Иванов Г.Н., Кузьменков К.И., Лебедев А.Н., Логинов В.Н., Миронов В.Е., Язвицкий Н.Ю.</p> <p>Донец Е.Д., Донец Е.Е., Дробин В.М., Костромин С.А.</p>
<p>5. Развитие микротрона МТ-25</p> <p>ЛЯР</p>	<p>Митрофанов С.В.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Изготовление Набор данных</div> <p>Аксенов Н.В., Белов А.Г., Осипов Н.Ф., Пащенко С.В., Семин В.А., Тетерев Ю.Г., Хабаров М.В.</p>
<p>6. Развитие фрагмент-сепаратора АКУЛИНА-2</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛИТ</p>	<p>Фомичев А.С.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Изготовление Набор данных</div> <p>Безбах А.А., Белогуров С.Г., Вольски Р., Газеева Э.М., Головкин М.С., Горшков А.В., Горшков В.А., Каминьски Г., Крупко С.А., Май К.А., Мауей Б., Музалевский И.А., Никольский Е.Ю., Пьонтэк В., Степанцов С.В., Слепнев Р.С., Тер-Акопьян Г.М., Тран М.Н., Худоба В., Шаров П.Г., Шимкевич П., Щверч А.</p> <p>Щетинин В.Н., Овчаренко Е.В.</p>
<p>7. Создание пресепаратора для радиохимических исследований СТЭ ГНС-3</p> <p>ЛЯР</p>	<p>Попеко А.Г. Еремин А.В.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Изготовление</div> <p>Мальшев О.Н., Попов Ю.А., Свирихин А.И.</p>
<p>8. Создание газ-кэтчера и MR-TOF</p> <p>ЛЯР</p>	<p>Родин А.М.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Изготовление</div> <p>Веденеев А.Ю., Гуляев А.В., Гуляева А.В., Комаров А.Б., Когоут П., Когоутова А., Крупа Л., Новоселов А.С., Опихал А., Подшибякин А.В., Саламатин В.С., Степанцов С.В., Чернышева Е.В., Юхимчук С.А.</p>

9. Создание сепаратора на основе резонансной лазерной ионизации
ЛЯР

Земляной С.Г. Изготовление

Аввакумов К.А., Жеменик В.И., Зузаан Б., Козулин Э.М., Мышинский Г.В., Цэрэнсамбуу Т.

10. Подготовка проекта Радиохимической Лаборатории 1-го класса
ЛЯР

Аксенов Н.В. Изготовление

Божиков Г.А., Митрофанов С.В., Сабельников А.В.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Болгария	София	INRNE BAS	Генчев С.Г. + 3 чел. Рашевский Г.Д. Тонев Д.В.	Совместные работы
Бельгия	Лёвен	KU Leuven	Кудрявцев Ю. Леузель М. + 3 чел. Пит ван Дюшпен	Совместные работы
Германия	Гейдельберг Дармштадт	MPIK GSI	Блаум К. + 1 чел. Барт В. + 2 чел. Симон Х. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Египет	Гиза	CU	Самман Х.Э.	Совместные работы
Италия	Шибин-эль-Ком	MU	Озман Х.А.	Совместные работы
Казахстан	Падуя Алма-Ата Нур-Султан	INFN ИЯФ АФ РГП ИЯФ	Бизоффи Д. + 2 чел. Батырбеков Э.Г. + 3 чел. Здоровец М.В. + 3 чел. Колобердин М.В.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Канада	Ванкувер	ЕНУ TRIUMF	Кутербеков К.А. Звягинцев В.И. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Китай	Ланьчжоу	IMP CAS	Ган З. + 6 чел. Джао Нонгвей + 5 чел.	Договор Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	NRC NUM	Зузаан П.	Совместные работы
Польша	Варшава	NIL UW IEP WU	Гмай П. + 4 чел. Зенон Й.	Совместные работы Совместные работы
Республика Корея	Краков	INP PAS	Май А. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Тэджон Москва	IBS ИТТ-Груп ИТЭФ НИЯУ "МИФИ" ЦВТД	Парк Х.К. + 2 чел. Белов А.В. Кулевой Т.В. + 4 чел. Полозов С.М. + 3 чел. Гучкин А.С. Ушаков А.М.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Москва, Троицк Нижн. Новгород	ИЯИ РАН ИПФ РАН	Фещенко А.В. Голубев С.В. + 5 чел. Литвак А.Г.	Совместные работы Совместные работы
	Новосибирск С.-Петербург	ИЯФ СО РАН ИАП РАН НИИЭФА	Логачев П.В. + 5 чел. Явор М.И. + 1 чел. Строкач А.П. + 12 чел.	Договор Совместные работы Совместные работы
	Саров Снежинск	ВНИИЭФ ВНИИТФ	Сычевский С.Е. Юхимчук А.А. + 3 чел. Мамаев И.В. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-НН	Борча К. + 3 чел.	Совместные работы
Сербия	Белград	INS "VINCA"	Беличев П. Вуевич В. Петрович С.	Совместные работы

Словакия	Братислава	IP SAS	Венхарт М. + 1 чел.	Совместные работы
	Нова-Дубница	EVPU	Кухта Й. + 3 чел.	Совместные работы
США	Ист-Лансинг	MSU	Остроумов П. + 1 чел.	Совместные работы
	Колледж-Стэйшн	Texas A&M	Рогачев Г. + 2 чел.	Совместные работы
	Ливермор	LLNL	Стойер М. + 1 чел.	Совместные работы
	Нашвилл	VU	Гамильтон Дж. + 6 чел.	Договор
	Ок-Ридж	ORNL	Роберто Дж.Б. + 6 чел.	Договор
Франция	Ван	SigmaPhi	Лансело Ж. + 4 чел.	Совместные работы
	Кан	GANIL	Левитович М. + 4 чел.	Совместные работы
	Орсе	IPN Orsay	Верней Д. Ибрагим Ф.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Федосеев В.	Совместные работы
Чехия	Оломоуц	UP	Машлан М. Пехоушек И. + 2 чел.	Совместные работы
	Прага	VP	Хедбавны П.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Куглер А. + 2 чел. Мразек Я. + 2 чел.	Совместные работы
ЮАР	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Барк Р.	Совместные работы
			Виладельди З. + 10 чел. Махатхини Л.	

Синтез и свойства сверхтяжелых элементов, структура ядер на границах нуклонной стабильности

Руководители темы: Иткис М.Г.
Сидорчук С.И.

Научный руководитель темы: Оганесян Ю.Ц.

Участвующие страны и международные организации:

Бельгия, Болгария, Великобритания, Вьетнам, Германия, Египет, Индия, Испания, Италия, Казахстан, Китай, Монголия, Польша, Республика Корея, Россия, Румыния, Словакия, США, Украина, Финляндия, Франция, ЦЕРН, Чехия, Швейцария, Швеция, ЮАР, Япония.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Синтез и изучение свойств ядер на границах стабильности. Исследование механизмов реакций под действием тяжелых ионов. Изучение ядерно-физических и химических свойств тяжелых и сверхтяжелых элементов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Синтез и изучение свойств сверхтяжелых элементов с $Z=114-120$ и продуктов их α -распада на Фабрике сверхтяжелых элементов.
2. Получение данных о химических свойствах сверхтяжелых элементов.
3. α -, β - и γ -спектроскопия изотопов тяжелых и сверхтяжелых элементов.
4. Получение и изучение свойств новых тяжелых и сверхтяжелых ядер в бинарных процессах многонуклонных передач и квазиделения.
5. Исследование ядерных реакций с участием стабильных и радиоактивных ядер.
6. Получение и изучение свойств ядер, лежащих вблизи границ нуклонной стабильности.
7. Теоретические исследования структуры ядер и ядерных реакций с участием стабильных и радиоактивных ядер.
8. Разработка и поддержание сетевой базы знаний по ядерной физике низких энергий.
9. Развитие физических установок и создание новых сепараторов для исследования ядер на границах стабильности.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Проведение экспериментов по изучению реакций полного слияния ядер актинидных мишеней с ионами ^{48}Ca , ^{50}Ti и ^{54}Cr на газонаполненном сепараторе ГНС-2 Фабрики сверхтяжелых элементов (СТЭ).
2. Подготовка к синтезу элементов 119 и 120.
3. Проведение экспериментов по изучению свойств радиоактивного распада (α -, β -распад, свойства спонтанного деления) тяжелых изотопов No, Rf, Sg, образующихся в реакциях с ионами Ne, Ca, Ti, Cr, на сепараторе SHELS с использованием детектирующих систем GABRIELA и SFiNX.
4. Проведение экспериментов по изучению химических свойств Sn и Fl на Фабрике сверхтяжелых элементов.
5. Развитие технологии изготовления ускорительных мишеней из стабильных и радиоактивных изотопов, устойчивых при длительном облучении высокоинтенсивными пучками тяжелых ионов.
6. Исследование массово-энергетических и угловых распределений фрагментов, образующихся в реакциях многонуклонных передач. Исследование многотельного распада слабозбужденных тяжелых и сверхтяжелых ядер. Развитие физических установок.

7. Изучение ядер, лежащих вблизи границ нуклонной стабильности: анализ экспериментальных данных по исследованию структуры экзотических ядер ${}^6,7\text{H}$, ${}^7,9\text{He}$, ${}^{8,9,10}\text{Li}$, ${}^{27}\text{S}$, полученных ранее с использованием радиоактивных пучков на фрагмент-сепараторе АКУЛИНА-2.
8. Проведение экспериментов на установке МАВР по изучению реакций с вылетом быстрых заряженных частиц вблизи кинематического предела в совпадении с осколками деления. Измерение полных сечений реакций на пучках слабосвязанных кластерных ядер.
9. Теоретические исследования механизмов ядерных реакций с участием тяжелых ионов.
10. Поддержка и развитие ядерно-физической базы знаний, функционирующей в сети Интернет.

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Синтез новых изотопов сверхтяжелых элементов на установке ГНС ЛЯР	Утенков В.К. Абдуллин Ф.Ш., Воинов А.А., Зубарева М.А., Ибадуллаев Д.А., Коврижных Н.Д., Кузнецов Д.А., Петрушкин О.В., Поляков А.Н., Сагайдак Р.Н., Соловьев Д.И., Субботин В.Г., Цыганов Ю.С., Широковский И.В., Шумейко М.В., Шлаттауер Л., Щубин В.Д.	Набор данных
2. α-, β- и γ-спектроскопия тяжелых ядер на установке SHELS ЛЯР	Еремин А.В. Изосимов И.Н., Исаев А.В., Катрасев Д.Е., Кузнецов А.Н., Кузнецова А.А., Малышев О.Н., Попеко А.Г., Попов В.М., Попов Ю.А., Сбитнев В.А., Свирихин А.И., Сокол Е.А., Тезекбаева М.С., Челноков М.Л., Чепигин В.И.	Набор данных
3. Химические свойства сверхтяжелых элементов ЛЯР	Дмитриев С.Н. Аксенов Н.В., Альбин Ю.В., Астахов А.А., Бодров А.Ю., Божиков Г.А., Воронюк М.Г., Востокин Г.К., Густова Н.С., Лебедев К.В., Мадумаров А.Ш., Мельник Е.В., Сабельников А.В., Стародуб Г.Я., Чупраков И.	Набор данных
4. Эксперименты на магнитном анализаторе сверхтяжелых атомов MASHA ЛЯР	Родин А.М. Веденеев А.Ю., Гуляев А.В., Гуляева А.В., Комаров А.Б., Когоут П., Когоутова А., Крупа Л., Новоселов А.С., Опихал А., Подшибякин А.В., Саламатин В.С., Степанцов С.В., Чернышева Е.В., Юхимчук С.А.	Обработка данных
5. Изучение процессов слияния-деления, квазиделения и реакций Многонуклонных передач. Установки КОРСЕТ-ДЕМОН, КОРСАР, МиниФобос	Иткис М.Г. Козулин Э.М.	Набор данных

ЛЯР	Бенержи Т., Воробьев И.В., Галкина Е.И., Горяйнова З.И., Дятлов И.Н., Жукова А.О., Жучко В.Е., Иткис Ю.М., Каманин Д.В., Кирокасян В.В., Княжева Г.Н., Козулина Н.И., Кузнецова Е.А., Кульков К.А., Мегхашрэ Ч.Х., Мухамеджанов Е., Николенко Е.И., Новиков К.В., Остроухов А.А., Пан А., Пчелинцев И.В., Пятков Ю.В., Савельева Е.О., Семенов Ю.Б., Солодов О.Н., Стрекаловский А.О., Стрекаловский О.В., Тихомиров Р.С., Фаломкина А.В.
ЛИТ	Гончаров П.В., Злоказов В.В., Ососков Г.А., Ужинский А.В.
6. Исследования структуры экзотических ядер вблизи и за границей нуклонной стабильности на установках АКУЛИНА-2 и КОМБАС ЛЯР	Фомичев А.С. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Обработка данных</div> Артюх А.Г., Батчулуун Э., Безбах А.А., Белогуров С.Г., Воронцов А.Н., Вольски Р., Головков М.С., Григоренко Л.В., Горшков А.В., Горшков В.А., Газеева Э.М., Залевски Б., Исмаилова А., Каминьски Г., Крупко С.А., Клыгин С.А., Кононенко Г.А., Май К.А., Мауей Б., Музалевский И.А., Никольский Е.Ю., Парфенова Ю.Л., Пьонтэк В., Рымжанова С.А., Сидорчук С.И., Слепнев Р.С., Середа Ю.М., Степанцов С.В., Тер-Акопьян Г.М., Тран М.Н., Худоба В., Шаров П.Г., Шимкевич П., Шверч А.
ЛТФ	Ершов С.Н., Шульгина Н.Б.
7. Изучение реакций с пучками стабильных и радиоактивных нуклидов, приводящих к образованию экзотических ядер. Развитие установок МАВР и МУЛЬТИ ЛЯР	Пенионжкевич Ю.Э. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Набор данных Изготовление</div> Азнабаев Д.Т., Ажибеков А., Бутусов И.В., Исатаев Т., Лукьянов С.М., Маслов В.А., Мендибаев К.О., Ревенко Р.В., Сивачек И., Скобелев Н.К., Соболев Ю.Г., Смирнов В.И., Стукалов С.С., Тестов Д.А., Шахов А.В.
8. Теоретические исследования механизмов ядерных реакций ЛЯР	Карпов А.В. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Набор данных Обработка данных</div> Деникин А.С., Егорова И.А., Науменко М.А., Рачков В.А., Самарин В.В., Сайко В.В., Черепанов Е.А.
9. Развитие и поддержка ядерно-физической базы знаний, функционирующей в сети Интернет ЛЯР	Карпов А.В. Деникин А.С. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Набор данных</div> Науменко М.А., Рачков В.А., Самарин В.В., Сайко В.В.
10. Лазерная спектроскопия изотопов ЛЯР	Земляной С.Г. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;">Набор данных</div> Аввакумов К.А., Жеменик В.И., Зузаан Б., Мышинский Г.Н., Цэрэнсамбуу Т.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Бельгия	Брюссель	ULB	Ханаппе Ф. + 1 чел.	Совместные работы
	Лёвен	KU Leuven	Кудрявцев Ю.	Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS	Тонев Д. + 2 чел.	Совместные работы
Великобритания	Манчестер	UoM	Биллоуз Дж.	Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Ли Хонг Хим + 1 чел.	Совместные работы
	Хошимин	VNUHCM	Хаи В.Х. + 1 чел.	Совместные работы
Германия	Дармштадт	GSI	Дикель Т. Симон Х. + 2 чел. Хайниц С. + 2 чел. Хофманн З. + 3 чел.	Совместные работы
	Майнц	JGU	Вендт К.	Совместные работы
	Тюбинген	Ун-т	Генненвайн Ф. + 1 чел.	Совместные работы
	Гиза	CU	Исмаил М. + 4 чел.	Совместные работы
Египет	Шибин-эль-Ком	MU	Озман Х.А.	Совместные работы
	Калькутта	VECC	Сен А. Тилак Гош Кумар + 3 чел.	Совместные работы
Индия	Нью-Дели	IUAC	Мадхаван Н. + 4 чел.	Совместные работы
	Рупнагар	ИТ Ropar	Синх П.П. + 5 чел.	Совместные работы
	Рурки	ИТ Roorkee	Маити М. + 5 чел.	Совместные работы
Испания	Уэльва	UHU	Браво И.М. + 1 чел.	Совместные работы
Италия	Катания	INFN LNS	Калабретта Л. + 3 чел.	Совместные работы
	Леньяро	INFN LNL	Коради Л. + 5 чел. Маззокко М. Прете Г.	Совместные работы
Казахстан	Мессина	UniMe	Джиардина Дж. + 2 чел.	Совместные работы
	Неаполь	Unina	Вардачи Э. + 2 чел.	Совместные работы
	Алма-Ата	ИЯФ	Буртебаев Н. + 5 чел. Жолдыбаев Т.К. Квочкина Т.Н. +3 чел.	Совместные работы
Китай	Нур-Султан	НИИ ЭТФ КазНУ	Юшков А.В.	Совместные работы
	Ланьчжоу	ЕНУ IMP CAS	Кутербеков К.А. + 2 чел. Ган З. + 6 чел. Чин Ж. + 1 чел.	Совместные работы
	Пекин	PKU	Янлинь Й.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	NRC NUM	Даваа С + 4 чел.	Совместные работы
Польша	Варшава	НИЛ UW UW	Напиорковки П. + 2 чел. Зенон Й. Напиорковки П. + 2 чел. Пфютцнер М. + 4 чел.	Совместные работы
	Краков	INP PAS	Май А. + 3 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Познань	AMU	Блацак З.	Совместные работы
	Тэджон	IBS	Парк Х.К. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Воронеж	ВГУ	Кадменский С.Г. + 2 чел.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Алхазов Г.Д. + 4 чел. Пантелеев В.Н. + 2 чел. Титов А.В. + 1 чел.	Совместные работы
	Димитровград Москва	ГНЦ НИИАР МГУ	Тузов А.А. + 5 чел. Зеленская Н.С. + 2 чел.	Совместные работы

		НИИЯФ МГУ НИЦ КИ	Калмыков С.Н. + 3 чел. Еременко Д.В. + 3 чел. Алиев Р.А. + 1 чел. Демьянова А.С. + 3 чел. Коршенинников А.А. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
	С.-Петербург	НИЯУ "МИФИ" РИ СПбГУ	Пятков Ю.В. + 3 чел. Хлебников С.В. + 2 чел. Шабаев В.М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Саров	ФТИ им. А.Ф.Иоффе ВНИИЭФ	Еремин В.К. + 1 чел. Завьялов Н.В. + 5 чел. Юхимчук А.А. + 4 чел.	Совместные работы Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Балабанский Д.П. Борча К. + 2 чел. Замфир Н.В. Траке Л. + 2 чел. Харка Ю.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU IP SAS	Анталиц С. + 2 чел. Климан Я. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
США	Ист-Лансинг	MSU	Миттиг В. + 1 чел. Тарасов О.Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Колледж-Стэйшн	Texas A&M	Рогачев Г. + 5 чел. Чубарян Г.Г. + 2 чел.	Совместные работы
	Ливермор Нашвилл Ок-Ридж	LLNL VU ORNL	Стойер М. + 6 чел. Гамильтон Дж. + 3 чел. Рикачевский К. + 4 чел. Роберто Дж.Б. + 2 чел.	Договор Совместные работы Договор
Украина	Киев	ИЯИ НАНУ	Осташко В.В.	Совместные работы
Финляндия	Йювяскюля	UJ	Гриндлис П. Моор Й. Тржаска В. + 3 чел. Юлин Р. + 3 чел.	Совместные работы
Франция	Кан	GANIL	Левитович М. + 5 чел. Пио Ж. + 3 чел. Стодель К. + 2 чел.	Совместные работы
	Орсе	CSNSM IPN Orsay	Хошильд К. + 2 чел. Верней Д. + 3 чел. Ибрагим Ф. + 5 чел. Матеа И. К. + 6 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Сакле Страсбург	SPhN CEA DAPNIA CRN IPHC	Аламанос Н. + 3 чел. Штутге Л. + 3 чел. Галл Б. + 2 чел. Дорво О. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Джонстон К. Невенс Г. Немен Г. Федосеев В.	Совместные работы
Чехия	Оломоуц	UP	Машлан М. Пехоушек И. + 2 чел.	Совместные работы
	Прага	STU	Веселски М. + 2 чел. Йон Я. + 3 чел. Поспишил С. + 2 чел. Штекл И. + 1 чел.	Совместные работы
		VP	Хедбавны П.	Совместные работы

	Ржеж	NPI CAS	Куглер А. + 5 чел. Мразек Я. + 5 чел.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Айхлер Р. + 5 чел.	Совместные работы
Швеция	Гётеборг	Chalmers	Нильсон Т. + 1 чел.	Совместные работы
	Лунд	LU	Седеркал Й. + 1 чел.	Совместные работы
ЮАР	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Барк Р. + 2 чел. Джонс П. + 2 чел. Малека П. + 2 чел. Махатхини Л.	Совместные работы
	Стелленбос	SU	Вингаард Ш. + 1 чел.	Совместные работы
Япония	Токай	JAEA	Ногама Ю. + 3 чел.	Совместные работы

Неускорительная нейтринная физика и астрофизика

Руководители темы: Якушев Е.А.
Ковалик А.

Участвующие страны и международные организации:

Азербайджан, Болгария, Великобритания, Германия, Казахстан, Польша, Россия, Словакия, Узбекистан, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Поиск и изучение безнейтринной и двухнейтринной мод двойного бета-распада, выяснение природы нейтрино (майорановская или дираковская), определение абсолютных значений нейтринных масс и их иерархии, поиск магнитного момента электронного нейтрино, поиск возможных проявлений темной материи в области низких и высоких энергий, изучение галактических и внегалактических нейтринных источников, диффузного нейтринного космологического фона и поиск экзотических частиц (магнитные монополи). Исследование внутриреакторных процессов на КАЭС. Поиск сигнала когерентного рассеяния реакторных антинейтрино. Поиск стерильных нейтрино. Спектроскопия ядер, удаленных от полосы бета-стабильности. Развитие новых методов регистрации заряженных и нейтральных частиц.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Поиск $2\beta 0\nu$ -распада ^{106}Cd , ^{82}Se , ^{76}Ge на спектрометрах SuperNEMO, GERDA. Получение верхнего предела на существование $2\beta 0\nu$ -распада ^{76}Ge на уровне $T_{1/2} \geq 10^{26}$ лет, соответствующего майорановской массе нейтрино $m \leq 0,1$ эВ. Разработка и подготовка к запуску и запуск крупномасштабного германиевого эксперимента LEGEND.
2. Измерение $T_{1/2}(2\beta 2\nu)$ для ^{116}Cd , ^{96}Zr , ^{82}Se , ^{76}Ge , ^{48}Ca , ^{130}Te на спектрометрах SuperNEMO, GERDA.
3. Поиск частиц темной материи в эксперименте EDELWEISS. Использование детекторов, разработанных EDELWEISS, будет расширено на исследования CEvNS (coherent elastic neutrino-nucleus scattering) в области полной когерентности (реакторные антинейтрино). Эта часть проекта получила название Ricochet. Детекторы в предлагающейся новой ветви эксперимента с порогом регистрации от 50 эВ позволят исследовать фундаментальные свойства нейтрино с прецизионной точностью, а также осуществлять поиск новой физики, влияние которой будет приводить к спектральным искажениям в области энергий ядер отдачи, индуцированных когерентным рассеянием нейтрино, ниже 100 эВ. Новейшие детекторы будут продолжать использоваться в EDELWEISS для прямого поиска частиц темной материи из галактического гало.
4. Измерение магнитного момента нейтрино на спектрометре GEMMA на уровне чувствительности $(5 \div 9) \cdot 10^{-12}$ мВ. Достижение чувствительности (порог регистрации, разрешение) для детектирования когерентного рассеяния реакторных антинейтрино на ядрах германия.
5. Исследование излучений радиоактивных нуклидов редкоземельной области и структуры возбужденных состояний ядер различной равновесной деформации.
6. Экспериментальное исследование Оже процессов в радиоактивном распаде. Измерение энергий и вероятностей излучения.
7. Результаты поиска стерильных нейтрино в спектрометре DANSS на данных первой фазы измерений (2016-2022 г.). Модернизированный спектрометр DANSS-2 для второй фазы измерений (с 2022 г.).
8. Участие совместно с институтами России в создании глубоководного нейтринного телескопа масштаба 1 км^3 на озере Байкал (Baikal-GVD). Исследование потоков нейтрино сверхвысоких энергий из космоса, поиск гипотетических частиц-магнитных монополей, а также частиц-кандидатов на роль темной материи. Большой объем детектирования в комбинации с высоким угловым и энергетическим разрешением и умеренные фоновые условия, характерные для пресной воды, позволяют вести эффективные исследования диффузионного потока нейтрино и потоков от индивидуальных астрофизических объектов с постоянным и переменным свечением.

- Для получения экспериментальной информации по расчетам ядерных матричных элементов двойного бета-распада в результате эксперимента MONUMENT будут измерены полные и парциальные скорости мюонного захвата в ядрах ^{136}Ba , ^{76}Se , ^{96}Mo . Эти ядра являются дочерними для ядер кандидатов на двойной безнейтринный бета-распад, а именно: ^{136}Xe , ^{76}Ge , ^{96}Zr .

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

- Набор статистики в измерениях $2\beta 0\nu$ - и $2\beta 2\nu$ -распадов в ядрах ^{106}Cd , ^{82}Se на спектрометре SuperNEMO. Обработка экспериментальных данных, накопленных в эксперименте GERDA, определение $T_{1/2}$ для различных мод 2β -распада ^{76}Ge .
- Обработка экспериментальных данных и определение $T(2\beta 2\nu)$ для ^{82}Se , ^{76}Ge , ^{150}Nd , ^{96}Zr , ^{130}Te , ^{116}Cd , ^{48}Ca .
- Набор статистики в измерениях на низкофоновой установке nGeN с HPGe детекторами на Калининской атомной электростанции. Первые результаты по поиску магнитного момента нейтрино на уровне чувствительности $\sim (5-9) \cdot 10^{-12}$ мВ после нескольких лет измерений. Поиск сигналов когерентного рассеяния нейтрино на ядрах германия из анализа разностных спектров при работающем и выключенном реакторе и на различных расстояниях реактор-детектор.
- Набор данных в эксперименте EDELWEISS с детекторами нового типа, работающими при пороге ниже 0,1 КэВ. Анализ ранее накопленных данных, определение параметров (ограничений) частиц темной материи с массами менее $1 \text{ ГэВ}/c^2$. Начало Ricochet фазы эксперимента по прецизионному изучению CEvNS в ILL с детекторами, созданными EDELWEISS.
- Начало набора данных в крупномасштабном эксперименте LEGEND по поиску $2\beta 0\nu$ -распада ^{76}Ge .
- Набор статистики на установленных восьми кластерах нейтринного телескопа Baikal-GVD. Поиск и изучение нейтрино высоких энергий астрофизической природы. Подготовка и постройка следующих кластеров детектора. Разработка и тестирование новой системы сбора и передачи данных, обеспечивающей снижение регистрируемых энергий.
- Исследование KLL и KMM групп Оже-электронов при распаде ^{67}Ga , ^{152}Eu , ^{154}Eu , ^{155}Eu .
- Разработка и испытание низкороговых (~ 200 эВ) HPGe-детекторов. Изготовление низкофоновых пластиковых сцинтилляторов для поиска когерентного рассеяния нейтрино.
- Результаты поиска стерильных нейтрино на данных 2016-2021 гг., накопленных спектрометром DANSS. Прецизионные оценки фона (гамма- и нейтронного) в месте расположения спектрометра DANSS (помещение А336 под реактором 4-ого энергоблока КАЭС). Результаты НИОКР по модернизации спектрометра.
- Завершение ремонта радиохимической лаборатории 2-ого класса; размещение оборудования для изготовления источников для брахитерапии раковых заболеваний; получение санитарно-эпидемиологического заключения на проведение работ в радиохимической лаборатории 2-ого класса.
- Продолжение работ по проекту MONUMENT. Подготовка к экспериментальной кампании в 2022 г. (приобретение детекторов и мишеней, смена криостатов). Сбор данных и анализ накопленных данных.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. SuperNEMO	Кочетов О.И.	1 (2013-2023)
2. vGeN (GEMMA)	Лубашевский А.В. Якушев Е.А.	1 (2010-2023)
3. EDELWEISS/RICOCHET	Якушев Е.А.	1 (2010-2023)
4. GERDA (LEGEND)	Гусев К.Н.	1 (2010-2023)
5. DANSS	Шитов Ю.А.	1 (2011-2023)
6. БАЙКАЛ	Белолаптиков И.А.	1 (2009-2023)
7. MONUMENT	Зинатулина Д.Р.	1 (2021-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект SuperNEMO. Исследование $2\beta 0\nu$ - и $2\beta 2\nu$ -распадов ^{150}Nd , ^{116}Cd , ^{100}Mo , ^{96}Zr , ^{82}Se , ^{48}Ca и ^{130}Te на спектрометре NEMO-3 ЛЯП ЛТФ	Кочетов О.И. Вагина О.В., Камнев И.И., Караиванов Д.В., Клименко А.А., Мирзаев Н.А., Немченко И.Б., Рахимов А.В., Саламатин А.В., Смольников А.А., Тимкин В.В., Третьяк В.И., Философов Д.В., Шитов Ю.А. Шимковиц Ф.	R&D Набор данных
2. Исследование $2K2\nu$ и $2K0\nu$ распада ^{106}Cd на спектрометре TGV ЛЯП ЛТФ	Рухадзе Н.И. Штекл И. Катулина С.Л., Саламатин А.В., Сандуковский В.Г., Тимкин В.В. Шимковиц Ф.	Набор данных
3. Проект GERDA. Исследование и разработка детектирующих систем на основе ППД для экспериментов GERDA, MAJORANA, LEGEND. Поиск $2\beta 0\nu$ -распада ^{76}Ge ЛЯП ЛТФ	Гусев К.Н. Житников И.В., Зинатулина Д.Р., Клименко А.А., Кочетов О.И., Лубашевский А.В., Немченко И.Б., Румянцева Н.С., Сандуковский В.Г., Смольников А.А., Фомина М.В., Шевчик Е.А., Ширченко М.В. Шимковиц Ф.	Изготовление Набор данных
4. Проект νGeN (GEMMA). Поиск магнитного момента и когерентного рассеяния нейтрино ЛЯП	Лубашевский А.В. Якушев Е.А. Белов В.В., Вольныз В.П., Грубчин Л., Гуров Ю.Б., Евсеев С.А., Житников И.В., Зинатулина Д.Р., Иноятгов А.Х., Катулина С.Л., Казарцев С.В., Киянов С.П., Кузнецов А.С., Медведев Д.В., Пономарев Д.В., Пушков Д.С., Саламатин А.В., Розов С.В., Розова И.Е., Сандуковский В.Г., Философов Д.В., Фомина М.В., Шахов К.В., Шевчик Е.А., Ширченко М.В., Хушвактов Ж.Х.	Модернизация Набор данных
5. Проект EDELWEISS/RICOCHET. Объединенный проект прямого поиска темной материи и прецизионного исследования $\text{CE}\nu\text{NS}$ с новыми криогенными детекторами	Якушев Е.А. Розов С.В.	Модернизация Набор данных

ЛЯП			Белов В.В., Ваганов Ю.А., Гуров Ю.Б., Евсеев С.А., Инояттов А.Х., Караваинов Д.В., Казарцев С.В., Лубашевский А.В., Мирзаев Н.А., Перевошиков Л.Л., Пономарев Д.В., Рахимов А.В., Розова И.Е., Саламатин А.В., Темербулатова Н., Трофимов В.Н., Философов Д.В., Хушвактов Ж.Х., Шахов К.В.
6. Проект БАЙКАЛ		Белолаптиков И.А.	Изготовление Набор данных
ЛЯП			Аллахвердян В.А., Антонов П.И., Бородина И.В., Голубков К.В., Горшков Н.А., Довбненко М.С., Дорошенко А.А., Доценко И.С., Дворницки Р., Евсеев С.А., Елжов Т.В., Емельянов А.Н., Катулин С.А., Катулин М.С., Катулина С.Л., Колбин М.М., Конищев К.В., Коробченко А.В., Малышкин Ю.М., Миленин М.Б., Минаев М.Л., Назари В., Наумов Д.В., Оразгали Т., Орлов Д.А., Петухов Д.П., Перевошиков Л.Л., Плисковский Е.Н., Розова И.Е., Рушай В.Д., Сиренко А.Э., Саламатин А.В., Сафронов Г.Б., Синегорский С.И., Сороковиков М.Н., Сосунов Н.И., Степкин И.А., Храмов Е.В., Шайбонов Б.А., Шевченко К.И., Шевченко С.А., Яблокова Ю.В.
7. Исследование спектров низкоэнергетических электронов, сопровождающих радиоактивный распад ядер, с целью получения данных для атомной и ядерной физики, а также для ядерной медицины. Разработка сверхстабильного энергетического репера для нейтринного проекта KATRIN. Исследование излучений радиоактивных нуклидов редкоземельной области и структуры возбужденных состояний ядер различной равновесной деформации	ЛЯП	Инояттов А.Х. Ковалик А.	Набор данных
ЛЯП			Абд Альнгар М.А., Довбненко М.С., Морозов В.А., Морозова Н.В., Перевошиков Л.Л., Сиренко А.Э., Стегайлов В.И., Солнышкин А.А., Фатеев С.В., Философов Д.В., Яблокова Ю.В.
8. Радиохимическое обеспечение облучения мишеней, выделение из них радионуклидов методами радиохимии и масс-сепарации, приготовление источников ионизирующих излучений для проведения физических исследований в ЛЯП; химическое, радиохимическое и масс-сепараторное обеспечение низкофоновых измерений для нейтринной физики	ЛЯП	Философов Д.В. Инояттов А.Х.	Изготовление
ЛЯП			Баймуханова А.Е., Ваганов Ю.А., Величков А.И., Дадаханов Ж.А., Караиванов Д.В., Куракина Е.С., Мирзаев Н.А., Морозова Н.В., Рахимов А.В., Саматов Ж.К., Солнышкин А.А.
ЛЯП		Божиков Г.А.	

<p>9. Разработка методов разделения элементов (радиохимия и масс-сепарация); разработка методов получения радиоизотопов для ядерной медицины и синтеза радиофармпрепаратов на их основе; разработка и изготовление микроисточников для брахитерапии раковых заболеваний; исследование физико-химических свойств конденсированных сред с использованием метода возмущенных угловых корреляций ядерных излучений</p> <p>ЛЯП</p> <p>ЛЯР</p>	<p>Философов Д.В.</p> <p>Баймуханова А.Е., Ваганов Ю.А., Величков А.И., Денисова Е.А., Караиванов Д.В., Куракина Е.С., Солнышкин А.А., Саламатин А.В., Саламатин Д.А., Темербулатова Н.Т.</p> <p>Божиков Г.А.</p>	<p>Изготовление</p>
<p>10. Разработка и создание низкороговых HPGe-детекторов. Разработка и создание специальных типов Si- и Ge-детекторов для низкофоновых измерений. Разработка и создание пластических сцинтилляторов для низкофоновых спектрометров, для нейтронных детекторов, для детектирования космических мюонов. Разработка и создание сети мюонных годоскопов для непрерывного мониторинга и прогнозирование состояния атмосферы над Московским регионом</p> <p>ЛЯП</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛФВЭ</p>	<p>Якушев Е.А.</p> <p>Гуров Ю.Б., Грубчин Л., Гусев К.Н., Катулина С.Л., Немченко И.Б., Пономарев Д.В., Розов С.В., Сандуковский В.Г.</p> <p>Родин А.М.</p> <p>Замятин Н.И.</p>	<p>Изготовление</p>
<p>11. Проект DANSS</p> <p>ЛЯП</p>	<p>Шитов Ю.А.</p> <p>Белов В.В., Вольных В.П., Житников И.В., Казарцев С.В., Киянов С.П., Кузнецов А.С., Мамедов Ф., Медведев Д.В., Пушков Д.С., Розова И.Е., Саламатин А.В., Философов Д.В., Фомина М.В., Шевчик Е.А.</p>	<p>Набор данных Модернизация</p>
<p>12. Проект MONUMENT</p> <p>ЛЯП</p>	<p>Зинатулина Д.Р. Ширченко М.В.</p> <p>Белов В.В., Гусев К.Н., Житников И.В., Казарцев С.В., Румянцева Н.С., Шевчик Е.А., Шитов Ю.А., Фомина М.В.</p>	<p>Набор данных Модернизация</p>

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	ИРП НАНА	Мустафаев И.И. + 1 чел.	Совместные работы
Болгария	Пловдив	РУ	Маринов А. + 1 чел.	Совместные работы
	София	INRNE BAS	Костов Л. + 3 чел.	Совместные работы

Великобритания	Лондон	UCL	Миланова М. + 1 чел.	Совместные работы
	Манчестер	UoM	Саакян + 10 чел.	Совместные работы
Германия	Гейдельберг	MPIK	Ремболд С. + 8 чел.	Совместные работы
	Карлсруэ	KIT	Швингенхоер Б. + 7 чел.	Совместные работы
	Майнц	JGU	Эйтель К. + 2 чел.	Совместные работы
	Мюнхен	TUM	Вендт К. + 3 чел.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Шонерт С. + 5 чел.	Совместные работы
			Жданов + 2 чел.	Совместные работы
			Пеньков Ф.М. + 1 чел.	
			Тулеушев Ю.Ж. + 4 чел.	
Монголия	Улан-Батор	ИРТ MAS	Энхбат С.	Совместные работы
Польша	Краков	INP PAS	Малески П. + 2 чел.	Совместные работы
	Люблин	UMCS	Будзынски М. + 5 чел.	Совместные работы
Россия	Воронеж	ВГУ	Вахтель В.М. + 4 чел.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Серебров А.П. + 5 чел.	Совместные работы
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Немченко И.Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Москва	АО "ВНИИНМ"	Ривкис Л.А. + 4 чел.	Совместные работы
		ИТЭФ	Барабаш А.С.	Совместные работы
		НИИЯФ МГУ	Данилов М.В. + 6 чел.	
		НИЯУ "МИФИ"	Старостин А.С. + 3 чел.	
			Тетерева Т.В. + 1 чел.	Совместные работы
			Чеченин Н.Г.	
			Гуров Ю.Б. + 5 чел.	Совместные работы
			Петрухин А.Ф. + 5 чел.	
			Самедов В.В.	
	Москва, Троицк	ИФВД РАН	Цвященко А.В.	Совместные работы
		ИЯИ РАН	Безруков Л.Б. + 10 чел.	Совместные работы
			Домогацкий Г.В. + 10 чел.	
	Нейтрино	БНО ИЯИ РАН	Кузьминов В.В. + 20 чел.	Совместные работы
	С.-Петербург	НИИФ СПбГУ	Власников К.А. + 3 чел.	Совместные работы
		РИ	Изосимов И.Н. + 2 чел.	Совместные работы
	Томск	НИИ ЯФ ТПУ	Дудкин Г.Н. + 4 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Петров А. + 4 чел.	Совместные работы
		IEE SAS	Шимкович Ф. + 2 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Гуран Й.	Совместные работы
		НУУз	Садыков И.И. + 6 чел.	Совместные работы
			Юлдашев Б.С.	
Финляндия	Йювяскюля	UJ	Муминов Т.М.	Совместные работы
Франция	Гренобль	UGA	Сухонен И. + 1 чел.	Совместные работы
	Лион	IPNL	Камю П. + 2 чел.	Совместные работы
	Модан	LSM	Гаскон Ж. + 10 чел.	Совместные работы
	Орсе	CSNSM	Лукотт А. + 2 чел.	Соглашение
	Сакле	CEA	Марниерос С. + 7 чел.	Совместные работы
Чехия	Прага	CTU	Нонес К.Ф. + 5 чел.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Штекл И. + 4 чел.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Венос Д. + 2 чел.	Совместные работы
			Кнехт А. + 2 чел.	Совместные работы

Исследования взаимодействия нейтронов с ядрами и свойств нейтрона

Руководитель темы: Лычагин Е.В.
Заместители: Копач Ю.Н.
Седышев П.В.

Участвующие страны и международные организации:

Австралия, Австрия, Азербайджан, Албания, Беларусь, Болгария, Ботсвана, Венгрия, Вьетнам, Германия, Грузия, Египет, Индия, Италия, Казахстан, Китай, МАГАТЭ, Молдова, Монголия, Польша, Республика Корея, Россия, Румыния, Северная Македония, Сербия, Словакия, Словения, США, Таиланд, Турция, Узбекистан, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, ЦЕРН, Чехия, Швейцария, ЮАР, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Экспериментальные и теоретические исследования эффектов нарушения симметрий в реакциях с нейтронами и фундаментальных свойств нейтрона для проверки параметров Стандартной модели и поиска "новой физики". Исследования свойств возбужденных ядер, реакций с вылетом заряженных частиц, физики деления. Получение актуальных данных для астрофизики, ядерной энергетики и проблемы трансмутации ядерных отходов с помощью нейтрон- и гамма-индуцированных реакций. Применение методов нейтронной физики в других областях науки и техники. Разработка и создание детекторов нейтронов и других ионизирующих излучений, а также прикладных методов в нейтронной ядерной физике. Развитие импульсного источника резонансных нейтронов ИРЕН и экспериментальной базы на установке ИРЕН и исследовательской ядерной установке (ИЯУ) ИБР-2.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

Научные результаты

1. Измерение и поиск Р-нечетных и Т-нечетных эффектов в реакциях с поляризованными нейтронами.
2. Получение новых ядерных данных (полные и парциальные нейтронные сечения) в области энергий от тепловых до 1 ГэВ.
3. Измерения угловых и энергетических корреляций в испускании осколков, нейтронов, гамма-квантов и легких заряженных частиц в делении.
4. Измерение угловых корреляций вылета гамма-квантов и нейтронов при взаимодействии меченых нейтронов с энергией 14 МэВ с ядрами (проект ТАНГРА).
5. Отработка методики эксперимента по измерению времени жизни нейтрона на выведенном пучке (канал №1) реактора ИБР-2 (пучковый, оригинальный метод).
6. Теоретическое и экспериментальное исследование нестационарных квантовых эффектов с медленными нейтронами.
7. Теоретическое и экспериментальное исследование моделей взаимодействия медленных нейтронов с алмазными наноструктурами.
8. Элементный анализ слоистых твердотельных структур с разрешением по глубине около 10 нм. Измерение концентрации атомов водорода на уровне выше 1 ат. тяжелых элементов выше 0,01 ат.
9. Определение элементного состава различных типов образцов ядерно-физическими методами для задач экологии, нанотехнологии и наук о жизни.

Методические результаты

1. Стабильная работа ИРЕН на физический эксперимент. Увеличение интенсивности ИРЕН за счёт увеличения частоты.

2. Разработка и развитие методов поляризации нейтронов и ядер для экспериментов по поиску эффектов нарушения четности и временной инвариантности в нейтронно-ядерных взаимодействиях. Создание прототипа поляризованной ядерной мишени.
3. Модернизация электростатического генератора ЭГ-5.
4. Модернизация установки для измерений угловых и энергетических корреляций в нейтронно-ядерных взаимодействиях с использованием меченых нейтронов (проект ТАНГРА).
5. Введение в эксплуатацию установки РЕГАТА-2.
6. Создание прототипа источника очень холодных нейтронов и его тестирование на выведенном пучке нейтронов реакторов ИБР-2 или HFR (Гренобль, Франция).
7. Разработка и создание детектора и регистрирующей аппаратуры для измерения P-нечетного эффекта в реакции ${}^3\text{He}(n,p){}^3\text{H}$ на холодных поляризованных нейтронах в рамках исследования слабого NN-потенциала в ИЛЛ, Гренобль.
8. Создание и развитие нейтронных и гамма детекторов для космических аппаратов.
9. Создание базы данных нейтронного активационного анализа для Института ядерной физики (Алма-Ата, Казахстан).

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

Исследования нарушений фундаментальных симметрий во взаимодействиях нейтронов с ядрами и сопутствующие данные

1. Измерение спектров и угловых корреляций гамма-квантов в низколежащих резонансах для поиска P- и T-нечетных эффектов.
2. Измерение выходов изотопов водорода в тройном и четверном делении ${}^{252}\text{Cf}$.
3. Измерение угловых и энергетических распределений упруго и неупруго рассеянных нейтронов в реакциях с нейтронами с энергией 14 МэВ.
4. Измерения угловых и энергетических распределений мгновенных нейтронов деления (МНД) в реакциях ${}^{235}\text{U}(n,f)$ и ${}^{239}\text{Pu}(n,f)$ в резонансной области с использованием позиционно-чувствительной двойной ионизационной камеры и 32 сцинтилляционных счетчиков.
5. Измерение угловых корреляций гамма-квантов в реакции ${}^{232}\text{Th}(n,\gamma)$ в нейтронных резонансах.
6. Определение модельных представлений о современных значениях плотности уровней и радиационных шириин ядер различной формы и типа при захвате медленных нейтронов.
7. Проведение эксперимента по поиску синглетного дейтрона.
8. Измерение сечения реакции ${}^{148}\text{Sm}(n,\alpha){}^{145}\text{Nd}$ на быстрых нейтронах, измерение сечений реакций ${}^6\text{Li}(n,\alpha){}^3\text{H}$, ${}^{14}\text{N}(n,p){}^{14}\text{C}$, ${}^{35}\text{Cl}(n,p){}^{35}\text{S}$ на быстрых и резонансных нейтронах.

Исследования фундаментальных свойств нейтрона, физика УХН

1. Разработка, монтаж и тестирование необходимого экспериментального оборудования для проведения эксперимента по измерению эффективности извлечения очень холодных нейтронов из источника при помощи специально разработанного отражателя.
2. Моделирование распространения очень холодных нейтронов (ОХН) в различных алмазных нанопорошках для оптимизации их параметров и увеличения эффективности извлечения ОХН из источника.
3. Изучение влияния плотности алмазных нанопорошков на свойства разработанных на их основе отражателей медленных нейтронов.
4. Проектирование экспериментальной установки для демонстрации временной фокусировки УХН на импульсном реакторе.
5. Исследование возможности увеличения интенсивности источника УХН, основанного на идее временной фокусировки, с помощью сильных магнитных полей и резонансных спин-флипперов.
6. Теоретическое исследование нестационарных явлений при отражении УХН от осциллирующего резонансного потенциала.

Прикладные и методические работы

1. Измерение потоков и спектров нейтронов счетным и токовым методом на 1 канале реактора ИБР-2 для моделирования возможности измерения времени жизни нейтрона. Разработка и создание системы регистрации данных при токовом режиме работы детектора.
2. Разработка прототипа установки для поляризации нейтронов методом пропускания через мишень из ^3He .
3. Проведение вакуумных и криогенных испытаний криостата со сверхпроводящим магнитом для создания всеволнового поляризатора нейтронов.
4. Разработка и тестирование методики элементного анализа с использованием метода меченых нейтронов и детекторов гамма-квантов высокого разрешения.
5. Исследование с использованием ускорителя ЭГ-5 оптических и электронных свойств полупроводниковых материалов в условиях рентгеновского облучения.
6. Разработка проекта модернизации ускорителя ЭГ-5 и его аппаратной инфраструктуры.
7. Проведение нейтронного активационного и резонансного анализа археологических, биологических и экологических образцов на установке ИРЕН и на каналах 3 и 116 реактора ИБР-2.
8. Создание сетевой базы данных нейтроноактивационного анализа для автоматизации исследований элементного состава образцов различной природы в ИЯФ (Алма-Ата, Казахстан) и организация рутинного нейтроноактивационного анализа на созданном в 2017-2019 гг. автоматизированном участке в ИЯФ.
9. Завершение модернизации ПТУ РЕГАТА на реакторе ИБР-2.
10. Определение элементного состава растительных, биологических, геологических образцов, а также новых материалов, в том числе наноматериалов, методом нейтронного активационного анализа на реакторе ИБР-2 с использованием ПТУ РЕГАТА.
11. Определение радиационной стойкости чистых материалов.
12. Использование низкофоновой гамма-спектрометрии и альфа спектрометрии для анализа содержания радионуклидов в объектах окружающей среды.

Развитие установки ИРЕН

1. Обеспечение работы установки ИРЕН на физический эксперимент.

Проекты по теме:

	Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1.	TANGRA	Копач Ю.Н.	1 (2014-2022)
2.	Модернизация ускорителя ЭГ-5	Дорошкевич А.С.	1 (2022-2022)
3.	Исследование эмиссии мгновенных нейтронов в делении ядер (ЭНГРИН)	Зейналов Ш.С.	1 (2022-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Исследования нарушений фундаментальных симметрий во взаимодействиях нейтронов с ядрами и сопутствующие данные	Копач Ю.Н.	Модернизация Набор данных Анализ результатов

ЛНФ	Ахмедов Г.С., Бериков Д., Борзаков С.Б., Ву Дык Конг, Гледенов Ю.М., Грозданов Д.Н., Гундорин Н.А., Данилян Г.В., Дорошкевич А.С., Ергашов А., Зейналов Ш.С., Каржан Н-Ш., Кузнецов В.Л., Кузнецова Е.В., Мажен С., Мезенцева Ж.В., Новицкий В.В., Опра И.А., Опра К.Д., Попов А.Б., Седышев П.В., Седышева М.В., Сидорова О.В., Симбирцева Н.В., Ской В.Р., Суховой А.М., Тележников С.А., Третьякова Т.Ю., Федоров Н.А., Храмко К., Чупраков И., Энхболд С., 19 инженеров, 15 рабочих	
2. Исследования фундаментальных свойств нейтрона, физика УХН	Лычагин Е.В.	
ЛНФ	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Модернизация Набор данных Анализ результатов</td> </tr> </table> <p>Бунатян Г.Г., Горюнов С.В., Еник Т.Л., Жерненко К.Н., Кузнецов В.Л., Кулин Г.В., Малинин А.Г., Мицына Л.В., Музыка А.Ю., Незванов А.Ю., Покотиловский Ю.Н., Попов А.Б., Реброва Н.В., Стрелков А.В., Франк А.И., Фурман В.И., Шарапов Э.И., 4 инженера, 1 рабочий</p>	Модернизация Набор данных Анализ результатов
Модернизация Набор данных Анализ результатов		
3. Прикладные и методические работы	Седышев П.В.	
ЛНФ	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Модернизация Набор данных Анализ результатов</td> </tr> </table> <p>Алексеенок Ю.В., Ахмедов Г.С., Бадави В.М., Бериков Д., Борзаков С.Б., Вергель К.Н., Гледенов Ю.М., Горюнов С.В., Грозданов Д.Н., Гроздов Д.С., Гундорин Н.А., Данилян Г.В., Дмитриев А.Ю., Дорошкевич А.С., Еник Т.Л., Ергашов А., Жерненко К.Н., Зейналов Ш.С., Зиньковская И., Кузнецов В.Л., Кузнецова Е.В., Кулик М., Кулин Г.В., Лычагин Е.В., Мададзада А.И., Мажен С., Малинин А.Г., Мезенцева Ж.В., Мицына Л.В., Музыка А.Ю., Нгуен Т.Б. Ми, Незванов А.Ю., Ниедобова Б., Новицкий В.В., Нехорошков П.С., Опра И.А., Опра К.Д., Павликова И., Покотиловский Ю.Н., Попов А.Б., Реброва Н.В., Свозинова Краковска А., Седышева М.В., Сидорова О.В., Симбирцева Н., Ской В.Р., Стрелков А.В., Суховой А.М., Тележников С.А., Фан Л.Т., Федоров Н.А., Франк А.И., Филиппова О.С., Фронтасьева М.В., Фурман В.И., Христовова Г.Я., Храмко К., Чан В.Ф., Чепурченко О.Е., Чалигава О., Чупраков И., Шарапов Э.И., Швецов В.Н., Швецова М.С., Энхболд С., Юшин Н.С., 35 инженеров, 20 рабочих.</p>	Модернизация Набор данных Анализ результатов
Модернизация Набор данных Анализ результатов		
4. Развитие установки ИРЕН	Швецов В.Н.	
ЛНФ	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Модернизация</td> </tr> </table> <p>Голубков Е.А., Пятаев В.Г., 15 инженеров, 1 рабочий</p>	Модернизация
Модернизация		
ЛФВЭ	Замрий В.Н., Минашкин В.Ф., Сумбаев А.П., 3 инженера	
ЛЯП	Мешков И.Н.	
5. Развитие экспериментальной инфраструктуры установки ИРЕН	Швецов В.Н.	
ЛНФ	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Модернизация</td> </tr> </table> <p>Беляков А.А., Лычагин Е.В., Пятаев В.Г., Седышев П.В., Трепалин В.А., 15 инженеров</p>	Модернизация
Модернизация		
6. Модернизация ускорителя ЭГ-5	Дорошкевич А.С.	
ЛНФ	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Модернизация</td> </tr> </table> <p>Лихачёв А.Н., 4 инженера</p>	Модернизация
Модернизация		

7. Проект ЭНГРИН**Зейналов Ш.С.**Набор данных
Анализ результатов

ЛНФ

Лебедев А.М., Мицына Л.В., Сидорова О.В., Суховой А.М.

8. Проект TANGRA**Копач Ю.Н.**Модернизация
Набор данных
Анализ результатов

ЛНФ

Алиев Ф., Грозданов Д., Гундорин Н.А., Опра И.А.,
Опра К.Д., Седышев П.В., Ской В.Р., Третьякова Т.Ю,
Федоров Н.А., Храмо К., Швецов В.Н.

ЛФВЭ

Алексахин В.Ю., Замятин Н.И., Зубарев Е.В., Рогов Ю.Н.,
Салмин Р.А., Сапожников М.Г., Слепнев В.М., Хабаров С.В.

ЛЯП

Красноперов А.В., Садовский А.Б., Саламатин А.В.

ЛРБ

Тимошенко Г.Н.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австралия	Мельбурн	Ун-т	Клейн А.Г. + 3 чел.	Совместные работы
Австрия	Инсбрук	Ун-т	Цайлингер + 1 чел.	Совместные работы
Азербайджан	Баку	БГУ ИГГ НАНА ИРП НАНА	Гаджиева С.Р. Гусейнов Д.А. Самедов О.А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Албания	Тирана	УТ	Лазо П. + 3 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	НИЦИКН	Симомян А.Е. Ханзатян Г.А.	Протокол
Беларусь	Минск	БГУ НИИ ЯП БГУ НПЦ НАНБ по материаловедению	Ксенович В.К. + 2 чел. Максименко С.А. + 2 чел. Игнатенко О.В. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Болгария	Пловдив	РУ	Балабанов Н. + 2 чел. Маринова С. + 3 чел.	Совместные работы
	София	UFT IE BAS INRNE BAS	Ангелов А. + 5 чел. Аврамов Л. Русков И. + 4 чел. Русков Т. Стоянов Ч. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Протокол Совместные работы
Ботсвана	Палапье	BIUST	Хиллхауз Г. + 1 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	RKK OU	Мезарос-Балинт А.	Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOP VAST VNU	Ле Хонг Кхьем + 2 чел. Фам Динг Кнанг + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
Германия	Дармштадт Дрезден Клеве Майнц Мюнхен	GSI HZDR HSRW JGU TUM	Шайденбергер К. Вагнер А. Фахми А. Рис Д. Кленке Й. Лауэр Т. Хутану В.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Грузия	Тюбинген Тбилиси	Ун-т AIP TSU	Генненвайн Ф. Сапожникова Н.А. Джапаридзе Г. + 4 чел.	Совместные работы Протокол Совместные работы

Египет	Александрия	TSU	Шетекаури Ш. + 5 чел.	Совместные работы
	Гиза	Ун-т CU	Бадави М.С. + 3 чел.	Совместные работы
	Каир	NRC	Шериф М.	Совместные работы
	Шибин-эль-Ком	MU	Ибрагим М. + 3 чел.	Совместные работы
	Эль-Мансура	MU	Эль Самман Х. + 5 чел.	Совместные работы
Индия	Варанаси	VNU	Саллах М. + 2 чел.	Совместные работы
Италия	Рим	ЕНЕА	Кумар А. + 3 чел.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Карта М. + 2 чел.	Совместные работы
	Кызылорда	КазНИИР	Ленник С.Г.	Протокол
Китай	Нур-Султан	ЕНУ	Глуценко В.Н.	Совместные работы
	Пекин	ИНЕР CAS	Дуйсембеков Б.А.	Протокол
	Сиань	NINT	Омарова Н. + 5 чел.	Совместные работы
МАГАТЭ	Вена	МАГАТЭ	Чай Зифанг + 3 чел.	Совместные работы
	Кишинев	ИМБ АНМ	Чжан Гуахуэй + 5 чел.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	ИХ АНМ	Сун Чжаохуэй + 3 чел.	Совместные работы
	Улан-Батор	CGL	Фесенко С.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	CGL	Рудь Л.Б.	Протокол
	Улан-Батор	CGL	Чокырлан А.Г.	Протокол
Польша	Вроцлав	NRC NUM	Балжинням Н. + 2 чел.	Обмен визитами
	Гданьск	UW	Балжинням Н. + 2 чел.	Совместные работы
	Краков	GUT	Хуухэнхуу Г. + 3 чел.	Совместные работы
	Краков	INP PAS	Косиор Г. + 5 чел.	Совместные работы
	Лодзь	UL	Бизюк М. + 4 чел.	Совместные работы
	Люблин	UMCS	Годзик Б. + 4 чел.	Совместные работы
	Ополе	UO	Юрковски Я. + 1 чел.	Совместные работы
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Анджеевски Ю. + 3 чел.	Совместные работы
	Познань	AMU	Жук Е. + 3 чел.	Совместные работы
	Познань	AMU	Ясиньская Б. + 7 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Пхохан	PAL	Вацлавек М. + 5 чел.	Совместные работы
	Сеул	Dawonsys	Мияновский С.	Совместные работы
Россия	Тэджон	КАЕРI	Поланский А. + 2 чел.	Совместные работы
	Борок	ИБВВ РАН	Блащак З. + 4 чел.	Совместные работы
	Владикавказ	СОГУ	Навроцик В. + 4 чел.	Совместные работы
	Воронеж	ВГУ	Ким Г. + 3 чел.	Совместные работы
	Воронеж	ВГУ	Ким Донг Су	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Чанг Д.	Совместные работы
	Грозный	ЧГПУ	Цельмович В.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Лабриненко Ю.В.	Совместные работы
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Тваури И.В.	Совместные работы
	Екатеринбург	Диамант	Вахтель В.М.	Совместные работы
Иваново	УрФУ	Кадменский С.Г. + 3 чел.	Совместные работы	
Иваново	ИГХТУ	Воробьев А.С. + 3 чел.	Совместные работы	
Ижевск	УдГУ	Воронин В.В. + 10 чел.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Оказова З.П.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Моржухина С.В. + 5 чел.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Сеннер А.Е. + 3 чел.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Сыроватская Т.Н.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Кружалов А.В. + 5 чел.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Гриневич В.И.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Дунаев А.М.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Бухарина И.Л.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Зубцовский Н.	Совместные работы	
Иркутск	ЛИН СО РАН	Ходжер Т.В.	Совместные работы	

Москва	ВНИИА ГИИ ГИН РАН ИКИ РАН ИОФ РАН ИТЭФ	Боголюбов Е.П. + 1 чел. Царевская Т.Ю. Ляпунов С.М. + 3 чел. Митрофанов И.Г. + 5 чел. Михайлова Г.Н. Беда А.Г. Данилян Г.В. + 3 чел. Сафонов А.С. + 3 чел. Белохин В.С. Бацевич В.А. + 2 чел. Бушуев В.А. Краснушкин А.Б. + 1 чел.	Совместные работы Протокол Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Протокол Совместные работы							
				ИФХЭ РАН МГУ	Совместные работы Протокол Совместные работы					
				НИИЯФ МГУ	Протокол Совместные работы					
				Москва, Троицк	НИЦ КИ ИЯИ РАН	Третьякова Т.Ю. + 2 чел. Чувильский Ю.М. + 1 чел. Барabanов А.Л. + 2 чел. Джилкибаев Р.М. Берлев А.И. Кузнецов В.Л. + 1 чел. Рябов Ю.В. + 7 чел.	Протокол Совместные работы Совместные работы Протокол Совместные работы			
					Нижн. Новгород	ИФМ РАН	Салашенко Н.Н. Чхало Н.И. + 1 чел.	Совместные работы		
					Обнинск	ФЭИ	Грудзевич О.Т. + 10 чел.	Совместные работы		
				С.-Петербург	Ботанический сад БИН РАН НИИФ СПбГУ РИ СПБГЛТУ СПГУ ФТИ им. А.Ф.Иоффе	Ткаченко К.Г. + 3 чел. Бунаков В.Е. + 1 чел. Смирнов А.Н. + 1 чел. Алексеев А.С. + 10 чел. Василенко Т.А. Вуль А.Я. + 5 чел. Мильчакова Н.А. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Протокол Совместные работы Совместные работы			
								ИнБЮМ	Совместные работы	
								Тула	ТулГУ	Совместные работы
								Бая-Маре	TUCN-NUCBM	Тодоран Р. + 3 чел.
Бухарест	IFIN-НН	Михай О. Гита Д. Дима О. Пантелика А. + 3 чел. Сетнеску Р. Мирела М. + 5 чел.	Протокол Совместные работы Совместные работы							
	INCDIE ICPE-CA	Совместные работы								
	IGR UB	Дулиу О. Груя И. Дулиу О. Жила А. Лазану И. Тудора А.	Протокол Совместные работы							
Румыния	UPB UG INCDTIM UOC ISS NIMP	Фикай А. Энэ А. + 3 чел. Соран Н.Л. Белк М. + 2 чел. Потлог П.М. Бадика П. + 6 чел. Станкулеску А. + 4 чел.	Протокол Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы							
								Галац	Совместные работы	
								Клуж-Напока	Совместные работы	
				Констанца	Совместные работы					
				Мэгуреле	Совместные работы					
Орадя	UO	Опреа А. + 3 чел.	Совместные работы							
Питешти	ICN	Филип С. Преда М.	Совместные работы							

	Рымнику-Вылча	I.C.S.I.	Куруя М. + 3 чел. Опря К. Штефанеску И.	Совместные работы
	Сибиу	ULBS	Бондреа И. Чисеа Д. + 8 чел.	Протокол Совместные работы
	Тимишоара	UVT	Штеф М. + 4 чел.	Совместные работы
	Тырговиште	UVT	Стихи С. + 4 чел. Бамвак М. Бамкута И. Радулеску К. Сетнеску Т.	Протокол Совместные работы
	Яссы	NIRDTP UAIC	Чирах Х. + 2 чел. Кармен М. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
Северная Македония	Скопье	UKiM	Стафилов Т. + 3 чел.	Совместные работы
Сербия	Белград	IPB Ун-т	Аничич М. + 5 чел. Попович Д.	Совместные работы Совместные работы
	Нови-Сад	UNS	Крмар М. + 3 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Кучерка Н. + 5 чел. Холи К.	Совместные работы
		IEE SAS IP SAS	Гуран Е. Климан Я. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
Словения	Любляна	GeoSS	Шайн Р.	Совместные работы
США	Дарем, NC	Duke	Гоулд К. + 2 чел. Торноу В.	Договор
	Лос-Аламос	LANL	Систрем С. + 5 чел.	Совместные работы
	Ок-Ридж	ORNL	Келер П.	Совместные работы
Таиланд	Хатъяй	PSU	Бонгсуван Т.	Совместные работы
Турция	Чанаккале	COMU	Кошкун М. + 3 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Артемов С.В.	Совместные работы
Украина	Бердянск	БГПУ	Кидалов В.В.	Протокол
	Донецк	ДонФТИ	Варюхин В.Н. Дорошкевич А.С. + 5 чел.	Протокол Совместные работы
	Киев	ИЯИ НАНУ КНУ	Грицай О. + 5 чел. Майданюк В. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Ужгород	ИЭФ НАНУ	Маслюк В.Т. + 5 чел.	Совместные работы
	Харьков	ИСМА НАНУ ННЦ ХФТИ	Гринев Б.В. Воронко В.А. + 1 чел. Сотников В.В. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы
Финляндия	Йювяскюля	UJ	Тржаска В.	Совместные работы
	Оулу	UO	Керонен А. + 3 чел.	Совместные работы
Франция	Гренобль	ILL	Гельтенборт П. Йенчель М. Несвижевский В. Петухов А.	Совместные работы
		LPSC	Протасов К.В. + 2 чел.	Совместные работы
	Кадараш	CC SEA	Соул Р. + 5 чел.	Совместные работы
	Сакле	LLB	Лерой С. + 2 чел.	Совместные работы
	Страсбург	IPHC	Стуттже Л. + 2 чел.	Совместные работы
Хорватия	Загреб	Oikon IAE	Спирич З. + 5 чел.	Совместные работы
		RBI	Валкович + 2 чел.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Киавери Э. + 12 чел.	Совместные работы

Чехия	Острава	VSB-TUO	Янчик П.	Совместные работы
	Прага	CEI CTU	Кучера Я. + 2 чел. Штекл И. + 15 чел.	Совместные работы Совместные работы
Швейцария	Ржеж	CVR	Патрик М.	Протокол
	Виллиген	PSI	Лаусс Б. Шмидт-Веленбург Ф.	Совместные работы
ЮАР	Белвилл	UWC	Петрик Л. + 5 чел.	Совместные работы
	Претория	UNISA	Софианос С.	Совместные работы
	Стелленбос	SU	Безюденов Ж. + 3 чел.	Совместные работы
Япония	Киото	KSU	Кимура И. + 3 чел.	Совместные работы
	Цукуба	КЕК	Масуда Я. + 5 чел.	Совместные работы

**Физика
конденсированных
сред,
радиационные
и радиобиологические
исследования
(04)**

Исследования функциональных материалов и наносистем с использованием рассеяния нейтронов

Руководители темы: Козленко Д.П.
Аксёнов В.Л.
Балагуров А.М.

Участвующие страны и международные организации:

Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Великобритания, Венгрия, Вьетнам, Германия, Египет, Индия, Испания, Италия, Казахстан, Китай, Латвия, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, США, Таджикистан, Узбекистан, Украина, Франция, Чехия, Швейцария, ЮАР, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Изучение особенностей структурного строения и динамики новых функциональных материалов и наносистем, направленное на установление микроскопических механизмов формирования физических свойств и явлений, важных для развития современных представлений в области физики конденсированных сред, материаловедения, химии, геофизики, инженерных наук, биологии и фармакологии и развития современных технологий.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

В процессе реализации научной программы будут получены новые физические результаты по исследованию взаимосвязи между особенностями структурного строения и динамики новых функциональных материалов и наносистем и их физическими свойствами на микроскопическом уровне, имеющие важное значение для развития современных представлений в области физики конденсированных сред, химии, материаловедения, биофизики, геофизики и развития современных технологий в сфере электроники, компактных источников тока, фармакологии, медицины. Будут экспериментально проверены теоретические предсказания и модели, обнаружены новые явления и закономерности. В результате реализации методической программы будет проведена модернизация существующих и создание новых спектрометров на ИЯУ ИБР-2, что позволит расширить область их применения для проведения междисциплинарных научных исследований новых функциональных материалов и наносистем.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

Реализация научной программы

1. Определение характеристик атомной и магнитной структуры сплавов с эффектом гигантской магнитострикции в зависимости от термодинамических условий, условий синтеза, легирующих добавок и термомеханической обработки.
2. Определение параметров атомной и магнитной структуры простых и сложных оксидов со структурой типа шпинели при воздействии высокого давления.
3. Определение параметров кристаллической, магнитной и электронной подсистем многофункциональных оксидов на основе кобальта, марганца, железа в области спинового перехода и фазовых переходов антиферромагнетик–ферромагнетик–парамагнетик, металл–изолятор в широкой области температур и давлений.
4. Анализ структурных и магнитных свойств низкоразмерных ван-дер-ваальсовских магнетиков.
5. Определение влияния микроструктуры электродов при варьировании состава на протекание процессов заряда-разряда в малогабаритных источниках электрического тока. Прояснение структурных механизмов, отвечающих за емкость и долговечность источников. Выбор оптимальных режимов разряда/заряда при циклировании.
6. Анализ процессов осаждения и интеркаляции электрически активных ионов и их производных из жидких и твердых электролитов на электрохимических границах раздела в малогабаритных источниках электрического

тока. Сравнительное изучение характеристик адсорбционных слоев (плотность, толщина, однородность) на электрохимических границах раздела для актуальных электролитов и электродов.

7. Установление явлений и эффектов, обусловленных взаимодействием ферромагнитного и сверхпроводящего параметров порядка в сложных структурах с геликоидальным магнитным порядком.
8. Определение структурной устойчивости коллоидных систем, в том числе медико-биологических растворов, в объеме и на межфазных границах в различных условиях. Определение характеристик адсорбционных слоев на границах раздела при нарушении устойчивости в результате внешнего воздействия градиентных электрических и магнитных полей, а также температурных эффектов. Определение влияния на адсорбцию образования агрегатов в объеме.
9. Определение структуры ряда актуальных наносистем на основе композиционных углерод- и кремнийсодержащих материалов, в том числе на основе фуллеренов, наноалмазов и их биоактивных производных. Переход к изучению сложных многокомпонентных систем. Определение условий синтеза гомогенных систем. Изучение эффектов фазового расслоения в актуальных практических системах.
10. Определение структурных характеристик магнитных эластомеров и карбосилановых дендримеров, перспективных для технологических применений.
11. Определение структуры и колебательных спектров молекулярных комплексов: ионно-молекулярных инклюзивных материалов и комплексов с переносом электрического заряда, структурных и динамических параметров водородных связей в биологически активных материалах.
12. Выявление молекулярных механизмов взаимодействия белков, димеризации и функциональных характеристик надмолекулярных структур и молекулярных комплексов. Установление закономерностей и связей структурных характеристик и функций белков, белковых комплексов и мембран-белковых агрегатов. Анализ влияния на фазовое состояние мембран состава и внешних параметров.
13. Определение структурных характеристик и диффузионных свойств липидных наносистем для транспорта лекарственных средств и нанолечарств.
14. Анализ метаморфических, геодинамических и эволюционных процессов в литосфере по данным о текстурах глубинных и приповерхностных горных пород. Определение закономерностей возникновения неустойчивости горных пород, находящихся под воздействием высоких температур и давлений. Определение связи сейсмической анизотропии пород литосферы с текстурами минералов, преимущественно ориентированными трещинами и порами.
15. Исследование кристаллографической текстуры и фазового состава биологических объектов (раковин моллюсков, кораллов, костей и зубов животных, биоминерализованных структур).
16. Неразрушающий контроль остаточных внутренних напряжений и микродеформаций в реальных промышленных изделиях и современных конструкционных материалах, возникающих в результате различных технологических процессов (металло- и термообработка, сварка, прокатка, штамповка, 3D-печать и др.).
17. Изучение взаимосвязи между микроструктурой и термомеханическими свойствами перспективных функциональных и конструкционных материалов (высокопрочные стали, алюминиевые и магниевые сплавы, композиты, металлокерамики и т.д.), анализ механического поведения конструкционных материалов при внешних воздействиях (нагрузка, температура).
18. Анализ внутреннего строения и построение 3D моделей объектов культурного и природного наследия, промышленных материалов и изделий по данным нейтронной томографии и радиографии.
19. Уточнение механизмов радиационных повреждений твердых тел, получение ресурсных данных по радиационной стойкости материалов.

Реализация методической программы развития спектрометров на ИЯУ ИБР-2

1. Разработка и создание основных элементов нового спектрометра неупругого рассеяния в обратной геометрии на 2 канале.
2. Разработка и создание элементов основной конфигурации спектрометра малоуглового рассеяния и имиджинга на 10 канале.

3. Развитие нейтроноводной и детекторной системы нового дифрактометра ДН-6 для исследования микрообразцов, направленное на улучшение технических параметров и расширение доступного диапазона высоких давлений.
4. Улучшение технических параметров и расширение экспериментальных возможностей многофункционального рефлектометра ГРЭИНС (запуск нового прерывателя нейтронного пучка, развитие электрохимических и жидкостных ячеек для проведения экспериментов).
5. Модернизация действующих спектрометров реактора ИБР-2 (ФДВР, РТД, ДН-12, ЮМО, ФСД, РЕФЛЕКС, РЕМУР, СКАТ, ЭПСИЛОН) направленная на улучшение их технических характеристик – увеличение светосилы, улучшение фоновых условий, усовершенствование системы сбора данных и расширение имеющихся экспериментальных возможностей.
6. Создание макетного варианта спектрометра малоуглового спин-эхо рассеяния на 9 канале.
7. Улучшение технических характеристик спектрометра радиографии и томографии на 14 канале (пространственного разрешения, радиационной устойчивости детекторной системы).
8. Усовершенствование корреляционного спектрометра FSS на 13 канале ИБР-2 и улучшение его технических параметров. Дальнейшее развитие корреляционного RTOF-метода.
9. Развитие нейтронных методов исследования конденсированных сред, включая спин-эхо, нейтронные стоячие волны, расщепление нейтронной волны, нейтронный магнитный резонанс, радиографию, томографию и др. методики.
10. Разработка методов нейтронного рассеяния для in-operando мониторинга и изучения электрохимических материалов и интерфейсов.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. РСНРН	Худоба Д.М.	1 (2021-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Исследование структуры и свойств новых неорганических и органических функциональных материалов ЛНФ	Балагуров А.М. Козленко Д.П. Тютюнников С.И. (ЛФВЭ)	Набор данных
ЛИТ	Аскеров Э.Б., Бескровный А.И., Бобриков И.А., Голосова Н.О., Кичанов С.Е., Краус М.Л., Лукин Е.В., Миронова Г.М., Неов Д.С., Попов Е.П., Павлюкойч А., Савенко Б.Н., Самойлова Н.Ю., Сиколенко В.В., Сумников С.В., Турченко В.А.	
ЛФВЭ	Злоказов В.Б.	
2. Исследование структурных и магнитных свойств материалов в экстремальных условиях ЛНФ	Козленко Д.П.	Набор данных
	Асадов А., Белозерова Н.М., Голосова Н.О., Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н.	

- | | |
|--|--|
| <p>3. Изучение особенностей физико-химических процессов в функциональных материалах в режиме реального времени
ЛНФ</p> | <p>Балагуров А.М. Набор данных</p> <p>Бескровный А.И., Бобриков И.А., Вершинина Т.Н.,
Иваньшина О.Ю., Миронова Г.М., Попов Е.П.,
Самойлова Н.Ю., Симкин В.Г., Сумников С.В.</p> |
| <p>4. Компьютерное моделирование структуры и свойств новых функциональных материалов и наносистем
ЛНФ</p> | <p>Павлюкойч А. Набор данных</p> <p>Холмуродов Х.Т.</p> |
| <p>5. Исследование структурных и магнитных свойств слоистых наноструктур
ЛНФ</p> | <p>Никитенко Ю.В. Набор данных</p> <p>Жакетов В.Д., Кожевников С.В., Петренко А.В.</p> |
| <p>6. Исследование структуры углерод- и кремнийсодержащих наноматериалов
ЛНФ</p> | <p>Аксенов В.Л. Набор данных</p> <p>Луджик-Дыхто К.Б., Нагорная Т., Назарова А., Тропин Т.В.,
Томчук А.А., Худоба Д. М., Яжджевска М.</p> |
| <p>7. Исследование молекулярной динамики функциональных материалов
ЛНФ</p> | <p>Худоба Д.М. Набор данных</p> <p>Бильски П., Валишевский Я., Горемычкин Е.А., Зуба И.,
Клепацка М., Луджик-Дыхто К.Б., Нагорная Т.,
Суровец З., Яжджевска М.</p> |
| <p>8. Исследование дисперсных систем и сложных жидкостей в объеме и на межфазных границах
ЛНФ</p> | <p>Авдеев М.В. Набор данных</p> <p>Косячкин Е., Нагорный А.В., Томчук А., Тропин Т.В.</p> |
| <p>9. Исследование структурной организации биогенных и небиогенных наночастиц, композитов на основе магнитных жидкостей, полимеров и других наноматериалов
ЛНФ</p> <p>ЛЯП</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛИТ</p> | <p>Балашою М. Набор данных</p> <p>Иваньков О., Исламов А.Х., Куклин А.И., Набиев А.,
Рогачев А.В., Соловьев Д.В., Турченко В.А.</p> <p>Грицай К.И.</p> <p>Лизунов Н.Е., Орелович О.Л.</p> <p>Соловьев А.Г., Соловьева Т.М.</p> |
| <p>10. Исследование надмолекулярной структуры и функциональных характеристик биологических наносистем
ЛНФ</p> <p>ЛИТ</p> | <p>Куклин А.И. Набор данных</p> <p>Горшкова Ю.Е. Иваньков О.И., Исламов А.Х., Ковалев Ю.С.,
Муругова Т.Н., Рогачев А.В., Ской В.В., Соловьев Д.В.</p> <p>Соловьев А.Г., Соловьева Т.М.</p> |
| <p>11. Исследования структуры и свойств липидных мембран и липидных комплексов
ЛНФ</p> <p>ЛИТ</p> | <p>Киселев М.А. Набор данных</p> <p>Иваньков О.И., Маслова В.А.</p> <p>Земляная Е.В.</p> |

12. Исследования структуры и свойств биогибридных комплексов ЛНФ	Горшкова Ю.Е. Иваньшина О.Ю., Тропин Т.В.	Набор данных
13. Исследование внутренних напряжений и микродеформаций в конструкционных материалах и промышленных изделиях ЛНФ	Бокучава Г.Д. Вершинина Т.Н., Круглов А.А., Мухаметулы Б., Папушкин И.В., Тамонов А.В., Таран Ю.В.	Набор данных
14. Исследование особенностей внутреннего строения объектов культурного и природного наследия, конструкционных материалов промышленных изделий ЛНФ	Козленко Д.П. Жомартова А., Зель И.Ю., Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Назаров К., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н., Смирнова В.С.	Набор данных
15. Исследование текстуры и свойств минералов и горных пород, конструкционных материалов, биологических объектов ЛНФ	Николаев Д.И. Алтангэрэл Б., Васин Р.Н., Иванкина Т.И., Лычагина Т.А., Сиколенко В.В.	Набор данных
16. Исследование радиационных повреждений конденсированных сред ЛФВЭ	Тютюнников С.И. (ЛФВЭ) Артюх В.А., Ефимов В.В., Замятин Н.И., Ковалев Ю.С., Крячко И.А., Левтерова Е.А., Рогачев А.В., Шаляпин В.Н.	Набор данных
17. Развитие комплекса спектрометров реактора ИБР-2 ЛНФ	Авдеев М.В. Козленко Д.П. Худоба Д.М. Бескровный А.И., Бобриков И.А., Боднарчук В.И., Бокучава Г.Д., Горемычкин Е.А., Кичанов С.В., Ку克林 А.И., Лукин Е.В., Никитенко Ю.В., Петренко А.В., Савенко Б.Н., Симкин В.Г., Суханов В.И., Турченко В.А.	Реализация
18. Развитие нейтронных методов исследования функциональных материалов и наносистем ЛНФ	Бокучава Г.Д. Козленко Д.П. Авдеев М.В. Жакетов В.Д., Кичанов С.Е., Кожевников С.В., Косячкин Е., Лукин Е.В., Никитенко Ю.В., Руткаускас А.В.	Набор данных

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	АзТУ	Джабаров С.Г. Ходжаев Э.М.	Совместные работы
		ИФ НАНА	Мамедов А.И. Мехтиева Р.З. + 2 чел.	Протокол
Армения	Ереван	НИЦИКН	Симонян А.Е. Ханзатян Г.А.	Протокол
		ННЛА	Арутюнян В.В. + 2 чел.	Протокол

Беларусь	Минск	БГТУ	Рачковская Г.Е. + 4 чел.	Совместные работы
		ИПФ НАНБ НИИ ФХП БГУ	Венгринович В.Л. + 3 чел. Ивашкевич О.А. + 5 чел. Третьяк Е.В. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
		НИИ ЯП БГУ НПЦ НАНБ по материаловедению	Федотова Ю.А. + 2 чел. Бушинский М.В + 5 чел.	Совместные работы Обмен визитами
			Карпинский Д.В. + 2 чел. Труханов А.В. + 3 чел. Янушкевич К.И. + 18 чел.	Совместные работы
Болгария	София	ASCI Ltd	Цаков И.	Совместные работы
		IE BAS IEES BAS	Валков С. + 2 чел. Владикова Д.Е. Петкова Т. Райкова Г.	Совместные работы Протокол
		INRNE BAS ISSP BAS UCTM	Крежов К.А. + 2 чел. Чамати Х. Пешков П.К.	Совместные работы Совместные работы Протокол
Великобритания	Дидкот	RAL	Макгриви Р.Л. + 5 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Алмаши Л. + 2 чел. Лен А. Надь Д.Л. + 2 чел. Рошта Л. + 2 чел.	Совместные работы
Вьетнам	Дананг	DTU	Данг Н.Т.	Совместные работы
	Ханой	IOP VAST	Кхием Л.Х.	Совместные работы
Германия	Берлин	BAM HZB	Бруно Д. + 1 чел. Карджилов Н.	Совместные работы Совместные работы
	Бонн	UniBonn	Кепплер Р. Фротцхайм Н.	Совместные работы
	Бохум	RUB	Вирфлингер А.	Совместные работы
	Галле	MLU	Нойберт Р. + 4 чел.	Совместные работы
	Гамбург	DESY	Лирман Х.П. Свергун Д.И. + 1 чел.	Совместные работы
	Гестхахт	GKSS	Брокмайер Х.Г. Виллумаит Р. + 4 чел.	Совместные работы
	Гёттинген	Ун-т	Лайсс Б.	Совместные работы
	Дармштадт	TU Darmstadt	Фусс Х. + 2 чел.	Совместные работы
	Карлсруэ	KIT	Шиллинг Ф. + 2 чел.	Совместные работы
	Киль	IFM-GEOMAR	Стипп М.	Совместные работы
	Констанц	Ун-т	Снегирь С. + 1 чел.	Совместные работы
	Росток	Ун-т	Шмельцер Ю.	Совместные работы
	Фрайберг	TUBAF	Шэбен Х. + 1 чел.	Совместные работы
	Штутгарт	MPI-FKF	Майор Й. Рюм А.	Совместные работы
Египет	Юлих	FZJ	Иоффе А. + 2 чел.	Совместные работы
	Гиза	CU	Свейлам Н.Х. + 1 чел.	Совместные работы
	Каир	ASU	Медхат И. + 3 чел. Ханан Эль Х. + 3 чел.	Совместные работы
		EAEA	Ата-Аллах С. + 3 чел.	Совместные работы
Индия	Патна	NIT Patna	Маджумдер С.	Совместные работы
Испания	Барселона	ICMAB-CSIC	Фина И. + 1 чел.	Совместные работы
	Лехона	BCMaterials	Ланцерос-Мендес С. + 2 чел.	Протокол
	Мадрид	CENIM-CSIC	Фернандес Р. + 1 чел.	Совместные работы
Италия	Мессина	UniMe	Ломбардо Д.	Совместные работы

Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Каракозов Б.К. + 5 чел. Козловский А.Л. + 3 чел.	Совместные работы	
Китай	Харбин	HEU	Шуйцев А.	Совместные работы	
Латвия	Рига	ISSP UL	Кузьмин А.	Совместные работы	
Монголия	Улан-Батор	IPT MAS	Сангаа Д. + 3 чел. Сэвжидсурэн Г.	Совместные работы	
Польша	Белосток	BUT	Грацка-Далхе М.	Протокол	
		UwB	Рецко К.	Совместные работы	
	Варшава	INCT	Староста В. + 2 чел.	Совместные работы	
		UW	Батор Г. + 3 чел.	Совместные работы	
	Вроцлав	AGH-UST	Бачманьски А. + 4 чел.	Совместные работы	
			Вробель М. + 3 чел.		
	Люблин		INP PAS	Юшиньска-Галонзка Е. + 3 чел.	Протокол
			JU	Урбан С. + 2 чел.	Совместные работы
		Познань	UMCS	Хетманьчик Л. + 2 чел.	Совместные работы
			AMU	Малиновска И. + 2 чел. Вонсицки Я. + 2 чел. Возняк-Брашак А. Волощук С. Добес М. Наврович В. + 2 чел. Сливиньска М.+1 чел.	Протокол Совместные работы
		Седльце	UPH	Хрустель Я. + 2 чел.	Совместные работы
			WPUT	Гускос Н. + 2 чел. Новицка-Шайбе И. + 1 чел.	Совместные работы
Россия	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Булкин А.П. + 2 чел.	Совместные работы	
			Григорьев С.В. + 5 чел. Исаев-Иванов В.В. + 2 чел. Курбаков А.И. + 2 чел. Лебедев В.Т. + 2 чел.		
	Долгопрудный	МФТИ	Кривченко В.А. + 2 чел.	Совместные работы	
			Чупин В.В. + 15 чел.		
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Гладышев П.П.	Совместные работы	
			ИФМ УрО РАН	Бобровский В.И. + 2 чел. Кравцов Е.А. + 2 чел. Новосёлов Д.Ю. Устинов В.В. + 2 чел.	Совместные работы
	Казань		УрФУ	Бабушкин А.Н. + 2 чел. Иванов А.О. + 2 чел.	Совместные работы
			КНИТУ КФУ	Бакеева Р.Ф. Таюрский Д.А. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Калининград		БФУ им. И.Канта	Гойхман А.Ю. Клементьев Е.С.	Протокол
	Москва		ГНЦ Ин-т иммунологии ИА РАН ИГЕМ РАН	Андреев С.М. + 2 чел.	Совместные работы
				Сапрыкина И.А.	Совместные работы
				Жариков А.В.	Совместные работы
Лобанов К.В.					
Волков В.В. + 1 чел.				Совместные работы	
		ИК РАН ИМЕТ РАН ИНМИ РАН	Серебряный В.Н.	Совместные работы	
			Гальченко В.Ф.	Совместные работы	
			Филлипова С.Н.		
		ИОНХ РАН	Баранчиков А.Е. + 3 чел.	Совместные работы	

	ИТПЗ РАН ИФЗ РАН	Родкин М.В. Баюк И.О. Морозов Ю.А. Пономарев А.В. + 2 чел.	Совместные работы Протокол Совместные работы
	МГУ	Антипов Е.В. + 2 чел. Асланов Л.А. + 3 чел. Коваленко И.Б. + 3 чел. Коробов М.В. + 2 чел. Перов Н.С. + 2 чел. Трусов Л.А. Хохлов А.Р. + 3 чел. Шуленина А.В. Ягужинский А.С. + 3 чел.	Совместные работы
	МИЭТ НИИЯФ МГУ	Яковлев В.Б. + 2 чел. Тетерева Т.В. Боос Э.Э. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
	НИТУ "МИСиС"	Головин И.В. + 3 чел. Костишин В.Г. Панина Л.В.	Совместные работы
	НИЦ КИ	Алексеев П.А. + 3 чел. Велигжанин А. + 2 чел. Эм В.Т. + 3 чел.	Совместные работы
	НИЯУ "МИФИ"	Иванова Т.М. + 2 чел. Крымская О.А. Менушенков А.П. + 2 чел.	Совместные работы
	ПИН РАН ФИЦ ХФ РАН	Пахневич А.В. Иткис Д.М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
Москва, Троицк	ИФВД РАН ИЯИ РАН	Бражкин В.В. + 2 чел. Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Нижн. Новгород	ИФМ РАН ННГУ	Фраерман А.А. + 3 чел. Корытцева А.К. Орлова А.И.	Совместные работы Совместные работы
Пермь	ИМСС УрО РАН ИТХ УрО РАН	Райхер Ю.Л. Астафьева С.А. + 2 чел. Лысенко С.Н. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Ростов-на-Дону С.-Петербург	НИИФ ЮФУ ИВС РАН СПбГУ ФТИ им. А.Ф.Иоффе	Налбандян В.Б. Смыслов Р.Ю. + 1 чел. Григорьева Н.А. + 2 чел. Вахрушев С.Б. + 2 чел. Вуль А.Я. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	ЦНИИ КМ "Прометей"	Зисман А.А. + 2 чел. Петров С.Н. Федосеев М.Л.	Совместные работы
Стерлитамак	СФ БашГУ	Биколова Н.Н. + 2 чел.	Совместные работы
Тула	ТулГУ	Маркова Г.В.	Совместные работы
Тюмень	ТюмГУ	Иванова Н.А.	Совместные работы
Челябинск	ЮУрГУ	Винник Д.А. + 2 чел.	Совместные работы
Черноголовка	ИФТТ РАН	Антонов В.Е. + 2 чел.	Совместные работы
Румыния	Бая-Маре Бухарест	TUCN-NUCBM IFIN-HH Арангел Д. Драголич А. Мэрджинеан Н. Рада М. Эрхан Р.В.	Протокол Протокол

		Ионашку Л. Нику М. Пантелика А. Пантелика Д.	Совместные работы
	INCDIE ICPE-CA	Сетнеску Р. Банчиу К. Бара А. Вечю Г. Добрин И. Ион И. Китану Е. Кодеску М.М. Кырстеа К.Д. Ликсандру А. Лукач М. Манта Э. Патрой Е.А. Патруа Д.	Протокол
	UB	Барбинта-Патраску М.Э. Дулиу О. Килом К. + 2 чел.	Протокол
	UPB	Манаила-Максимян Д. + 2 чел. Петреску Е. Стан К.	Протокол
Клуж-Напока	INCDTIM	Картоаже К. Алмашан В. Бланита Г. Лазер Д. Пана О. Рада Н. Рада С. Турку Р.	Совместные работы Протокол
	RA BC-N	Бурзо Э.	Протокол
	UBB	Бурзо Э. + 2 чел. Рошиору К. + 3 чел.	Протокол
Констанца	MINAC	Талматчи С.	Совместные работы
	UOC	Белх М. Владою Р. Москалу Ф.	Протокол
Крайова	UC	Якобеску Е.	Протокол
Мэгуреле	NIMP	Барак М. Кунчер В. Згура И. Полосан С.	Протокол Совместные работы
Питешти	ICN	Динка М.	Протокол
	UPIT	Дуку К.	Протокол
Тимишоара	ICT	Пичоруш М. Пуц А-М. Янаши К.	Протокол
	ISIM	Бирдеану А.В. + 3 чел.	Совместные работы
	LMF CCTFA	Векаш Л. + 2 чел.	Совместные работы

		UVT	Бика И. + 2 чел. Буною М. + 7 чел. Малаевски И. Паску Г.	Протокол Совместные работы
	Тулчя	DDNI	Орхан И.	Протокол
	Тырговиште	UVT	Пехою Г. Радулеску К.	Протокол
	Яссы	NIRDTP	Кириак Х. Лупу Н.	Протокол
		TUIASI	Кашкавал Д.	Протокол
		UAI	Ичим Д.	Совместные работы
		UAIC	Ишан В. Креанга Д. Онофрей М. Оприка Л. Якоми Ф. Мата К.	Протокол Совместные работы
		USAMV	Мирон Л. Савин А.	Протокол Совместные работы
Сербия	Белград	INS "VINCA"	Матович Б. + 2 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Угрикова Д. + 3 чел.	Совместные работы
	Кошице	IEP SAS	Копчански П. + 7 чел.	Протокол
США	Беркли	UC	Венк Х.-Р.	Совместные работы
Таджикистан	Душанбе	НАНТ ТТУ ФТИ НАНТ	Курбониён М.С. Хусензода М.А. Рахмонов Х.Р.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Ташметов М.Ю. + 2 чел. Юлдашев Б.С.	Протокол
Украина	Донецк	ДонНУ ДонФТИ	Дорощкевич В.С. Вальков В.И. + 2 чел. Варюхин В.Н. Решидова И.Ю.	Совместные работы Протокол
	Киев	ДонФТИ НАНУ	Белошенко В.А. + 2 чел. Пашенко А.В. + 1 чел.	Совместные работы
		КНУ	Булавин Л.А. + 2 чел.	Совместные работы
Франция	Гренобль	IBS	Горделий В.И. + 5 чел.	Совместные работы
	Сакле	ILL LLB	Иванов А. Дэмэй Ф. Поршэ Ф. Тексейра Дж.	Совместные работы Совместные работы
Чехия	Прага	BC CAS STU	Шафарик И. Вратислав С. + 3 чел. Кучеракова М. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы
		CU	Краковски И.	Совместные работы
		IG CAS	Локайчик Т. + 3 чел.	Протокол
		IMC CAS	Жигунов А.	Протокол
		IP CAS	Рюхтин В. Ангелов Б. + 2 чел. Ирак З. + 2 чел. Кучеракова М. Мачек Р. + 3 чел.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Микула П. + 3 чел.	Протокол

Швейцария	Виллиген	PSI	Помякушин В. Тртик П.	Совместные работы
ЮАР	Претория	Necsa UP	Вентер Э. + 5 чел. Селищев П.О. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Япония	Минато Токио	Keio Univ. Waseda Univ.	Ясуоко К. + 1 чел. Ямомото Т. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы

Развитие исследовательской ядерной установки ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей нейтронов

Руководители темы: Виноградов А.В.
Белушкин А.В.
Долгих А.В.

Участвующие страны и международные организации:
Азербайджан, Беларусь, Испания, Монголия, Польша, Россия, Румыния.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Повышение эффективности использования ИЯУ ИБР-2 при реализации программы экспериментальных исследований, обеспечение эксплуатационной надежности и безопасности реактора, создание комплекса криогенных замедлителей.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

В ОИЯИ эксплуатируется высокоинтенсивный источник нейтронов мирового класса для исследований в области физики конденсированных сред:

- импульсный исследовательский реактор ИБР-2 повышенной безопасности и надежности со сроком службы 30 лет, на реакторе будут созданы и использоваться:
- уникальный комплекс криогенных замедлителей, обеспечивающий выполнение перспективной и конкурентной программы физических исследований;
- современные системы контроля, анализа и диагностики состояния реактора.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Обеспечение программы физических исследований.
2. Контрольная сборка, наладка и испытания резервного подвижного отражателя ПО-3Р на испытательном стенде ЛНФ. Проведение экспериментальных исследований по определению динамических характеристик и параметров вибраций узлов и конструктивных элементов на этапе сборки и стендовых испытаний ПО-3Р.
3. Эксплуатация в режиме опытной эксплуатации криогенных замедлителей КЗ-201 и КЗ-202.
4. Поэтапное проведение работ по замене и обновлению технологического и электрического оборудования установки ИБР-2, важного для безопасности ИЯУ ИБР-2.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Создание комплекса криогенных замедлителей ИЯУ ИБР-2	Мухин К.А.	1 (2014-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Эксплуатация ИЯУ ИБР-2 в штатном режиме ЛНФ	Долгих А.В. Виноградов А.В. Андрианов М.В., Беляков А.А., Пепельшев Ю.Н., Руденко С.В., Трепалин В.А., Царенков С.А., 30 инженеров, 50 рабочих	Реализация
2. Обеспечение программы физических исследований ЛНФ	Виноградов А.В. Долгих А.В. Беляков А.А., Пепельшев Ю.Н., Руденко С.В., Трепалин В.А., 57 инженеров, 68 рабочих	Реализация
3. Опытная эксплуатация оборудования криогенных замедлителей КЗ-201 и КЗ-202. Эксплуатация криогенных замедлителей с использованием новой криогенной установки фирмы "Линде" на штатном месте ЛНФ	Беляков А.А. Мухин К.А. Шабалин Е.П., 15 инженеров, 15 рабочих	Реализация
4. Сборка резервного подвижного отражателя ПО-ЗР ЛНФ	Виноградов А.В. Долгих А.В. Беляков А.А., 5 инженеров, 5 рабочих	Реализация
5. Поэтапное проведение работ по замене и обновлению Основного технологического и электрического оборудования ЛНФ	Виноградов А.В. Долгих А.В. Беляков А.А., Трепалин В.А., 30 инженеров, 50 рабочих	Реализация

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	ИРП НАНА НЦЯИ	Таибов Л. Гарибов А.А.	Совместные работы Совместные работы
Беларусь	Минск	ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Бабичев Л.Ф. + 2 чел.	Совместные работы
Испания	Валенсия	UPV	Ткаченко И.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	ИРТ MAS	Сангаа Д. + 2 чел.	Совместные работы
Польша	Краков	AGH-UST	Дзвинель В. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Москва	Гелиймаш ГСПИ ИНЭУМ ИЦП МАЭ ОКСАТ НИКИЭТ СИСТЕМАТОМ	Краковский Б.Д. Дворяшин И.В. + 5 чел. Глухов В.И. + 5 чел. Сизарев В.Д. Третьяков И.Т. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Заикин А.А. + 10 чел. Дима О. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы

Научно-методические исследования и разработки для изучения конденсированных сред на нейтронных пучках ИБР-2

Руководители темы: Боднарчук В.И.
Приходько В.И.

Участвующие страны и международные организации:

Аргентина, Армения, Беларусь, Великобритания, Венгрия, Германия, Республика Корея, Россия, Румыния, Узбекистан, Украина, Чехия, Швейцария, Швеция.

Исучаемая проблема и основная цель исследований:

Штатная эксплуатация, модернизация и развитие систем управления и контроля криогенных замедлителей КЗ-201, КЗ-202. Разработка и оснащение оборудованием создаваемых, а также модернизация и реконструкция оборудования существующих спектрометров реактора ИБР-2 с целью улучшения их параметров, расширения экспериментальных возможностей и обеспечения бесперебойной работы. Научно-методическое обеспечение развития систем формирования пучка, нейтронных детекторов, систем окружения образца, криостатов и криомагнитных систем, а также электроники и программного обеспечения систем сбора данных. Развитие информационно-вычислительной инфраструктуры ЛНФ.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Поддержка и текущая модернизация холодных замедлителей нейтронов КЗ-202 и КЗ-201 с системами управления и контроля. Проведение экспериментов по исследованию материалов для холодных замедлителей.
2. Развитие и применение программного комплекса VITESS и других пакетов программ для моделирования нейтронного рассеяния в образцах и в отдельных компонентах спектрометров. Комплексный расчет и оптимизация спектрометров. Исследование фоновых условий на спектрометрах ИБР-2, выработка рекомендаций по уменьшению уровня фона.
3. Развитие горизонтально – вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом. Модернизация криогенного стенда для работы с жидким гелием. Разработка и модернизация криостатов на спектрометрах ИБР-2.
4. Завершение работ по созданию детектора обратного рассеяния. Ввод детектора в эксплуатацию на дифрактометре ФДВР. Ввод в эксплуатацию модернизированного детектора АСТРА-М на ФСД.
5. Разработка и исследование прототипов позиционно-чувствительных детекторных систем на основе счетчиков с резистивной нитью длиной до 1 м и сцинтилляционных ПЧД большой площади ($\sim 1\text{ м}^2$). Разработка и изготовление 2Д ПЧД с центральным отверстием для прохода прямого пучка для спектрометра РЕМУР. Исследование конверторов нейтронов на основе соединений бора. Разработка и оснащение спектрометров мониторами пучков.
6. Внедрение программируемых логических контроллеров (ПЛК) в системы контроля и управления исполнительными механизмами, оборудованием окружения образца и прерывателями спектрометров. Установка дополнительного оборудования на спектрометры по заявкам пользователей, разработка систем управления и интерфейсов.
7. Исследование радиационной стойкости материалов и электронных компонентов на облучательной установке 3-го канала ИБР-2.
8. Совершенствование программного обеспечения спектрометров ИЯУ ИБР-2. Сопровождение и развитие комплекса Sonix+ и внедрение его новых версий на спектрометрах реактора ИБР-2. Модернизация почтовой системы ЛНФ и сети Wi-Fi. Развитие сетевой и вычислительной инфраструктуры ЛНФ в соответствии с потребностями Лаборатории и стратегией развития вычислительной сети ОИЯИ. Поэтапная замена коммутаторов нижнего уровня на управляемые коммутаторы.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Обеспечение штатной эксплуатации комплекса криогенных шариковых замедлителей КЗ-201 и КЗ-202 на физический эксперимент. Автоматизация вакуумной системы и системы подачи гелия в пневмотранспортный трубопровод криогенного замедлителя КЗ-202, модернизация и развитие программного комплекса контроля и управления системами замедлителя КЗ-202. Изготовление опытного образца капельницы для формирования метановых шариков для комплекса криогенных замедлителей и проведение пусконаладочные работ.
2. Изучение радиационной стойкости материалов на установке для радиационных исследований. Проведение нейтронно-активационного анализа облученных образцов при помощи спектрометра на основе сверхчистого германия.
3. Разработка новой системы сбора и накопления данных с многодетекторных систем на основе ПЧД для дифрактометра ДН-12.
4. Внедрение новых электронных блоков MPD32-USB3 в системы сбора и накопления данных на спектрометрах ИБР-2.
5. Внедрение промышленных диджитайзеров в измерительные системы с ПЧД. Оптимизация параметров диджитайзеров для получения наилучших счетных и координатных характеристик ПЧД. Применение нового 32-канального диджитайзера для съёма данных с прототипа сцинтилляционного ПЧД, разработанного и изготовленного в НЭОКС ИБР-2.
6. Монтаж и наладка сцинтилляционного детектора Астра-М на дифрактометре ФСД.
7. Изготовление и сборка секторов детектора ДОР, монтаж и наладка 8-ми блоков MPD32-USB3 для сбора и накопления данных на дифрактометре ФДВР в соответствии с планом-графиком проекта.
8. Выполнение второго этапа работ по сборке детекторной системы для спектрометра РЕМУР.
9. Изготовление, монтаж и ввод в эксплуатацию монитора пучка на спектрометре ЮМО.
10. Разработка технологии создания детекторов тепловых нейтронов на основе конвертера В₄С, изготовление и испытание прототипов детекторов.
11. Ввод в эксплуатацию совместно со специалистами отдела НЭО НИКС горизонтально – вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом на дифрактометре ДН-12.
12. Исследование и разработка устройств на основе криорефрижераторов замкнутого цикла для получения температур (4.2 – 0.5) К при помощи ожижения ³Не и откачки его насыщенных паров.
13. Применение программных комплексов VITeSS, McStas и других пакетов программ для моделирования нейтронного рассеяния в образцах и в отдельных компонентах спектрометров. Комплексный расчет и оптимизация спектрометров.
14. Разработка системы управления частотой и фазой вращения механических прерывателей нейтронных пучков на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК). Модернизация устройств, работающих на ПЛК по заявкам пользователей, разработка технических заданий на применение ПЛК для автоматизации элементов спектрометров (устройства позиционирования, контроль специального окружения образца, и др.).
15. Разработка и изготовление узлов прерывателей нейтронного пучка с двумя барабанами для рефлектометров РЕМУР и ГРЕИНС.
16. Создание механического фильтра нейтронного пучка с временной фокусировкой.
17. Создание специализированных ячеек образца для рефлектометра ГРЕИНС (ячейка с контролем влажности, проточная ячейка жидкость - твердое тело).
18. Сопровождение и развитие комплекса Sonix+ по запросам пользователей, а также на основе последних версий используемых программных пакетов и систем. Модернизация комплекса на спектрометрах ДН-6, ДН-12, РТД. Разработка в рамках Sonix+ модулей для управления контроллерами MPD-32 и диджитайзером фирмы CAEN N673, а также программного обеспечения для новых детекторов на дифрактометрах ФДВР и ФСД.
19. Программная поддержка дальнейшей автоматизации систем управления и контроля комплекса криогенных шариковых замедлителей КЗ-201 и КЗ-202.
20. Модернизация центрального хранилища экспериментальных данных ЛНФ. Развитие сети Wi-Fi в корпусах 42 (первый и второй этажи), 42а и 44.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Создание широкоапертурного детектора обратного рассеяния (ДОР) для дифрактометра ФДВР	Милков В.М.	1 (2021-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Обеспечение штатной эксплуатации и развитие комплекса криогенных шариковых замедлителей КЗ-201 и КЗ-202. Дальнейшая автоматизация систем управления и контроля замедлителей	Булавин М.В.	Реализация
2. Изучение радиационной стойкости материалов, электроники и детекторов для крупных физических установок: ANLAS, CMS, NICA, ITER, ESS и др.; прикладные исследования ЛНФ	Булавин М.В. Алтынов А.В., Белова М.О., Галушко А.В., Кирилов А.С., Мухин К.А., Петухова Т.Б., 10 инженеров	Реализация
3. Развитие программного комплекса VITESS и моделирование элементов спектрометров. Исследование фоновых условий на спектрометрах ИБР-2, выработка рекомендаций по уменьшению уровня фона ЛНФ	Боднарчук В.И. Садилев В.В., Эрхан Р.	Реализация
4. Развитие горизонтально – вертикального криостата со сверхпроводящим магнитом. Разработка и модернизация криостатов на спектрометрах ИБР-2. Модернизация криогенного стенда для работы с жидким гелием ЛНФ	Черников А.Н. Кичанов С.Е. Буздавин А.П., 1 инженер, 1 лаборант	Реализация
5. Завершение работ по созданию детектора обратного рассеяния. Ввод детектора в эксплуатацию на дифрактометре ФДВР. Ввод в эксплуатацию модернизированного детектора АСТРА-М на ФСД ЛНФ	Милков В.М. Богдзель А.А. Кирилов А.С. Бокучава Г.Д., Дроздов В.А., Симкин В.Г., Швецов В.В., 3 инженера, 4 лаборанта	Реализация
6. Разработка и исследование прототипов позиционно-чувствительных детекторных систем на основе счетчиков с резистивной нитью длиной до 1м и сцинтилляционных ПЧД большой площади (~1м ²). Разработка 2Д ПЧД с центральным отверстием для спектрометра РЕМУР. Исследование конверторов нейтронов на основе соединений бора. Разработка и оснащение спектрометров мониторами пучков	Чураков А.В. Милков В.М. Богдзель А.А.	Реализация

ЛНФ	Дроздов В.А., Журавлев В.В., Курилкин А.К., Мурашкевич С.М., 3 инженера	
7. Модернизация детекторной электроники и электроники сбора и накопления данных на спектрометрах ИБР-2	Богдзель А.А. Кирилов А.С.	Реализация
ЛНФ	Дроздов В.А., Журавлев В.В., Литвиненко Е.И., Милков В.М., Мурашкевич С.М., Швецов В.В., 2 инженера	
8. Внедрение программируемых логических контроллеров в системы контроля и управления исполнительными механизмами, оборудованием окружения образца и прерывателями спектрометров. Установка дополнительного оборудования на спектрометры по заявкам ответственных за установки	Боднарчук В.И. Гапон И.В.	Реализация
ЛНФ	Алтынов А.В., Журавлев В.В., Зернин Н.Д., Кирилов А.С., Петухова Т.Б., 2 инженера	
9. Сопровождение и развитие комплекса Soplх+ и внедрение его новых версий на спектрометрах реактора ИБР-2. Развитие центральных серверов и сетевой инфраструктуры ЛНФ в соответствии со стратегией развития вычислительной сети ОИЯИ. Модернизация почтовой системы ЛНФ и сети Wi-Fi	Кирилов А.С. Приходько В.И.	Реализация
ЛНФ	Кирилов А.С., Сухомлинов Г.А., 4 инженера	
ЛИТ	Долбилов А.Г., 1 инженер	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Аргентина	Барилоче	СAB CNEA	Гранада Р. + 2 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ННЛА	Арутюнян В.В. + 2 чел.	Протокол
Беларусь	Минск	БГТУ НИИ ЯП БГУ	Павлюкевич Ю.Г. + 6 чел. Кутень С.А. + 2 чел. Дормешкин О.Б. + 3 чел.	Протокол Обмен визитами Совместные работы
Великобритания	Дидкот	RAL	Бодуэн З. + 3 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Рошта Л. + 2 чел.	Совместные работы
Германия	Берлин	HZB	Вильперт Т.	Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Шмидт К.	Совместные работы
	Юлих	FZJ	Брюкель Т. Иоффе А.	Совместные работы
Республика Корея	Тэджон	KFE	Ли Юнг-Сеок + 2 чел.	Протокол
Россия	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Алтынбаев Е.В. Булкин А.П. + 2 чел. Григорьев С.В.	Совместные работы
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Крюков Ю.А. + 3 чел.	Протокол
	Екатеринбург	ИФМ УрО РАН	Бобровский В.И. + 2 чел.	Совместные работы
	Москва	НИЦ КИ ПЦ ИТЭР РФ	Борисова П.А. + 2 чел. Кашук Ю.А. + 1 чел.	Совместные работы Протокол
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы

Румыния	Бухарест	INCDIE ICPE-CA	Добрин И. Сетнеску Р.	Протокол
	Клуж-Напока	INCDTIM	Раду С.	Совместные работы
	Тырговиште	UVT	Бэнкуце И.	Протокол
	Яссы	UAIC	Тудорел Т.	Протокол
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Садыков И.И.	Протокол
Украина	Львов	НУЛП	Большакова И.	Протокол
Чехия	Ржеж	NPI CAS	Рюхтин В. + 1 чел.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Волмутер М. + 1 чел.	Совместные работы
Швеция	Лунд	ESS ERIC	Холл-Уилтон Р.	Совместные работы

**Современные тенденции и разработки
в области Рамановской микроспектроскопии и фотолюминесценции
для исследований конденсированных сред**

Руководители темы: Арзуманян Г.М.
Кучерка Н.

Участвующие страны и международные организации:

Армения, Беларусь, Болгария, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, Узбекистан.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Фундаментальные и прикладные исследования в области спонтанной и нелинейной рамановской микроспектроскопии, нацеленные на высокочувствительную биосенсорику. Изучение механизмов и природы гигантского комбинационного рассеяния (ГКР) с учетом аномального соотношения интенсивностей линий в антистоксовой (аСт) и стоксовой (Ст) областях спектра. Прикладные работы нацелены на применение рамановской спектроскопии и флуоресцентной микроскопии в биомедицинских исследованиях, в частности, в задачах по поиску спектральных маркеров НЕТОЗ-а, а также некоторых особенностях липид-белкового взаимодействия.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Выявление особенностей соотношения интенсивности рамановских пиков аСт/Ст в ГКР спектрах в зависимости от мощности излучения накачки.
2. Характеризация механизмов формирования соотношения интенсивности пиков аСт/Ст в ГКР-спектрах в непрерывном и импульсном режимах накачки.
3. Анализ и интерпретация рамановских спектров липодисков/липосом со встроенными мембранными белками и «пустых» липодисков/липосом.
4. Получение новой информации о структуре липодисков/липосом со встроенными мембранными белками.
5. Поиск спектральных/рамановских маркеров НЕТОЗ-а.
6. Определение механизмов формирования НЕТОЗ-а под действием УФ-излучения.
7. Отработка методики рамановской спектроскопии сверхнизких частот $\sim (5-10) \text{ см}^{-1}$.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Регистрация рамановских спектров органических молекул в низкочастотной области с помощью Брэгг-фильтров одновременно в стоксовой и антистоксовой областях.
2. Исследование возможной аномалии в соотношении пиков аСт/Ст в ГКР-спектрах в зависимости от непрерывного и импульсного режима накачки.
3. Освоение синтеза липосом/липосом со встроенными белками и исследование их химической структуры и морфологии методами рамановской спектроскопии и флуоресцентной микроскопии.
4. УФ-индуцированный НЕТОЗ: выявление зависимости от длины волны и интенсивности облучения.
5. Применение флуоресцентной микроскопии для идентификации программируемой гибели нейтрофильных клеток под воздействием различных активаторов, включая УФ-излучение.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. БИОФОТОНИКА	Арзумян Г.М. Кучерка Н. Заместитель: Маматкулов К.З.	1 (2021-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Изучение особенностей антистоксовых и стоксовых компонент в ГКР спектрах молекул-аналитов с целью понимания процессов усиления в ГКР спектроскопии ЛНФ	Арзумян Г.М. Арынбек Е., Маматкулов К.З., Морковников И.А., 2 инженера	Набор данных
2. Определение диапазона интенсивностей накачки для регистрации воспроизводимых аСт/Ст спектров ЛНФ	Арзумян Г.М. Маматкулов К.З. Арынбек Е., Воробьева М.Ю., 1 инженер	Набор данных
3. Стабилизация мембранных белков и исследования их структуры с использованием липодисков/липосом методами рамановской спектроскопии и МУРН ЛНФ	Арзумян Г.М. Кучерка Н. Воробьева М.Ю., Дамир А., Маматкулов К.З.	Реализация Набор данных
4. Отработка методики получения рамановских спектров липодисков/липосом с мембранными белками и «пустых» липодисков/липосом ЛНФ	Маматкулов К.З. Кучерка Н. Арынбек Е., Воробьева М.Ю., Дамир А., 1 инженер	Реализация
5. Исследование влияния липидного окружения на структуру мембранного белка ЛНФ	Арзумян Г.М. Кучерка Н. Воробьева М.Ю., Маматкулов К.З., 1 инженер, 2 лаборанта	Набор данных
6. Поиск спектральных/раман маркеров НЕТОЗ-а ЛНФ	Арзумян Г.М. Кучерка Н. Воробьева М.Ю., Маматкулов К.З., 1 инженер, 2 лаборанта	Реализация
7. Исследование механизмов стерильной активации НЕТОЗ-а под действием УФ излучения ЛНФ	Арзумян Г.М. Маматкулов К.З. Воробьева М.Ю., Дамир А., Закрытная Д.С.	Набор данных Реализация
8. Освоение методики рамановской спектроскопии сверхнизких частот ~ от 10 см ⁻¹ ЛНФ	Арзумян Г.М. Маматкулов К.З. Арынбек Е., Воробьева М.Ю., 2 инженера	Реализация

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ННЛА	Арутюнян В.В. + 2 чел.	Обмен визитами
Беларусь	Минск	БГУИР	Бондаренко А.В. + 3 чел.	Обмен визитами
		СОЛ инструментс	Бондаренко А.В. + 3 чел.	Соглашение
			Копачевский В. Дж. + 3 чел.	Контракт
Болгария	София	ISSP BAS	Генова Ю. + 2 чел.	Обмен визитами
Польша	Краков	JU	Гетманьчик Л. + 1 чел.	Обмен визитами
Россия	Москва	ИОФ РАН	Верещагин К.А.	Совместные работы
		ЛМФИ МОНИКИ	Волков А.Ю. + 2 чел.	Совместные работы
Румыния	Брашов	UNITBV	Флореску М.	Совместные работы
	Бухарест	CSSNT-UPB	Енакеску М.	Совместные работы
	Клуж-Напока	INCDTIM	Фарцау К. + 1 чел.	Обмен визитами
	Мэгуреле	NIMP	Байбарак М. + 1 чел.	Совместные работы
Сербия	Белград	Ун-т	Йевремович А. + 2 чел.	Совместные работы
Словакия	Кошице	UPJS	Грубовчак П. + 1 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Джизак	ДГПИ	Бекмирзаев Р.Н. + 1 чел.	Обмен визитами

Разработка концептуального проекта нового перспективного источника нейтронов в ОИЯИ

Руководители темы: Швецов В.Н.
Булавин М.В.

Участвующие страны и международные организации:
Аргентина, Беларусь, Венгрия, Германия, Россия, Румыния, Узбекистан, Франция, Чехия, Швеция, ЮАР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:
Разработка концептуального проекта нового перспективного источника нейтронов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Техничко-экономическое обоснование конструкции нового источника нейтронов.
2. Предварительная научная программа исследований на новом источнике нейтронов.
3. Состав комплекса инструментов для проведения исследований по физике конденсированных сред.
4. Техническое задание на проектирование нового источника с комплексом инструментов для исследований на выведенных пучках.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Выбор концепции нового источника. Техническое задание на проектирование нового источника с комплексом инструментов для исследований на выведенных пучках.
2. Издание "белой книги", CDR проекта нового источника нейтронов.
3. Моделирование трех первых инструментов для нового источника.
4. Начало НИОКР по топливу для нового источника.

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Научное обоснование создания нового источника, "белая книга" (CDR)	Швецов В.Н. Булавин М.В.
2. Разработка и обоснование выбора концептуального предложения высокопоточного импульсного источника нейтронов периодического действия	Швецов В.Н. Булавин М.В.
АО НИКИЭТ	Горячих А.Б., Лопаткин А.В., Третьяков И.Т.
3. Подготовительные работы по изготовлению топливной загрузки для нового источника	Швецов В.Н. Булавин М.В.
ЛНФ	Виноградов А.В., Долгих А.В.
АО "ВНИИНМ"	Иванов Ю.А., Скупов М.В.
АО "НИКИЭТ"	Горячих А.Б., Третьяков И.Т.

4. Разработка концепции размещения замедлителей нейтронов, выведенных пучков нейтронов и инструментов

Швецов В.Н.
Булавин М.В.

5. Разработка технического задания на проектирование нового источника с комплексом инструментов для исследований на выведенных пучках ЛНФ

Швецов В.Н.
Булавин М.В.

Виноградов А.В.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Аргентина	Барилоче	СAB CNEA	Гранада Р.	Совместные работы
Беларусь	Минск	БГТУ	Дормешкин О.Б. + 2 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Рошта Л. + 2 чел.	Совместные работы
Германия	Берлин	HZB	Вильперт Т.	Совместные работы
	Юлих	FZJ	Иоффе А.	Совместные работы
Россия	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Булкин А.П. Григорьев С.В. Митюхляев В.А + 5 чел.	Совместные работы
	Москва	АО "ВНИИНМ" НИЦ КИ ОКСАТ НИКИЭТ	Иванов Ю.А. + 5 чел. Эм В.Т. + 2 чел. Лопаткин А.В. + 20 чел. Третьяков И.Т. + 20 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	INCDIE ICPE-CA	Добрин И.	Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Ташметов М.Ю.	Совместные работы
Франция	Гренобль	ILL	Несвижевский В.	Совместные работы
Чехия	Ржеж	NPI CAS	Штрунц П. + 1 чел.	Совместные работы
Швеция	Лунд	ESS ERIC	Холуилтон Р. + 3 чел.	Совместные работы
ЮАР	Претория	UP	Ракитянский С.	Совместные работы

Создание лаборатории структурных исследований SOLCRYS в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS

Руководитель темы: Кучерка Н.

Участвующие страны и международные организации:

Беларусь, Польша, Россия, Словакия, Украина.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Создание новой лаборатории для структурных исследований новых материалов (катализаторов, полимеров и т. д.), наноматериалов (наночастицы, нанокompозиты и т. д.), материалов в экстремальных условиях (сверхпроводники, перовскиты и т. д.) и биоматериалов (белки, ДНК и т. д.) с использованием синхротронного рентгеновского излучения.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Создание технической инфраструктуры для лаборатории SOLCRYS.
2. Установка рентгеновской линии для дифракционных исследований.
3. Установка рентгеновской линии для исследований рассеяния рентгеновских лучей под малыми и большими углами.
4. Решение технических и организационных вопросов для обеспечения доступа к создаваемой лаборатории SOLCRYS для ученых ОИЯИ (включая все страны-участницы).

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Строительство расширенного экспериментального зала для лаборатории SOLCRYS.
2. Установка и ввод в эксплуатацию сверхпроводящего вигглера в качестве источника синхротронного излучения для конечных станций пучков SOLCRYS.
3. Проектирование оборудования и дополнительных установок на пучках.

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Разработка и развитие технической инфраструктуры в объеме, необходимом для установки и правильной эксплуатации исследовательского оборудования лаборатории SOLCRYS	Кучерка Н.
2. Разработка, закупка и установка сверхпроводящего вигглера в качестве источника излучения в рентгеновском диапазоне с верхней энергией фотонов не менее 20 кэВ	Кучерка Н.

- | | |
|--|---|
| 3. Приобретение и установка исследовательских линий синхротронного излучения | Куклин А.И.
Лукин Е.В. |
| 4. Проектирование, закупка и установка измерительных станций для дифракционных исследований и изучения рассеяния под малыми углами | Куклин А.И.
Лукин Е.В. |
| 5. Проектирование и сборка систем управления, а также систем сбора и хранения данных | Кучерка Н.
Куклин А.И.
Лукин Е.В. |

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Минск	БГУ	Кужир П. Максименко С.	Совместные работы
Польша	Краков	SOLARIS	Сзаде Я. Станкевич М.	Совместные работы
Россия	Познань Новосибирск	AMU ИЯФ СО РАН	Козак М. Мезенцев Н.А. Шкаруба В.	Совместные работы Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Угрикова Д.	Совместные работы
Украина	Киев	КНУ	Булавин Л.А.	Совместные работы

Радиационно-физические, радиохимические и нанотехнологические исследования на пучках ускоренных тяжелых ионов

Руководители темы: Дмитриев С.Н.
Апель П.Ю.

Участвующие страны и международные организации:

Беларусь, Болгария, Венгрия, Вьетнам, Германия, Испания, Казахстан, Китай, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, США, Чехия, ЮАР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Переход на новый уровень исследований и разработок в области радиационной физики твердого тела, прикладной радиохимии и материаловедения с выходом на нанотехнологические приложения. Главные акценты будут сделаны на модификацию материалов в нанометровом диапазоне, на исследование эффектов, производимых тяжелыми ионами в веществе, с целью выяснения фундаментальных механизмов и разработки нанотехнологических приложений ионных пучков. Модернизация инструментальной базы ЛЯР для получения медицинских изотопов и развития методов модификации материалов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Сравнительный анализ параметров латентных треков, вызываемых быстрыми тяжелыми ионами в наночастицах и объёмных поли- и монокристаллических оксидах и нитридах, методами просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения и молекулярной динамики.
2. Накопление данных о процессах образования и эволюции газовой пористости в ферритных и аустенитных сталях, имплантированных ионами МэВ-ных энергий и облученных тяжелыми ионами с энергиями осколков деления.
3. Результаты исследования процессов наноструктурирования оксида графена (формирования наноотверстий и наноканалов) и изменения его электрофизических свойств при облучении быстрыми тяжелыми ионами.
4. Разработка новых поколений функциональных трековых мембран и основанных на них функциональных материалов для оптических, медицинских, биохимических и сенсорных применений.
5. Разработка методов формирования на поверхности трековых мембран гидрофобных и супергидрофобных полимерных покрытий из активной газовой фазы. Детальное исследование их морфологии и оценка применимости для мембранной дистилляции.
6. Разработка новых неразрушающих методик определения качественного и количественного состава циклотронных мишеней и тестирование перспективных мишеных материалов на термо- и радиационную стойкость в жестких условиях ядернофизических экспериментов, проводимых в ФЛЯР.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Определение пороговых значений удельных ионизационных потерь энергии тяжелых ионов для формирования латентных треков в наночастицах $Y_4Al_2O_9$, Al_2O_3 , TiO_2 , Si_3N_4 .
2. Создание установки для однородного легирования материалов ионами гелия и водорода с энергиями в 1-4 МэВ.
3. Определение условий формирования наноотверстий и наноканалов в оксиде графена при воздействии тяжелых ионов высоких энергий.
4. Экспериментальное исследование и теоретическое описание электрокинетических и осмотических свойств трековых мембран с порами радиусом 10-20 нм.
5. Определение ионоселективных свойств мембран, получаемых из облученных ионами полимерных пленок путем мягкого фотоллиза и жидкостной экстракции продуктов радиоллиза и фотоллиза из треков.

6. Разработка гибридной мембраны на основе трековой мембраны с титановым покрытием со слоем из нановолокон, полученных электроструйным методом из хитозана, коллагена, и гиалуроновой кислоты.
7. Разработка методики изготовления трековых мембран из биоразлагаемого полимера полилактида.
8. Исследование процесса мембранной дистилляции для опреснения морской воды с помощью композиционных трековых мембран с тонким гидрофобным слоем.
9. Изучение элементного состава модифицированных трековых мембран и их способности сорбировать Cs неразрушающим методом XRFA.

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Исследование радиационной повреждаемости твердого тела и образования наноструктур ЛЯР	Скуратов В.А. Апель П.Ю.	Набор данных
ЛИТ	Алтынов В.А., Блонская И.В., Виноградов И.И., Иванов О.М., Кирилкин Н.С., Корнеева Е.А., Кравец Л.И., Криставчук О.В., Лизунов Н.Е., Нечаев А.Н., Орелович О.Л., Олейничак А., Олейничак К., Руссоу А., Рымжанов Р.А., Семина В.К., Серпионов Г.В., Сохацкий А.С., Ширкова В.В., Щеголев Д.В., Ямаучи Ю.	
ЛНФ	Трофимов В.В.	
ЛРБ	Бобриков И.А., Куклин А.И., Фронтасьева М.В.	
2. Получение ультрачистых изотопов ЛЯР	Аксенов Н.В.	Изготовление
	Бодров А.Ю., Божиков Г.А., Густова Н.С., Мадумаров А.Ш., Митрофанов С.В., Сабельников А.В., Чупраков И.	
3. Радиоаналитические исследования ЛЯР	Густова М.В.	Набор данных
	Абдусамадзода Д., Воронюк М.Г., Густова Н.С., Каплина С.П., Сабельникова Т.Н.	
4. Проект специализированных ионных каналов на ДЦ-140 ЛЯР	Митрофанов С.В.	Изготовление
ЛФВЭ	Богомолов С.Л., Веревошкин В.А., Гикал Б.Н., Иванов Г.Н., Иваненко И.А., Калагин И.В., Казаринов Н.Ю., Костырев В.А., Осипов Н.Ф., Пащенко С.В., Пчелкин Н.Н., Семин В.А., Чернышев О.А.	
	Фатеев А.А., 2 чел.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Гомель	ГГУ	Хохомов С.А. + 4 чел. Рогачев А.В. + 4 чел. Хохомов С.А. + 4 чел.	Обмен визитами Совместные работы

	Минск	БГУ	Тиванов М.С. + 4 чел. Казючиц Н.М. + 1 чел. Углов В.В. + 3 чел.	Обмен визитами Совместные работы
Болгария	Пловдив	РУ	Маринова С.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	GetGiro Kft	Ковач З.	Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOF VAST	Тип Тран Дук + 3 чел.	Совместные работы
Германия	Дармштадт	GSI	Траутманн К. + 1 чел.	Совместные работы
Испания	Барселона	UPC	Ярошук А.	Совместные работы
	Валенсия	UV	Рамирес П.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ФТИ	Кислицын С.Б. + 3 чел. Мукашев Б.Н. + 8 чел.	Совместные работы
	Нур-Султан	АФ РГП ИЯФ ЕНУ НУ	Здоровец М.В. + 4 чел. Акалбеков А.Т. + 4 чел. Тихонов А.В. Утегулов Ж. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Китай	Пекин	PKU	Юганг Ванг	Совместные работы
Молдова	Кишинев	МолдГУ	Куляк И.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	CGL NRC NUM	Ариунбат А. Болортуяа Д.	Совместные работы Совместные работы
Польша	Варшава	INCT	Сартовска Б. Староста В. + 3 чел. Хмелевска-Сметанко Д. + 2 чел.	Совместные работы
	Люблин	WUT UMCS	Вишне夫斯基 Р. + 2 чел. Будзински М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Торунь	UMK	Куявский В. Лукашевич Е.	Совместные работы
Россия	Владимир	Владисарт	Осипов Н.Н.	Совместные работы
	Дубна	Трекпор Технолоджи	Горшков А.С.	Совместные работы
	Калининград	БФУ им. И.Канта	Савин В.В. + 2 чел.	Совместные работы
	Краснодар	КубГУ	Никоненко В.В. + 3 чел.	Совместные работы
	Москва	ИК РАН ИОФ РАН	Васильев А.Б. + 2 чел. Гарн С.В. Кузьмин Г.П. Михайлова Г.Н.	Совместные работы Совместные работы
		ИСПМ РАН МАИ	Гильман А.Б. Елинсон В.М. + 3 чел. Слепцов В.В.	Совместные работы Совместные работы
		МИЭМ НИИВС НИИЯФ МГУ НМИЦ РК ФИАН	Бондаренко Г.Г. + 3 чел. Зверьев В.В. + 2 чел. Шведун В.И. Гильмутдинова И.Р. + 3 чел. Митрофанов А.В. Никулин В.Я.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Новосибирск	ИФП СО РАН	Антонова И.В. + 2 чел.	Совместные работы
	Обнинск	РЕАТРЕК-Фильтр	Соснин А.Н.	Совместные работы
	С.-Петербург	ФТИ им. А.Ф.Иоффе	Калинина Е.В. + 2 чел.	Совместные работы
	Саратов	СГМУ	Рязанцева Т.В.	Совместные работы
	Черноголовка	ИФТТ РАН ФИНЭПХФ РАН	Кукушкин И.В. + 3 чел. Козловский В.И.	Совместные работы Совместные работы

Румыния	Бая-Маре Бухарест	TUCN-NUCBM	Раколта Д.	Совместные работы
		CSSNT-UPB	Енакеску М.	Совместные работы
		IFIN-НН UPB	Драголич А.К. Еначеску М.	Совместные работы Совместные работы
Сербия	Мэгуреле Белград	INFLPR	Динеску Г.	Совместные работы
		INS "VINCA"	Лаушевич З. Петрович С.	Совместные работы
Словакия	Братислава	IEE SAS	Вавра И.	Совместные работы
США	Ноксвилл	PF SK	Вайссабел Р.	Совместные работы
		UTK	Ланг М. Зинкле С.	Совместные работы
Чехия	Стэнфорд	SU	Ивинг Р.	Совместные работы
	Брно	BUT	Форал Ш.	Совместные работы
	Оломоуц	UP	Печусик И.	Совместные работы
	Прага	CU	Чижек Я.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Вацки И. Гнагович В. + 2 чел.	Совместные работы
ЮАР	Беллвилл	UWC	Адемола К. Петрик Л.	Совместные работы
	Порт-Элизабет	NMU	Ниитлинг Я. Ченту З.	Совместные работы
	Претория Стелленбос	UP SU	Хлатшвайо Т. Россоу А.	Совместные работы Совместные работы

Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий

Руководители темы: Красавин Е.А.
Бугай А.Н.

Участвующие страны и международные организации:

Армения, Беларусь, Болгария, Вьетнам, Германия, Италия, Куба, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, Чехия.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Теоретические и экспериментальные исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий на базовых установках ОИЯИ.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Исследование закономерностей и механизмов возникновения молекулярных нарушений структуры ДНК и их репарации в клеточных культурах нормальных и опухолевых клеток млекопитающих и человека, а также гистологических срезах тканей различных отделов центральной нервной системы облученных животных в результате действия излучений с разной ЛПЭ.
2. Изучение закономерностей индукции и молекулярной природы различных типов генных и структурных мутаций в клетках млекопитающих и низших эукариот в зависимости от дозы и величины ЛПЭ излучения, репарационного статуса, развития оксидативного стресса, а также механизмов генетической стабильности.
3. Изучение формирования комплексных хромосомных aberrаций в нормальных и опухолевых клетках человека и лабораторных животных. Оценка отдаленных последствий действия излучений с различной ЛПЭ.
4. Исследование нарушений поведенческих реакций, патоморфологических изменений в различных структурах головного и спинного мозга, критических органах и системах облученных лабораторных животных. Поиск новых средств фармакологической защиты от излучений.
5. Изучение радиационно-индуцированных эффектов в микроглии, олигодендроцитах и их предшественниках, а также в структуре миелиновой оболочки при действии плотноионизирующих излучений.
6. Исследование механизмов действия АраЦ и других радиосенсибилизаторов при облучении различных культур нормальных и опухолевых клеток, а также мышей с трансплантированными опухолями.
7. Разработка иерархии математических моделей радиационно-биологических эффектов, описывающих как радиационно-индуцированные патологии развиваются на разных уровнях организации (от молекул до популяций клеток) и во временных рамках (острые и отдаленные последствия).
8. Совершенствование методик радиобиологических экспериментов на ускорителях. Расчет защит новых ядерно-физических установок, оценка радиационной обстановки и разработка систем радиационной безопасности. Участие в создании и тестировании приборов ядерной планетологии.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Продолжить анализ закономерностей формирования и репарации кластерных двуниевых разрывов ДНК при действии тяжелых заряженных частиц в ядрах фибробластов кожи человека, в радиорезистентных опухолевых клетках глиобластомы человека U87.
2. Продолжить анализ закономерностей формирования и структуры сложноорганизованных кластерных повреждений ДНК методом иммуноцитохимического окрашивания белков репарации γ H2AX, 53BP1, OGG1, XRCC1 в ядрах фибробластов человека при действии ускоренных тяжелых ионов.

3. Продолжить сравнительный анализ вклада различных путей репарации двунитевых разрывов ДНК в фибробластах человека при действии излучений разного качества методом иммуноцитохимического окрашивания белков репарации RAD51 (HR) и DNA PKcs (NHEJ).
4. Продолжить изучение закономерностей формирования и кинетики репарации кластерных двунитевых разрывов ДНК при действии тяжелых заряженных частиц в ядрах клеток предшественников и зрелых нейронах, а также глиальных клетках ЦНС млекопитающих с использованием маркеров клеточных субпопуляций - NeuN, doublecortin, GFAP, BrdU, calbindin.
5. Продолжить эксперименты по изучению экспрессии генов кодирующих белки, участвующие в репарации (RAD51, DNAPKcs, NBS1, MRE11 и др.) в фибробластах кожи человека при действии тяжелых заряженных частиц.
6. Продолжить изучение закономерностей индукции апоптоза в фибробластах кожи человека, в нейронах ЦНС млекопитающих при действии тяжелых заряженных частиц.
7. Продолжить изучение закономерностей формирования и репарации двунитевых разрывов ДНК при действии γ -квантов и ускоренных тяжелых ионов в нейронах ЦНС млекопитающих.
8. Продолжить изучение закономерностей индукции структурных перестроек в клетках лабораторных штаммов дрожжей при действии излучений с разными ЛПЭ.
9. Исследовать радиочувствительность пробиотических штаммов дрожжей.
10. Продолжить исследование влияния нарушения дыхания в результате повреждения митохондриальной ДНК на чувствительность к летальному и мутагенному действию излучения клеток дрожжей.
11. Произвести картирование мутаций, понижающих чувствительность дрожжевых клеток к излучению, и изучение механизма радиопротекции.
12. Исследовать влияние инактивации фосфатазы дрожжей HAP1 на радиочувствительность и генетическую стабильности ядерного и митохондриального геномов.
13. Провести анализ структурных и хромосомных нарушений, выявленных у радиационно- индуцированных мутантов в разные сроки после облучения культуры клеток млекопитающих.
14. Оценить отдаленные хромосомные нарушения после облучения головы обезьян (*Macaca mulatta*) ускоренными ионами криптона метафазным методом.
15. Продолжить исследование индукции комплексных aberrаций в нормальных (лимфоциты) и опухолевых (карцинома молочной железы Cal 51) клетках человека *in vitro* при действии фотонов, протонов и ускоренных ионов азота методом mFISH.
16. Продолжить исследования методом mFISH хромосомных aberrаций, индуцированных в лимфоцитах периферической крови человека различными видами излучений, используемых в терапии рака.
17. Продолжить кариотипирование и анализ структурных и численных хромосомных aberrаций в различных линиях культивируемых *in vitro* стволовых клеток человека методом mFISH.
18. Продолжить анализ индукции разрывов хроматина в разные сроки после облучения гамма, протонами и ускоренными ионами в нормальных (лимфоциты) и опухолевых (карцинома молочной железы Cal 51) клетках человека методом преждевременной конденсации хроматина (ПКХ).
19. Исследовать секрецию воспалительных цитокинов TNF alpha, Il-1, IL-6 и MCP-1 в гомогенатах мозга мышей в различные времена после облучения головы животных протонами в пике Брэгга.
20. Оценить уровень основного белка миелина (МВР) в гомогенатах мозга мышей в различные времена после облучения головы животных протонами в пике Брэгга.
21. Продолжить исследование влияния АраЦ на выживаемость различных линий нормальных и опухолевых клеток млекопитающих и человека (по критерию клонообразования, формированию апоптоза) при действии протонов и γ -квантов.

22. Продолжить исследование образования и элиминации γ H2AX/53BP1 фокусов в культуре клеток глиобластомы U87 и меланомы V16 при облучении протонами в пике Брэгга и γ -квантами в нормальных условиях и в присутствии АраЦ (+/- ГМ).
23. Продолжить исследование закономерностей формирования двунитевых разрывов ДНК в различных отделах центральной нервной системы грызунов при облучении *in vivo* протонами и γ -квантами без применения радиомодификаторов и в присутствии АраЦ (+/- ГМ).
24. Продолжить исследование модификации поведенческих реакций мелких лабораторных животных после воздействия ТЗЧ в присутствии препарата АраЦ.
25. Оценить патологические изменения в различных клеточных популяциях головного мозга и возможность их купирования нейропротекторным лекарственным средством Церебролизин.
26. Продолжить исследование морфологических и функциональных изменений в ЦНС крыс линии SD и мышей CD-1 после воздействия протонного излучения.
27. Продолжить исследование патогенеза в различных тканях и органах млекопитающих после воздействия ТЗЧ.
28. Исследовать отдаленные эффекты морфологических изменений в ЦНС крыс после воздействия протонного излучения.
29. Исследовать изменения липидного состава мозга мышей и крыс после воздействия протонного излучения.
30. Продолжить математическое моделирование формирования и репарации повреждений ДНК при действии тяжелых заряженных частиц различных энергий на нормальные и опухолевые клетки.
31. Продолжить математическое моделирование динамики популяции опухолевых клеток при действии ионизирующих излучений в присутствии ингибиторов синтеза ДНК.
32. Провести математическое моделирование роста популяции опухолевых клеток при действии ионизирующих излучений в присутствии металлических наночастиц.
33. Продолжить математическое моделирование нарушений структуры и функций мутантных и окислированных форм нейронных белков методом молекулярной динамики.
34. Продолжить математическое моделирование радиационно-индуцированных нарушений нейрогенеза и глиогенеза, нейровоспалительных процессов в структурах центральной нервной системы.
35. Продолжить проектирование, тестирование и калибровку приборов ядерной планетологии с генераторами быстрых нейтронов на стенде ЛРБ.
36. Обеспечить проведение радиобиологических экспериментов на ускорителях ОИЯИ.
37. Принять участие в проектировании и создании станции СОДИБ на радиобиологическом канале Нуклотрона.
38. Разработать проект симулятора поля Галактического космического излучения в станции СОДИБ на радиобиологическом канале Нуклотрона.
39. Выполнить измерения радиационной обстановки (полей нейтронов) вокруг бустера NICA в процессе пуско-наладочных работ.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий	Красавин Е.А. Бугай А.Н.	1 (2015-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Радиобиологические исследования на пучках заряженных частиц	Красавин Е.А.	Набор данных Реализация Моделирование
ЛРБ	Базлова Т.Н., Бежания Т.Ж., Богданова Ю.В., Борейко А.В., Буденная Н.Н., Виноградова В.С., Виноградова Ю.В., Ержан К., Жучкина Н.И., Заднепрянец М.Г., Замулаева И.А., Иванов А.А., Игнат Е.М., Ильина Е.В., Исакова М.Д., Коваленко М.А., Кожина Р.А., Кокорева А.Н., Колесникова И.А., Колтовая Н.А., Комаров Д.А., Комова О.В., Корогодина В.Л., Кошлань И.В., Кошлань Н.А., Куликова Е.А., Крупнова М.Е., Кузьмина Е.А., Куцало П.В., Лалковичова М., Лхасурэн П.-О., Ляхова К.Н., Матчук О.Н., Мельникова Л.А., Насонова Е.А., Неговелов С.С., Нуркасова А., Островский М.А., Павлова А.С., Петрова Д.В., Пронских Е.В., Северюхин Ю.С., Смирнова Е.В., Тиунчик С.И., Утина Д.М., Фадеева Т.А., Филатова А.С., Храмко Т.С., Чаусов В.Н., Черняк О.О., Шамина Д.Д., Шванева Н.В., Эрхан С.-Д.	
2. Радиационные исследования	Тимошенко Г.Н.	Изготовление Набор данных Моделирование
ЛРБ	Бескровная Л.Г., Гордеев И.С., Давыдов Д.В., Крылов В.А., Лесовая Е.Н., Павлик Е.Е.	
3. Математическое моделирование радиационно-индуцированных эффектов	Бугай А.Н.	Набор данных Моделирование
ЛРБ	Аксенова С.В., Батова А.С., Васильева М.А., Глебов А.А., Душанов Э.Б., Енягина И.М., Колесникова Е.А., Лхагваа Б., Мунхбаатар Б., Панина М.С., Пархоменко А.Ю., Пьотровски М., Чижов А.В.	
4. Подготовка специалистов по радиационной безопасности и радиобиологии	Красавин Е.А. Бугай А.Н. Пакуляк С.З. (УНЦ)	
ЛРБ	Бескровная Л.Г., Борейко А.В., Буденная Н.Н., Душанов Э.Б., Заднепрянец М.Г., Кошлань И.В., Лесовая Е.Н., Тимошенко Г.Н., Чаусов В.Н., Чижов А.В.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ЕГУ	Арутюнян Р.М.	Совместные работы
Беларусь	Минск	ИБиКИ Ин-т физиологии НАНБ НПЦ НАНБ по материаловедению	Антоневич Н.Г. Кульчицкий В.А. Хасанов О.Х.	Совместные работы Протокол Совместные работы
Болгария	София	IE BAS Inst. Microbiology BAS NCRRP	Аврамов Л. Данова С. Христова Р. Хаджидекова В. + 2 чел.	Совместные работы Протокол Протокол Совместные работы

Исследование космического вещества на Земле и в ближайшем космосе; исследование биологических и геохимических особенностей ранней Земли

Руководители темы: Красавин Е.А.
Розанов А.Ю.
Швецов В.Н.

Участвующие страны и международные организации:

Великобритания, Италия, Россия, США.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Биогеохимические исследования космической пыли; исследование биофоссилий и органических соединений в метеоритах и в древних земных породах; изучение космического вещества методами ядерной физики. В результате изучения и обобщения материалов по современной и ископаемой космической пыли, а также по древним земным объектам и современным организмам-экстремофилам будут получены данные о формах древней земной и внеземной жизни.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Получение новых данных о количестве космического вещества, выпадающего на всю поверхность Земли. Получение данных о динамике выпадения космической пыли на больших территориях.
2. Определение параметров частиц внеземного происхождения: морфология, структура, распределение по размерам, элементный, изотопный и минералогический состав частиц. Определение изменения этих характеристик в различных планшетах на различных временных интервалах.
3. Создание коллекции космической пыли. Микрочастицы пыли в данной коллекции будут охарактеризованы по концентрации и распределению по размеру.
4. Получение новой информации о роли микроорганизмов в становлении и эволюции жизни на Земле, в процессах выветривания, осадкообразования и т.п.
5. Исследование синтеза сложных пребиотических соединений из формамида при действии ионизирующих излучений разного качества с участием метеоритов в роли катализаторов.
6. Обобщение полученных данных о формах древней земной и, возможно, внеземной жизни.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Продолжить поиск и изучение микрофоссилий в метеоритах и земных горных породах с помощью электронной микроскопии.
2. Провести нейтронный активационный анализ метеоритов и космической пыли.
3. Продолжить исследование синтеза сложных пребиотических соединений из формамида под воздействием ускоренных ионов с использованием метеоритов и минералов земного происхождения в качестве катализаторов.
4. Продолжить сбор и обработку данных (электронные изображения и ЭДС спектры) для создания иллюстрированного атласа микрофоссилий в углистых хондритах.
5. Провести исследование экстремофилов подземной биосферы, кор выветривания и криолитозоны.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Исследование космического вещества на Земле и в ближайшем космосе; исследование биологических и геохимических особенностей ранней Земли	Красавин Е.А. Научный руководитель: Розанов А.Ю.	1 (2013-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Изучение биофоссилий в метеоритах и древних земных породах	Розанов А.Ю. Красавин Е.А.	Набор данных Реализация Моделирование
ЛРБ	Афанасьева А.Н., Рюмин А.К.	
2. Исследование синтеза сложных пребиотических соединений из формамида	Саладино Р.	Набор данных Реализация Моделирование
ЛРБ	Капралов М.И., Сапрыкин Е.А.	
3. Биогеохимическое и биологическое исследование космической пыли	Цельмович В.А.	Набор данных Реализация Моделирование
ЛНФ	Швецов В.Н. (ЛНФ)	Набор данных Реализация Моделирование
4. Изучение космического вещества методами ядерной физики	Зиньковская И., Фронтасьева М.В.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Великобритания	Букингем	UB	Викрамасинге Ч. + 3 чел.	Совместные работы
Италия	Витербо	UNITUS	Саладино Р.	Совместные работы
	Рим	Univ. "La Sapienza"	Ди Мауро Э. + 1 чел.	Совместные работы
Россия	Борок	ИФЗ РАН	Цельмович В.А.	Совместные работы
	Москва	ИГЕМ РАН	Шарков Е.В.	Совместные работы
		ИКИ РАН	Ильин В.К.	Совместные работы
		ИНМИ РАН	Самылина О.С.	Соглашение
		МГУ	Воробьева Е.А.	Совместные работы
		ПИН РАН	Пахневич А.В.	Совместные работы
	Новосибирск	ИК СО РАН	Снытников В.Н.	Совместные работы
США	Атенс	ASU	Хувер Р.Б.	Совместные работы

Проведение медико-биологических и радиационно-генетических исследований с использованием различных типов ионизирующих излучений

Руководители темы: Мицын Г.В.
Яковенко С.Л.

Заместитель: Швидкий С.В.

Участвующие страны и международные организации:
Бельгия, Китай, Молдова, Польша, Россия, Румыния, США, Чехия, ЮАР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:
Медико-биологические и радиационно-генетические исследования с применением различных излучений.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:
Проведение медико-биологических и клинических исследований по протонной терапии онкологических больных. Получение базы экспериментальных данных в области радиационного мутагенеза в генеративных клетках животных.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Проведение статистического анализа результатов радиотерапии различных заболеваний на протонном пучке.
2. Работы по расширению функциональных возможностей разрабатываемой трехмерной программы планирования протонной терапии.
3. Разработка и изготовление аппаратуры для проведения динамического конформного облучения протонным пучком глубоко залегающих новообразований.
4. Разработка и совершенствование детекторов и приборов для дозиметрии медицинских адронных пучков.
5. Продолжение исследований по определению форм гибели клеток фибробластов в зависимости от дозы облучения ионизирующими излучениями.
6. Исследование механизмов возникновения функциональных и нейрхимических нарушений в центральной нервной системе при действии излучений с разной линейной передачей энергии.
7. Освоение новых методов оценки эффективности цитотоксического действия наночастиц на опухолевые клетки.
8. Продолжение работ по молекулярному анализу гамма- и нейтрон-индуцированных структурных изменений гена.
9. Продолжение работ по секвенированию гамма-индуцированных изменений генома генеративных клеток.
10. Продолжение работ по анализу транскриптома соматических клеток, отличающихся по радиочувствительности.
11. Оценка радиорезистентности линии *D.melanogaster* и культуры клеток человека НЕК293, экспрессирующих белок Dsup (гамма-кванты, протоны, тяжелые ионы).
12. Транскриптомный анализ линий *D.melanogaster* и культуры клеток человека НЕК293, экспрессирующих белок Dsup.
13. Изучение распределения гибридного белка GFP-Dsup на политепных хромосомах *D.melanogaster*.
14. Разработка проекта специализированного изохронного циклотрона для протонной терапии.
15. Проведение измерений магнитного поля поворотного магнита МС1 для линии транспортировки циклотрона АИЦ-144 (Краков, Польша)

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Совершенствование методов, технологий, режимов планирования и проведения лучевой терапии	Мицын Г.В.	1 (2017-2022)
2. РАДИОГЕН: Молекулярная генетика радиационно-индуцированных изменений гена, генома и транскриптома <i>Drosophila melanogaster</i>	Александров И.Д.	1 (2017-2022)
3. Изучение радиопротекторных свойств белка Damage suppressor (Dsup) на модельном объекте <i>D.melanogaster</i> и культуре клеток человека НЕК293	Кравченко Е.В.	1 (2021-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители	
1. Совершенствование методов, технологий, режимов планирования и проведения лучевой терапии ЛЯП	Мицын Г.В.	Реализация
	Агапов А.В., Александрова И.В., Белокопытова К., Белов О.В., Гаевский В.Н., Донская Г.В., Клочков И.И., Лучин Е.И., Миллер И.Е., Молоканов А.Г., Писарева С.А., Рзянина А.В., Хасенова И., Швидкий С.В., Шипулин К.Н.	
2. РАДИОГЕН: Молекулярная генетика радиационно-индуцированных изменений гена, генома и транскриптома <i>Drosophila melanogaster</i> ЛЯП	Александров И.Д.	Реализация
	Александрова М.В., Афанасьева К.П., Кораблинова С.В., Коровина Л.Н., Орлова Н.В., Русакович А.Н., Солодилова О.П., Харченко Н.Е.	
3. Изучение радиопротекторных свойств белка Damage suppressor (Dsup) на модельном объекте <i>D.melanogaster</i> и культуре клеток человека НЕК293 ЛЯП	Кравченко Е.В.	Реализация
	Зарубин М.П., Иванова А.Е., Кулдошина О.А., Рзянина А.В., Яхненко А.С.	
4. Развитие методов и программ для создания ускорителей циклотронного типа. Разработка и модернизация циклотронов для медицинских применений ЛЯП	Карамышева Г.А.	Реализация
ЛИТ	Бунятов К.С., Ворожцов А.С., Ворожцов С.Б., Галкин Р.В., Гибинский А.Л., Гурский С.В., Доля С.Н., Казакова Г.Г., Карамышев О.В., Киян И.Н., Лепкина О.Е., Ляпин И.В., Малинин В.А., Попов Д.В., Петров Д.С., Смирнов В.Л., Федоренко С.Б., Чеснов А.Ф., Ширков Г.Д., Ширков С.Г.	
	Амирханов И.В., Карамышева Т.В.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Бельгия	Лувен-ля-Нев	IWA	Ионген И.	Совместные работы
Китай	Хэфэй	IPP CAS	Сонг Ю.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	МолдГУ	Лешану М. + 1 чел.	Совместные работы
Польша	Краков	INP PAS	Суликовски Я.М.	Протокол
		NCBJ	Миановски С. + 2 чел.	Совместные работы
		GPCC	Малицкий М. + 1 чел.	Совместные работы
		РО МСЧ-9	Клименко А.А. + 1 чел.	Совместные работы
Россия	Дубна	ИМБП РАН	Абросимова А.Н. + 2 чел.	Совместные работы
		ИОГен РАН	Захаров И.А. + 2 чел.	Совместные работы
		ОМедН РАН	Кижаев Е.В. + 1 чел.	Совместные работы
		ФМБЦ	Осипов А.Н. + 1 чел.	Совместные работы
		ЮФУ	Чистяков В.А. + 1 чел.	Совместные работы
		Ростов-на-Дону	IFIN-НН	Саву Д.Ю. + 2 чел.
Румыния	Бухарест	IONETIX	Винсент Д.	Совместные работы
США	Лансинг	ADVACAM	Граня К. + 1 чел.	Совместные работы
Чехия	Прага	RTC	Вандрачек В. + 1 чел.	Совместные работы
		UJV	Матлочка Т.	Протокол
ЮАР	Ржеж	iThemba LABS	Давидкова М. + 2 чел.	Совместные работы
			Слебберт Ж.	Совместные работы

Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований

Руководитель темы: Шелков Г.А.

Заместитель: Рожков В.А.

Участвующие страны и международные организации:

Беларусь, Великобритания, Вьетнам, Германия, Египет, Израиль, Италия, Канада, Куба, Новая Зеландия, Польша, Россия, Румыния, США, Украина, Хорватия, ЦЕРН, Чехия, Швейцария, ЮАР, Япония.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Проведение научно-методических исследований гибридных матричных детекторов высокого разрешения для физики высоких энергий и атомного ядра, а также полупроводниковых детекторов с повышенной радиационной стойкостью. Развитие научного сотрудничества с исследовательскими институтами для изучения возможности применения разработанных детекторов в других областях науки и техники (в первую очередь в области здравоохранения и горной промышленности).

Развитие инфраструктуры для исследования свойств полупроводниковых детекторов, включая тесты на пучках частиц для использования группами ОИЯИ и институтов государств-членов.

Исследование образования дефектов в материалах в результате различных физических воздействий.

Расширение существующей экспериментальной базы ПАС.

Создание установок и проведение экспериментов на ускорителях для получения новой информации для проверки теоретических представлений в процессах сильного, слабого и электромагнитного взаимодействий элементарных частиц и легких ядер при промежуточных энергиях.

Создание установки для проведения измерений с тестовыми пучками электронов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Создание пиксельных детекторов и рентгеновских томографов с их использованием.
2. Создание полномасштабного прототипа модуля компактного радиационно-стойкого электромагнитного калориметра совместно с коллаборацией FCAL.
3. Исследование образования дефектов в материалах в результате различных физических воздействий.
4. Завершение создания системы упорядочения позитронов и введение в эксплуатацию спектрометра PALS на монохроматическом пучке позитронов.
5. Отработка методики ионного травления на созданной системе травления и применение ее для изучения тонкопленочных многослойных материалов.
6. Измерение спиновой асимметрии $\sigma_p - \sigma_a$. Теоретический анализ и интерпретация экспериментальных результатов (GDH).
7. Ввод в эксплуатацию первой очереди линейного ускорителя электронов.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Разработка прототипа и программного обеспечения для "головного" томографа.
2. Разработка прототипов детекторов, электроники на основе FPGA и ПО для Timerix4.
3. Организация совместной работы с биофизиками МФТИ и МГУ на микротомографе MARS.
4. Создание прототипа модуля компактного радиационно-стойкого электромагнитного калориметра совместно с коллаборацией FCAL.
5. Завершение создания системы упорядочения позитронов и введение в эксплуатацию спектрометра PALS на монохроматическом пучке позитронов.

6. Оработка методики ионного травления на созданной системе травления и применение ее для изучения тонкопленочных многослойных материалов.
7. Проведение экспериментов с Active Target (GDH).

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований	Шелков Г.А. Рожков В.А.	1 (2015-2023)
2. Развитие техники эксперимента и прикладные исследования на монохроматических пучках позитронов (PAS)	Кобец А.Г. Семек К. Научный руководитель: Мешков И.Н.	1 (2016-2023)
3. GDH&SPASCHARM	Усов Ю.А. Ковалик А.	1 (2011-2022)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект "Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований" ЛЯП	Шелков Г.А. Рожков В.А. Абдельшакур С., Гонгадзе А., Госткин М.И., Жемчугов А.С., Кожевников Д.А., Кручонок В.Г., Кузнецов Н.К., Лапкин А.В., Лейва А., Расторгуев Д.Д., Руденко Т.О., Пороховой С.Ю., Черепанова Е.А.	Реализация
ЛЯР	Исатов А.Т., Митрофанов С.В., Тетерев Ю.Г.	
ЛНФ	Ахметов А.А., Копач Ю.Н., Тележников Д.А.	
2. Проект "Развитие техники эксперимента и прикладные исследования на монохроматических пучках позитронов (PAS)" ЛЯП	Кобец А.Г. Семек К. Научный руководитель: Мешков И.Н. Ахманова Е.В., Орлов О.С., Рудаков А.Ю., Сидорин А.А., Соболева Л.В., Хилинов В.И., Яковенко С.Л.	Реализация
ЛЯР	Скуратов В.А.	
ЛНФ	Кулик М.	
ЛФВЭ	Кобец В.В.	
3. Проект GDH&SPASCHARM ЛЯП	Усов Ю.А. Ковалик А. Борисов Н.С., Бажанов Н.А., Гапиенко И.В., Городнов И.С., Долженков А.С., Кашеваров В.А., Лазарев А.Б., Неганов А.Б., Плис Ю.А., Садовский А.Б., Федоров А.Н.	Реализация
ЛТФ	Герасимов С.В., Камалов С.С.	

4. Создание установки для проведения измерений с тестовыми пучками электронов в ЛЯП (ЛИНАК-200) ЛЯП

ЛФВЭ

УНЦ

**Кобец В.В.
Госткин М.И.
Ширков Г.Д.**

Реализация

Акоста Э., Баранов В.Ю., Бруква А.Е., Будагов Ю.А., Гаранжа Н.И., Глаголев В.В., Грицай К.И., Давыдов Ю.И., Демин Д.Л., Жемчугов А.С., Журавлев П.П., Красноперов А.В., Кручонок В.Г., Малинина Е.В., Ноздрин А.А., Пороховой С.Ю., Самофалова Я.А., Смирнов С.А., Тимонин Р.В., Трифонов А.Н., Харченко Д.В., Шокин Д.С., Юненко К.Е.

Гаранжа Н.И., Сорокин А.Г., Шабратов В.Г.

Белозеров Д.С., Верламов К.А., Гикал К.Б., Злыденный Д.А., Ноздрин М.А.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Беларусь	Минск	БГТУ	Коротаев А.В.	Совместные работы
Великобритания	Глазго	U of G	Аннанд Дж.	Совместные работы
	Йорк	Ун-т	Уоттс Д.	Совместные работы
	Лондон	QMUL	Каратаев П.	Совместные работы
	Хошимин	CNT VINATOM	Лу Ан Туен	Совместные работы
Вьетнам	Бонн	UniBonn	Дутц Х.	Совместные работы
		RUB	Мейер В.	Совместные работы
		DESY	Граафсма Х. Хайнеманн Б.	Совместные работы
		JLU	Метаг В.	Совместные работы
Германия	Гамбург	JGU	Куленбахер А.	Контракт
		NRRA	Эльгамал А.	Совместные работы
		E-JUST	Гебриль М.	Совместные работы
Египет	Каир	HUJI	Рон Г.	Совместные работы
Израиль	Иерусалим	INFN	Педрони П.	Совместные работы
Италия	Павия	SMU	Сарти А.	Совместные работы
		U of R	Хубер Г.М.	Совместные работы
		MAU	Хоргтге Д.	Совместные работы
		CEADEN	Падран Диаз И.	Совместные работы
Канада	Галифакс	UC	Батлер Ф.	Совместные работы
Куба	Гавана	AGH	Идзик М.	Совместные работы
		INP PAS	Дрызек Е.	Совместные работы
		САФУ	Есеев М.К.	Совместные работы
Новая Зеландия	Крайстчерч	БелГУ	Кубанкин А.С.	Совместные работы
		Гос. ун-т "Дубна"	Хозяинов М.С.	Совместные работы
Польша	Краков	ИТЭФ	Алексеев И.	Совместные работы
		МГУ	Медведев О.С.	Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Пирогов Ю.А.	Совместные работы
		Оороков В.А.	Совместные работы	
		ИЯИ РАН	Гуревич Г.М.	Совместные работы
		ИФВЭ	Моисеев В.В.	Совместные работы
		СЗОНКЦ	Светликов А.	Протокол
		СПБГУ	Гуревич В.С.	Протокол
		ТПУ	Лидер А.	Совместные работы
		Стучебров С.	Совместные работы	
Россия	Архангельск			
	Белгород			
	Дубна			
	Москва			
	Москва, Троицк			
	Протвино			
	С.-Петербург			
	Томск			

Румыния	Мэгуреле	ISS	Фиру Е.	Совместные работы
США	Амхерст	UMass	Мискимен Р.	Совместные работы
	Кент	KSU	Манлей Д.М.	Совместные работы
	Лос-Анджелес	UCLA	Прахов С.Н.	Совместные работы
	Сиэтл	UW	Бриску У.	Совместные работы
Украина	Харьков	ИЭРТ НАНУ	Клепиков В.Ф.	Совместные работы
			Литвиненко В.В.	
		ННЦ ХФТИ	Беляев А.А.	Совместные работы
Хорватия	Загреб	RBI	Супек И.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Кемпбелл М.	Совместные работы
Чехия	Прага	CTU	Поспишил С.	Совместные работы
			Штекл И.	
Швейцария	Базель	Uni Basel	Круще В.	Совместные работы
ЮАР	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Конради Л.	Совместные работы
			Мира Ж.	
Япония	Цукуба	КЕК	Арышев А.	Совместные работы

**Сети, компьютинг,
вычислительная физика
(05)**

Информационно-вычислительная инфраструктура ОИЯИ

Руководитель темы: Кореньков В.В.

Заместитель: Стриж Т.А.

Участвующие страны и международные организации:

Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Германия, Грузия, Египет, Италия, Казахстан, Китай, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Словакия, США, Тайвань, Украина, Франция, ЦЕРН, Чехия, Швеция, ЮАР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Целью темы является развитие сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры ОИЯИ для обеспечения научно-производственной деятельности Института и государств-членов необходимыми средствами современных информационных технологий согласно 7-летнему плану развития ОИЯИ. Особым направлением в рамках темы является развитие Многофункционального информационно-вычислительного комплекса ЛИТ ОИЯИ (МИВК), представленного в виде Проекта.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Развитие сетевой и информационно-вычислительной инфраструктуры МИВК для обеспечения реализации 7-летнего плана развития ОИЯИ необходимыми средствами современных информационных технологий. Создание единого пространства существующих в ОИЯИ ресурсов: вычислительных, информационных и хранения данных.

Развитие внешней и локальной сетевых инфраструктур, обеспечивающих возможность обмена данными между подразделениями института, государствами членами ОИЯИ и сотрудничающими с ОИЯИ международными организациями; создание сетевой инфраструктуры для приема и передачи данных между установками VM@N, MPD, SPD и on/off-line кластерами мегапроекта NICA; поддержка и развитие общих сетевых сервисов, таких как электронная почта (e-Mail), управление именами (DNS), кэширование данных (Proxy), управление ресурсами (IPDB), мониторинг (NMIS), сервис единой авторизации (SSO), система информационной безопасности.

Модернизация и развитие инженерной инфраструктуры МИВК, включая системы электроснабжения и бесперебойного питания, системы кондиционирования и вентиляции, комплекса противопожарной безопасности в соответствии с ростом вычислительных мощностей и объемов хранилищ данных.

Создание на базе МИВК off-line кластера в рамках развития компьютеринга для мегапроекта NICA, обеспечивающего прием данных с детекторов, передачу данных на обработку и хранение и удовлетворяющего всем требованиям к сетевой инфраструктуре, вычислительным архитектурам, системам хранения и к соответствующему программному обеспечению.

Создание единой информационно-вычислительной платформы (среды) на базе ресурсов МИВК для реализации нейтринной программы ОИЯИ.

Наращивание вычислительных ресурсов и систем хранения данных грид-компоненты МИВК Tier1, Tier2/ЦИВК в соответствии с 7-летним планом развития ОИЯИ, что позволит обеспечить для всех коллабораций LHC на Tier1 и Tier2 в ОИЯИ необходимый уровень ресурсов.

Переход на новое системное программное обеспечение: системы пакетной обработки заданий и планировщики заданий – HTCondor и Slurm, единая система доступа к программному обеспечению CVMFS.

Наращивание облачной компоненты МИВК с целью расширения спектра услуг, предоставляемых пользователям. Создание интегрированной облачной среды с облаками государств членов ОИЯИ.

Наращивания вычислительных ресурсов суперкомпьютера "Говорун" для удовлетворения потребностей пользователей из ОИЯИ и стран-участниц вычислительными ресурсами для решения задач, связанными с высокопроизводительными вычислениями (HPC). Обеспечение пользователей современными IT – решениями и сервисами в области HPC.

Создание на базе систем хранения МИВК "озера данных" (Data Lake) ОИЯИ.

Создание и внедрение унифицированной системы управления ресурсами МИВК, оптимизирующей эффективность использования вычислительных ресурсов и ресурсов хранения.

Разработка и внедрение унифицированной системы управления обработкой данных, позволяющей упростить процесс запуска обработки данных новых экспериментов и оптимизировать использование имеющихся вычислительных ресурсов за счет лучшего прогнозирования потоков данных.

Создание информационно–аналитической интеллектуальной системы мониторинга, на новых технологических подходах, в том числе аналитике Больших данных, позволяющей агрегировать информацию с разных уровней вычислительного центра: инженерной инфраструктуры, сети, вычислительных узлов, систем запуска задач, элементов хранения данных, грид–сервисов и др., что обеспечит высокий уровень надежности МИВК. Усовершенствование системы обеспечения информационной безопасности.

2. Сопровождение и дальнейшее развитие интегрированной корпоративной информационной системы (КИС) ОИЯИ, включающей в себя подсистемы бухгалтерского, финансового и кадрового учета, электронного документооборота, связанные между собой через универсальный шлюз обмена данными и обеспечивающей оперативный доступ к достоверной управленческой информации. Развитие информационной системы управления проектом NICA. Модернизация подсистемы PIN. Реализация системы "Личный кабинет", предоставляющей конечному пользователю доступ к его персональной информации, а также упрощающей доступ к КИС ОИЯИ. Развитие электронных библиотек и видеопорталов.
3. Создание специального полигона на базе МИВК для проведения учебных курсов по современным IT-технологиям.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Обеспечение устойчивого, безопасного и целостного функционирования информационно-телекоммуникационной сети ОИЯИ (магистральной опорной сети (2x100 Гбит/сек); транспортной сети мегапроекта NICA (8x100 Гбит/сек); многосвязной сети ЛИТ (100 Гбит/сек); магистральных телекоммуникационных каналов (3x100 Гбит/сек); сети Wi-Fi на площадках Института) для надежного обмена данными между подразделениями Института, государствами-членами и сотрудничающими с ОИЯИ международными организациями.

Обеспечение полнофункциональной и оптимальной работы систем гарантированного электроснабжения и климатического контроля вычислительной инфраструктуры МИВК. Реализация проекта новой системы противопожарной безопасности инфраструктуры МИВК.

Наращивание производительности и системы хранения базовой грид–компоненты МИВК – Tier1 центра в ОИЯИ: процессорных мощностей до 300 kHS06, системы хранения dCache на дисках до 13,1 PB.

Увеличение вычислительных ресурсов и систем хранения данных, входящих в интегральную компоненту Tier2/ЦИВК, - процессорных мощностей до 150 kHS06 и дисковых хранилищ до 6,5 PB.

Наращивание емкости общей распределенной системы хранения и доступа к данным на базе файловой системы EOS в МИВК ОИЯИ до 30 PB. Поддержка и сопровождение работы пользователей с системой EOS.

Расширение набора прикладных приложений, доступного пользователям в облачном сервисе для научных и инженерных расчётов (<http://saas.jinr.ru>). Оптимизация работы вычислительной среды для нейтринных экспериментов - нейтринной платформы. Наращивание ресурсов облака МИВК, в том числе за счёт ресурсов, приобретённых экспериментами Baikal-GVD, JUNO, NOvA/DUNE, и их сопровождение.

Дооснащение иерархической системы обработки и хранения данных суперкомпьютера "Говорун" теплым слоем объемом 8 ПБ на базе SSD Ruler. Создание полигона для квантовых вычислений на базе узлов с большой памятью. Создание полигона, имитирующего работу детектора MPD, на базе технологии приема и обработки данных DAOS. Интеграция холодного слоя иерархической системы обработки и хранения данных суперкомпьютера "Говорун" под управлением FS EOS с общим хранилищем для экспериментов на комплексе NICA.

Поддержка и обновление программного обеспечения промежуточного уровня грид. Поддержка и сопровождение работы виртуальных организаций WLCG, экспериментов NICA, COMPASS, NOvA, ILC и т.д., локальных групп пользователей на ресурсах Tier1 и Tier2 МИВК. Сопровождение единой системы доступа к программному обеспечению CVMFS. Разработка прототипа системы распределенной обработки данных эксперимента SPD, использующей системы хранения (ленточные и дисковые) и гетерогенные вычислительные ресурсы МИВК.

Дальнейшее развитие распределенной информационно-вычислительной платформы на базе DIRAC, интегрирующей облачные ресурсы организаций государств членов ОИЯИ. Внедрение системы мониторинга работоспособности и производительности ресурсов, интегрированных в DIRAC. Интеграция новых вычислительных ресурсов и ресурсов хранения.

Создание и тестирование набора сервисов прототипа унифицированной системы управления ресурсами МИВК. Разработка концепции и плана работ по созданию пользовательской инфраструктуры Больших данных для решения актуальных задач ОИЯИ.

Расширение функций системы мониторинга МИВК дополнительными элементами аккаунтинга для отслеживания действий пользователей во времени. Актуализация и поддержка системы мониторинга, включение в сферу мониторинга отслеживания параметров новых элементов МИВК.

2. Развитие и сопровождение системы электронного документооборота СЭД "Дубна", системы управления проектом АРТ EVM для NICA, систем ADB2, ИСС, "База документов", HR LHEP, CERNDDB, СЭД "Авансовые отчеты" по запросам конечных пользователей и в соответствии с разрабатываемой концепцией облачной SaaS платформы единой административно-хозяйственной информационной системы. Сопровождение информационной системы научной аттестации (ИСНА) ОИЯИ.

Опытная эксплуатация сервера научных публикаций на основе программной платформы Invenio-JOIN², обеспечение взаимодействия с ИС PIN на уровне библиографических метаданных. Разработка и запуск в эксплуатацию средств интеграции систем PIN и JOIN² с целью переноса ввода данных о публикациях в систему JOIN².

Сопровождение библиотек программ JINRLIB и MATHLIB. Пополнение JINRLIB программами вычислительной физики. Обновление библиотек математических программ, их интегрирование с современными языками программирования.

Продолжение работ по сопровождению и модернизации центральных информационных серверов, порталов и баз данных для информационного и программного обеспечения деятельности ЛИТ и ОИЯИ: развитие сервисов портала "Визит-центр", модернизация и администрирование сайта журналов ЭЧАЯ и "Письма в ЭЧАЯ", создание и поддержка сайтов конференций, симпозиумов по заявкам лабораторий и других подразделений ОИЯИ, организация сайтов подразделений и конференций ОИЯИ в режиме хостинга.

Реализация и сопровождение веб-ориентированной информационно-аналитической системы для автоматизации процесса управления сетевыми и другими типами лицензий на программное обеспечение.

Развитие информационно-вычислительной системы для радиобиологических исследований, включающей в себя систему хранения и обработки экспериментальных данных для анализа поведенческих и морфологических изменений в центральной нервной системе лабораторных животных.

Имплементация системы управления качеством воздуха (AQMS), системы моделирования качества воздуха (ADMoSS) в среду MICC.

Разработка проекта системы "Личный кабинет", учитывающей особенности работы с персональной информацией и упрощающей доступ к информационно-вычислительным ресурсам ОИЯИ.

3. Организация и проведение специальных курсов и тренингов по новейшим суперкомпьютерным технологиям, технологиям и инструментарию для решения прикладных задач на основе методов машинного и глубокого обучения. Проведение специальных курсов и тренингов в странах-участницах ОИЯИ по программам международного сотрудничества. Организация специализированных учебных курсов по подготовке IT-специалистов для решения задач, связанных с обработкой и анализом данных для экспериментов класса мегасайнс, в том числе для проекта NISA.

Создание лаборатории интеллектуальной робототехники для разработки систем когнитивного управления на базе ускорительного комплекса NISA и в других лабораториях ОИЯИ, разработка лабораторного практикума по робототехнике. Проведение школ по задачам искусственного интеллекта и квантовым вычислениям.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. МИВК	Кореньков В.В.	1 (2017-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Проект МИВК	Кореньков В.В. Долбилов А.Г. Мицын В.В. Стриж Т.А.
ЛИТ	Александров Е.И., Александров И.Н., Ангелов К.Н., Багинян А.С., Баландин А.И., Балашов Н.А., Баранов А.В., Белов С.Д., Беляков Д.В., Бондяков А.С., Бутенко Ю.А., Войтишин Н.Н., Воронцов А.С., Гаврилов С.В., Гавриш А.П., Голоскокова Т.М., Голунов А.О., Графова Е.Н., Графов Е.А., Громова Н.И., Гуцин А.Э., Закомолдин А.Ю., Зрелов П.В., Зуев М.И., Кадочников И.С., Каменский А.С., Капитонов В.А., Кашунин И.А., Кондратьев А.О., Коробова Г.А., Кульпин Е.Ю., Кутовский Н.А., Лаврентьев А.А., Мажитова Е., Марченко С.В., Матвеев М.А., Мицын С.В., Нечаевский А.В., Олейник Д.А., Ососков Г.А., Пелеванюк И.С., Петросян А.Ш., Пляшкевич М.С., Подгайный Д.В., Попов Л.А., Пряхина Д.И., Розенберг Я.И., Сапожникова Т.Ф., Семенов Р.Н., Стрельцова О.И., Соколов И.А., Трофимов В.В., Ужинский А.В., Чащин С.В., Чурин А.И., Шишмаков М.Л.
ЛФВЭ	Герценбергер К.В., Минаев Ю.И., Мошкин А.Н., Рогачевский О.В., Шматов С.В., Щинов Б.Г.
ЛНФ	Сухомлинов Г.А.
ЛРБ	Чаусов В.Н.
ЛЯР	Поляков А.Г., Сорокоумов В.В.
ЛЯП	Иванов Ю.П.
ЛТФ	Куликов К.В., Рахмонов И.Р., Сазонов А.А., Шукринов Ю.М.
УНЦ	Семенюшкин И.Н.
2. Информационное и программное обеспечение научно-производственной деятельности ОИЯИ	Зрелов П.В. Кореньков В.В. Филозова И.А.
ЛИТ	Балашов Н.А., Беляков Д.В., Воробьева Н.Н., Голоскокова Т.М., Голубь Д.С., Давыдова Н.А., Заикина А.Г., Заикина Т.Н., Калмыкова Л.А., Карлов А.А., Кекелидзе Д.В.,

Кротова С.А., Кошлань Д.И., Куняев С.В., Кутовский Н.А., Мусульманбеков Ж.Ж., Пляшкевич М.С., Попкова Л.В., Приходько А.В., Пушкина В.М., Рапортиренко А.М., Свозилик В., Сапожникова Т.Ф., Семашко С.В., Семенов Р.Н., Станкус Д.Б., Сыресина Т.С., Ужинский А.В., Шестакова Г.В., Ягафарова В.М., Янчик П.

ЛНФ

Бадави В., Дмитриев А.Ю., Павликова И., Фронтасьева М.В.

ДНОД

Неделько С.Н.

3. Развитие системы подготовки и переподготовки ИТ-специалистов на базе МИВК ОИЯИ и его учебно-образовательных компонент

**Кореньков В.В.
Стриж Т.А.
Стрельцова О.И.**

ЛИТ

Балашов Н.А., Белов С.Д., Галактионов В.В., Голоскокова Т.М., Громова Н.И., Зуев М.И., Иванцова О.В., Кадочников И.С., Киракосян М.Х., Кутовский Н.А., Мицын В.В., Мицын С.В., Некрасова И.К., Нечаевский А.В., Олейник Д.А., Петросян А.Ш., Подгайный Д.В., Решетников А.Г., Сапожникова Т.Ф., Семенов Р.Н., Торосян Ш.Г., Трофимов В.В., Ужинский А.В., Ульянов С.В.

УНЦ

Пакуляк С.З.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	АДА ИФ НАНА	Адамов А. Мамедов Н.Т. + 5 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ИПИА НАН РА	Саакян В.Г.	Совместные работы
Беларусь	Минск	БГТУ НИИ ЯП БГУ ОИПИ НАНБ ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Коротаев А.В. Масолов В.А. + 4 чел. Тузиков А.В. + 2 чел. Бабичев Л.Ф. + 4 чел.	Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS	Георгиев С.Л. + 3 чел.	Совместные работы
Германия	Гамбург	SU DESY	Димитров В. Боррас К. Мкртчян Т. Фурман П. Вагнер А. Кохлер М. Першина В. Шварц К.	Совместные работы Соглашение Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Звада М. Хайсс А.	Совместные работы
	Карлсруэ	KIT	Кисель И.В. Линденштрут В.	Совместные работы
	Франкфурт/М	Ун-т	Вегнер П. Кватадзе Р. Прангишвили А. Модебадзе З. Элизбарашвили А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Грузия	Цойтен Тбилиси	DESY GRENA GTU TSU		

Египет	Гиза	CU	Суэйлам Н. Эльлити А.	Совместные работы
	Каир	ASRT	Аллам А. АлСадек М.	Совместные работы
Италия	Болонья	INFN	Марон Г. Сапуненко В.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Буртебаев Н.Т. Каракозов Б.К. Кенжин Е.А.	Совместные работы
	Нур-Султан	АФ РГП ИЯФ	Здоровец М.В.	Протокол
Китай	Пекин	ИНЕР CAS	Ли В.Д.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	RENAM	Богатенков П.П.	Совместные работы
		ИМИ МолдГУ	Кожокару С. Базнат М.	Совместные работы Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	NUM	Болормаа Д. + 2 чел.	Совместные работы
Польша	Варшава	IMGW-PIB	Крайны Е. Ошрудка Л.	Совместные работы
Россия	Владикавказ	СОГУ	Кулаев Р.Ч. Огоев А.У. Тваури И.В.	Соглашение
	Гатчина Дубна	НИЦ КИ ПИЯФ Гос. ун-т "Дубна"	Кирьянов А.К.	Совместные работы
			Крюков Ю.А. + 5 чел. Черемисина Е.Н.	Совместные работы
		ОЭЗ "Дубна" ЦКС "Дубна"	Рац А.А. Дука А.П. Елеферов С.В. Окулов Ю.Н.	Совместные работы Совместные работы
	Москва	ГПКС	Буйдинов Е.В. Прохоров Ю.В.	Совместные работы
			Афендииков А.Л. Четверушкин Б.Н.	Совместные работы
			Афанасьев А.П. + 2 чел. Волошинов В.В. Посыпкин М.А.	Совместные работы
			Аветисян А.И. Томилин А.Н.	Совместные работы
			Гаврилов В.Б. Королько И.Е. Люблев Е.А. Соколов М.М.	Совместные работы
		МГУ	Ризниченко Г.Ю. Смелянский Р.Л. Соколов И.А. Сухомлин В.А.	Совместные работы
	МСК-IX НИВЦ МГУ НИИЯФ МГУ	Воронина Е.П. + 3 чел. Воеводин В.В. + 4 чел. Боос Э. Крюков А.П. Саврин В.И.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы	
	НИУ "МЭИ" НИЦ КИ	Топорков В.В. Велихов В.Е. Ильин В.А. Рябинкин Е.А.	Совместные работы Совместные работы	

		РЭУ	Валентей С.Д.	Совместные работы
		ФИЦ ИУ РАН	Соколов И.А.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Каравичев О.В.	Совместные работы
			Степанова Л.И.	
	Новосибирск	ИВМиМГ СО РАН	Черных И.Г.	Совместные работы
		ИЯФ СО РАН	Анисенков А.В.	Совместные работы
			Левичев П.В.	
			Скринский А.Н.	
			Тихонов Ю.А.	
		ЦКП "СКИФ"	Зубавичус Я.В.	Протокол
			Левичев Е.Б.	
	Переславль-Залесский	ИПС РАН	Потеряев В.С	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Абрамов С.М.	
			Гусев В.В.	Совместные работы
			Котляр В.В.	
			Минаенко А.А.	
	Пушино	ИМПБ РАН	Лахно В.Д. + 2 чел.	Совместные работы
			Устинин М.Н.	
	С.-Петербург	НИИФ СПбГУ	Зароченцев А.К.	Совместные работы
			Феофилов Г.А.	
			Шабаев В.К.	
		СПБГПУ	Болдырев Ю.Я.+ 2 чел.	Совместные работы
		СПБГУ	Богданов А.В. + 2 чел.	Совместные работы
			Дегтярев А.Б.	
		Ун-т ИТМО	Бухановский А.В.	Совместные работы
	Самара	СУ	Сойфер В.А.	Совместные работы
	Черноголовка	ИТФ РАН	Щур Л.Н.	Совместные работы
		СКЦ ИПХФ РАН	Волохов В.М. + 2 чел.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Дулеа М. + 5 чел.	Соглашение
	Клуж-Напока	INCDTIM	Фаркаш Ф.	Совместные работы
	Мэгуреле	IFA	Бузату Ф.	Совместные работы
Словакия	Кошице	IEP SAS	Копчански П.	Совместные работы
	Прешов	PU	Штевко Р.	Протокол
США	Аптон	BNL	Климентов А.	Совместные работы
			Паниткин С.	
	Арлингтон	UTA	Де К.	Совместные работы
	Батавия	Fermilab	Розен Р.	Совместные работы
			Хольцман Б.	
Тайвань	Тайбэй	ASGCSA	Лин С.	Совместные работы
Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Загородний А.Г.	Совместные работы
			Зиновьев Г.М.	
			Свистунов С.Я.	
	Харьков	ННЦ ХФТИ	Левчук Л.Г.	Совместные работы
Франция	Марсель	CRPM	Царегородцев А.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Андреева Ю.	Совместные работы
			Компана С. + 5 чел.	
Чехия	Острава	VSB-TUO	Битта Я.	Совместные работы
			Гладкий Д.	
			Шутарова П.	
	Прага	IP CAS	Локайчек М. + 3 чел.	Совместные работы
Швеция	Лунд	LU	Смирнова О.Г.	Совместные работы
ЮАР	Кейптаун	UCT	Беккер Б.	Совместные работы

05-6-1119-2014/2023

Приоритет:

1

Статус:

Одобрена

Методы, алгоритмы и программное обеспечение для моделирования физических систем, математической обработки и анализа экспериментальных данных

Руководители темы: Адам Г.
Зрелов П.В.

Заместители: Буша Я.
Чулуунбаатар О.

Участвующие страны и международные организации:

Армения, Беларусь, Болгария, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Вьетнам, Германия, Грузия, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Литва, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Словакия, США, Таджикистан, Франция, ЦЕРН, Чехия, Швейцария, ЮАР.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Проведение основополагающих перспективных и опережающих исследований в области вычислительной математики и физики, нацеленных на создание новых математических методов, алгоритмов и программ для решения актуальных задач, возникающих в ходе научных исследований в области экспериментальной и теоретической физики. Эти задачи связаны с широким спектром проводимых в рамках научных проектов, утвержденных для выполнения в течение семилетнего периода 2017–2023 гг. в ОИЯИ исследований в физике высоких энергий, ядерной физике, физике конденсированных сред и наноструктур, биофизике и информационных технологиях, решение которых неотделимо от использования вычислительной техники. Такими вопросами первостепенной важности в ОИЯИ являются проект NISA, нейтринная программа, нейтронные исследования, физика сверхтяжелых и экзотических ядер. Численные или символично-численные вычисления будут выполняться на Многофункциональном информационно-вычислительном комплексе (МИВК), в первую очередь на гетерогенной вычислительной платформе HybriLIT (включающей в себя учебно-тестовый полигон и суперкомпьютер "Говорун") и создаваемой распределенной инфраструктуре Больших данных. В состав исследовательских коллективов входят как опытные ученые с выдающимися научными достижениями, так и увлеченные молодые ученые и инженеры. Запрашиваемое финансирование будет покрывать заработную плату, участие в научных конференциях, научные поездки и приобретение минимального количества персональных компьютеров и лицензий в рамках утвержденных ресурсов для ЛИТ-ОИЯИ. Отличительной особенностью исследований темы является тесное сотрудничество ЛИТ со всеми лабораториями Института, а также с институтами стран-участниц ОИЯИ.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Разработка и использование математических и вычислительных методов для моделирования новых экспериментальных установок, ускорительных комплексов и их элементов, ядерно-физических процессов, сложных физических систем. Разработка новых и развитие существующих численных методов для эффективного учета особенностей физических процессов и их математических моделей: нелинейности, многопараметричности, существования критических режимов и фазовых переходов. Разработка параллельных алгоритмов и их реализации в программных пакетах, настроенных на использование современных аппаратных архитектур, в первую очередь – гетерогенной вычислительной платформы HybriLIT, для уточнения моделей, исследования возможностей их совместного использования и сравнения с экспериментальными данными.
2. Программные комплексы и математические методы для анализа экспериментальных данных: разработка новых математических методов для извлечения значимой информации из данных, получаемых в экспериментах, проводимых в ОИЯИ или с участием ОИЯИ; алгоритмы и комплексы программ для решения задач в физике

высоких энергий, ядерной физике, физике конденсированных сред, физике радиационной биологии, в том числе на ускорительных комплексах LHC, NICA, FAIR, а также экспериментальных установках нейтринной программы ОИЯИ. Разработка алгоритмов нейронных сетей глубокого обучения станет важной частью этого этапа.

3. Разработки для многоядерных и гибридных архитектур включают: развитие и поддержка информационно-вычислительной среды гетерогенной вычислительной платформы HybriLIT, представляющей учебно-тестовый полигон и суперкомпьютер "Говорун", развитие численных методов, алгоритмов и комплексов программ, разрабатываемых на основе технологий параллельного программирования при помощи OpenMP, MPI, CUDA/OpenCL, методов машинного обучения и глубокого обучения (ML/DL), предназначенных для эффективного использования многоядерных и гибридных архитектур с целью решения массивно-параллельных, ресурсоемких задач теоретической и экспериментальной физики с учетом тенденций развития вычислительных архитектур и IT-технологий, позволяющих реализовать необходимую функциональность для разнообразных высокопроизводительных вычислительных средств и существенно ускорить решение широкого спектра задач, стоящих перед ОИЯИ.

Аналитика Больших данных: разработка концепции и поэтапная реализация в рамках подхода Больших данных масштабируемой программно-аналитической платформы для сбора, хранения, обработки, анализа, поиска значимой информации и визуализации результатов для экспериментов MPD и BM@N на ускорительном комплексе NICA и группы экспериментов нейтринной программы ОИЯИ; разработка методов и программного обеспечения для эффективного применения аналитики Больших данных; создание системы для интеллектуального мониторинга распределенных вычислительных систем на основе платформы аналитики Больших данных с использованием потоковых данных и методов анализа временных рядов.

4. Развитие методов, алгоритмов и программного обеспечения компьютерной алгебры и квантовых вычислений для моделирования квантовых информационных процессов; создание алгоритмов и программ символьно-численного решения задач, возникающих в экспериментальных и теоретических исследованиях, с использованием новейших вычислительных аппаратных ресурсов, включая гетерогенную платформу HybriLIT.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Трехмерное компьютерное моделирование магнитов в рамках проектов NICA (ОИЯИ), NUCLOTRON (ОИЯИ) и CBM (GSI). Построение карт магнитного поля в рабочих областях магнита с целью анализа качества его распределения.

Оптимизация переносного магнитного устройства, предназначенного для изучения ROT-эффектов в делении тяжёлых атомных ядер.

Реализация гибридного метода FEM-BEM для моделирования сложных магнитных систем ускорителей в среде COMSOL Multiphysics® и его использование для мультифизического моделирования магнитной системы изохронного циклотрона SC230. Развитие методики коррекции среднего магнитного поля изохронного циклотрона на основе решения уравнений движения. Развитие программы CORD (Closed ORbit Dynamics) и её внедрение в библиотеку JINRLIB для анализа карт полей изохронного циклотрона SC230.

Молекулярно-динамическое моделирование структурных изменений металлов и металлических композитов при облучении тяжелыми ионами и альфа-частицами, описание экспериментальных данных.

Численное моделирование фазовых переходов (плавление, испарение и абляция) в материалах при воздействии фемтосекундных лазерных импульсов.

Численное исследование статистических свойств структур с протяженными нанодфектами.

Компьютерное моделирование спиновой динамики в спинтронных материалах и разработка методов, управляющих эффектами реверсии спинов.

Исследование сепарации спина волнистой графеновой структурой.

Исследование и программная реализация методов численного решения жестких систем, описывающих модели спинтроники.

Исследование ядро-ядерных и протон-ядерных взаимодействий в широком диапазоне энергий с использованием микроскопических моделей и различных моделей плотности сталкивающихся ядер. Исследование реакций с участием изотопа ^{17}F на стабильных мишенях при средних энергиях.

Применение модели дибарионных резонансов для исследования и расчета характеристик лёгких ядер с $A=6$, включая двухпротонный распад ${}^6\text{Be}$.

Оценка линии ядерной стабильности для нейтронно-избыточных ядер.

Исследование пространственно-локализованных периодических и квазипериодических по времени решений в моделях типа ρ -4 на основе сформулированных конечномерных редукций для связанного состояния Уоблера и Бризера в одномерном случае и для трехмерного осциллятора.

Аналитическое и численное исследование роли спинорного поля в образовании черных дыр и эволюции Вселенной.

Развитие, реализация и применение методов расчета первичных сечений смещения атомов быстрыми электронами в твердых телах.

Модернизация программного обеспечения, разрабатываемого для исследования свойств новых материалов и наносистем, с использованием современных методов нейтронографии.

Распространение метода базисных элементов (МБЭ) на решение жестких задач и его использование для решения прикладных задач, в том числе для обработки и анализа нейтронных шумов реактора ИБР-2М и аппроксимации зависимости энергетических потерь заряженных частиц в ионизационной камере (эксперимент STAR).

Разработка байесовских автоматических адаптивных квадратурных алгоритмов высокой точности.

Исследование созданной методики стохастизации динамических одношаговых систем в приложении к открытым системам.

Модификация байесовского метода выбора наилучших модельных параметров ядерной материи при анализе последних существующих и планируемых открытий астрофизических явлений компактных звезд с помощью многоканальной астрономии.

Численное исследование кварк-адронного фазового перехода в энергетическом диапазоне коллайдера NICA.

Численный анализ реакций фрагментации тяжелых ионов в рамках транспортно-статистических моделей, сравнение с экспериментом.

2. Развитие феноменологических моделей адрон-адронных взаимодействий пакета Geant4 для области энергий, в которой не работает пертурбативная КХД, и их применение для расчетов экспериментальных условий экспериментов ОИЯИ, GSI, ЦЕРН с адронными и ядерными пучками.

Создание объединенного генератора ядро-ядерных столкновений DCM-QGSM-SMM с дальнейшей модификацией путем включения рождения тяжелых резонансов, дилептонов и гиперфрагментов. Массовая генерация ядро-ядерных столкновений для экспериментов BM@N и MPD.

Оптимизация, разработка и рефакторинг программного обеспечения для детектора MPD.

Разработка алгоритмов юстировки время-проекционной камеры TPC детектора MPD с учетом накапливающегося пространственного заряда.

Разработка структуры, программного обеспечения и действующего макета квантового интеллектуального регулятора расхода азота и гелия для сверхпроводящего магнита с учётом возможных режимов работы, в том числе в условиях различных нештатных ситуаций.

Разработка интеллектуальной системы управления режимами ВЧ-станций Нуклотрона ускорительного комплекса NICA с применением квантовых мягких вычислений.

Завершение разработки и развития информационных систем геометрической и конфигурационной баз данных, а также базы данных метаданных физических событий для экспериментов NICA.

Разработка алгоритмов реконструкции событий, реалистичного моделирования откликов и детализированной ROOT-геометрии для конфигурации центральных трековых детекторов эксперимента BM@N в 2022 году.

Разработка и имплементация алгоритмов моделирования и реконструкции данных в трековых детекторах эксперимента BM@N для подготовки и проведения физического сеанса в 2022 году.

Разработка программного обеспечения системы сбора данных для проекта Baikal-GVD.

Монте-Карло моделирование прототипа ОЛБЭ-HERO в рамках фреймворка FAIRRoot и Geant4. Изучение систематических ошибок и влияния геометрии эксперимента на результаты.

Проверка корректности разработанных алгоритмов построения распределений направлений прилёта космических лучей при обработке данных эксперимента НУКЛОН, полученных при различных режимах полёта космического аппарата.

Разработка нестандартных методов статистического анализа редких событий в экспериментах со сверхтяжелыми ядрами.

Программная поддержка эксперимента ATLAS: дальнейшее развитие ATLAS Event Picking Service, сопровождение системы мониторинга ATLAS EventIndex; разработка и развитие информационной системы CREST, программного обеспечения конверсии ATLAS ConditionDB данных из COOL API в CREST; развитие оперативного мониторинга ATLAS TDAQ системы на базе новых версий GRAFANA.

Совершенствование методов реконструкции траекторий заряженных частиц и проведение расчетов эффективности и разрешения катодно-стриповых камер с обновленной электроникой в эксперименте CMS.

Тестирование, отладка в соответствии с требованиями пользователей и ввод в эксплуатацию геометрической базы данных для эксперимента CBM. Разработка концепции базы данных для отбора полезных событий.

3. Решение задачи сегментации изображений на базе алгоритмов глубокого обучения для морфологических исследований в радиационной биологии. Применение нейросетевого подхода и методов компьютерного зрения для задач анализа данных радиобиологических исследований.

Создание компьютерного пакета для расчета фазовой диаграммы КХД на платформе HybriLIT.

Дальнейшая разработка эффективных масштабируемых алгоритмов глубокого обучения локального и глобального типов для реконструкции множественных треков и вершин событий в экспериментах по физике высоких энергий, связанных с MPD, BM@N, BES-III, SPD и CBM.

Применение методов машинного обучения для распознавания и анализа свойств тонких структур в массовом распределении продуктов ядерных реакций в экспериментах с трансурановыми элементами.

Повышение эффективности применяемых алгоритмов глубокого обучения для задач прогнозирования состояния окружающей среды и выявления заболеваний растений; разработка новых методов статистического анализа на основе временных рядов для мониторинга загрязнения воздуха; расширение областей прогнозирования до новых регионов России, Европы и Азии.

Адаптация распределённой CPU-GPU памяти платформы HybriLIT в среде COMSOL Multiphysics® для ускорения процесса вычислений.

Исследование структуры и свойств полидисперсных везикулярных систем в рамках модели разделенных форм-факторов: параллельная оптимизация подгонки параметров модели к экспериментальным данным малоуглового рассеяния.

Развитие методов и комплексов программ для высокопроизводительного численного исследования сложных процессов в многопараметрических моделях ядерной физики и физики конденсированных состояний.

Разработка, оптимизация и реализация новых параллельных версий алгоритмов и программ для молекулярно-динамического моделирования на платформе HybriLIT.

Моделирование эволюции жидких кристаллов под действием ориентирующих сил при помощи программных пакетов молекулярной динамики на современных графических системах.

Разработка параллельной версии программы FITTER, предназначенной для изучения надмолекулярной структуры и функциональных характеристик биологических наносистем и полимерных наноматериалов.

Разработка высоко масштабируемых параллельных алгоритмов и программ для решения нелинейных задач магнитостатики с помощью конечно-элементного разрывного hp-метода.

Разработка параллельных алгоритмов и программ для исследования свойств ядерной материи в соударениях тяжелых ионов и недрах компактных звезд.

Разработка и применение новых вычислительных методов для решения основных проблем релятивистской квантовой химии и физики, в частности, при исследовании электронной структуры и спектроскопических свойств тяжелых атомов и молекул.

Развитие и численная реализация метода комптоновской импульсной спектроскопии легких атомов и молекул.

Развитие программно-аппаратного комплекса сбора, хранения и анализа Больших данных для решения сервисных и прикладных задач (мониторинг и безопасность вычислительных систем, физические и инженерные приложения).

Развитие прототипа системы интеллектуального мониторинга функционирования и безопасности распределенных вычислительных систем на базе технологий Больших данных и методов машинного обучения.

Применение методов, алгоритмов и платформ Больших данных к решению актуальных прикладных задач, в том числе анализу различных показателей деятельности ОИЯИ и автоматизированной интеллектуальной обработке текстов научных публикаций.

4. Развитие квантовых алгоритмов моделирования электронных оболочек атомов сверхтяжелых элементов. Развитие алгоритмов на базе квантовых нейронных сетей для решения уравнений математической физики.

Квантовая обработка информации в сетях искусственного интеллекта с долговременной и короткой памятью активных узлов.

Разработка квантовых и классических схем и алгоритмов, основанных на методе тензорных сетей, для моделирования фазовых переходов в квантовой хромодинамике при ненулевой температуре и конечной барионной плотности.

Изучение взаимосвязи отрицательности функции Вигнера и неклассичности состояний конечномерных квантовых систем.

Разработка конструктивных моделей для исследования декомпозиции квантовых систем на подсистемы и изучения квантовых корреляций внутри многокомпонентных систем.

Разработка и реализация grid-версии алгоритма вычисления базисов Грёбнера и инволютивных базисов алгебраических нелинейных полиномиальных систем.

Разработка конечно-элементных схем с интерполяционными полиномами Эрмита для решения краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Разработка пакета для прецизионного вычисления 3-х и 4-х точечных однопетлевых Фейнмановских интегралов на основе метода функциональной редукции.

Основные этапы темы:

Этап темы

Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ

1. Математические и численные методы для моделирования сложных физических систем

ЛИТ

Руководители

Основные исполнители

Адам Г.
Буша Я.
Пузынин И.В.

Абгарян В., Адам С., Айриян А.С., Айрян Э.А., Акишин П.Г., Амирханов И.В., Атанасова П.Х., Барашенков И.В., Башашин М.В., Боголюбская А.А., Воскресенская О.О., Григорян О., Дикусар Н.Д., Земляная Е.В., Какенов М., Калиновский Ю.Л., Карамышева Т.В., Кулябов Д.С., Лукьянов К.В., Махалдиани Н.В., Михайлова Т.И., Мусульманбеков Ж.Ж., Никонов Э.Г., Полякова Р.В., Пузынина Т.П., Рихвицкий В.С., Сархадов И., Саха Б., Сердюкова С.И., Соловьев А.Г., Соловьева Т.М., Тухлиев З.К.,

	Червяков А.М., Шарипов З.А., Ширикова Н.Ю., Юкалова Е.П., Юлдашев О.И., Юлдашева М.Б., Ямалеев Р.М.
ЛФВЭ	Агакишиев Г.Н., Ладыгин В.П., Перепелкин Е. Е., Ходжибагиян Г.Г., Шандов М.М.
ЛТФ	Альварес-Кастильо Д.Э., Блашке Д. Б., Воскресенский Д.Н., Гнатич М., Джолос Р.В., Донков А.А., Коломейцев Е.Э., Либинг С., Лукьянов В.К., Малов Л.А., Маслов К.А., Назмитдинов Р.Г., Рахронов И.Р., Севастьянов Л.А., Сушков А.В., Фризен А.В., Хворостухин А.С., Шукринов Ю.М., Юкалов В.И.
ЛЯР	Артюх А.Г., Мирзаев М.Н., Олейничак А., Середа Ю.М., Скуратов В.А., Батчулуун Э.
ЛНФ	Дорошкевич А.С., Лычагина Т.А., Николаев Д.И., Новицкий В.В., Пепельшев Ю.Н., Попов Е.П.
ЛЯП	Карамышев О.В., Карамышева Г.А., Киян И.Н., Ляпин И.Д., Малинин В.А., Попов Д.В., Семек К., Ширков Г.Д.
2. Программные комплексы и математические методы для анализа экспериментальных данных	Зрелов П.В. Иванов В.В.
ЛИТ	Акишина Е.П., Александров Е.И., Александров И.Н., Баранов Д.А., Бедняков А.С., Буша Я. мл., Войтишин Н.Н., Гнатич С., Дереновская О.Ю., Злоказов В.Б., Казымов А.И., Кондратьев А.О., Костенко Б.Ф., Минеев М.А., Мусульманбеков Ж.Ж., Пальчик В.В., Прягина Д.И., Решетников А.Г., Рихвицкий В.С., Сапожникова Т.Ф., Сатышев И., Семашко С.В., Слепнев С.К., Соловьев А.Г., Соснин А.Н., Ужинский В.В., Ульянов С. В., Филозова И.А., Шестакова Г.В., Яковлев А.В.
ЛФВЭ	Андреев В.А., Батюк П.Н., Батюня Б.В., Бровка О.И., Бутенко А.В., Бычков А.В., Габдрахманов И.Р., Галоян А.С., Герценбергер К.В., Голутвин И.А., Горбачёв Е.В., Горбунов Н.В., Жежер В.Н., Зарубин А.В., Каменев А.Ю., Капишин М.Н., Каржавин В.Ю., Костромин С.А., Ленивенко В.В., Макашкин А.М., Мерц С.П., Монахов Д.В., Морозов А.Н., Пацюк М., Перельгин В.В., Петухов Ю.П., Решетников Г.П., Рогачевский О.В., Румянцев М.М., Спасков В.Н., Шматов С.В.
ЛТФ	Тонеев В.Д.
ЛЯР	Утенков В.К., Цыганов Ю.С.
ЛЯП	Бедняков В.А., Белолаптиков И.А., Гребенюк В.М., Ольшевский А.Г., Пан А.Е., Понтекорво Д.Б., Прокошин Ф.В., Ткачев Л.Г., Шайбонов Б.А.
УНЦ	Пакуляк С.З.
3. Разработка численных методов, алгоритмов и программ для многоядерных и гибридных архитектур и аналитика Больших данных	Адам Г. Чулуунбаатар О. Стрельцова О.И. Зрелов П.В.
ЛИТ	Айриян А.С., Атанасова П.Х., Бадреева Д.Р., Баранов Д.А., Башашин М.В., Белов С.Д., Беяков Д.В., Бутенко Ю.А., Буша Я. мл., Волохова А.В., Гончаров П.В., Григорян О., Гусев А.А., Джавадзаде Дж. Н. оглы, Жабицкая Е.И.,

Земляная Е.В., Ильина А.В., Кадочников И.С., Какенов М., Калиновский Ю.Л., Матвеев М.А., Нечаевский А.В., Олейник Д.А., Ососков Г.А., Папоян В.В., Пелеванюк И.С., Петросян А.Ш., Подгайный Д.В., Пряхина Д.И., Пузынин И.В., Пузынина Т.П., Свозилик В., Семенов Р.Н., Соловьев А.Г., Соловьева Т.М., Стадник А.В., Сюракшина Л.А., Тухлиев З.К., Ужинский А.В., Филозова И.А., Червяков А.М., Чулуунбаатар Г., Шарипов З.А., Юлдашев О.И., Юлдашева М.Б.

ЛИТ-МИВК

Мицын В.В., Стриж Т.А.

ЛФВЭ

Бойцов А.Ю., Герценбергер К.В., Донец Е.Е.

ЛТФ

Блашке Д. Б., Веницкий С.И., Воскресенский Д.Н., Донков А.А., Попов Ю.В., Фризен А.В., Хворостухин А.С., Юшанхай В.Ю.

ЛЯР

Кабытаева Р., Митрофанов С.В., Оганесян Ю.Ц., Пятков Ю.В.

ЛЯП

Жемчугов А.С., Карамышева Г.А.

ЛНФ

Балашою М., Бадави В., Зиниковская И., Киселев М.А., Куклин А.И., Кучерка Н., Павликова И., Фронтасьева М.В.

ЛРБ

Колесникова И.А., Лалковичова М.Г., Ляхова К.Н., Северюхин Ю.С., Утина Д.М.

4. Методы, алгоритмы и программное обеспечение компьютерной алгебры и квантовых вычислений

Подгайный Д.В.

Хведелидзе А.

ЛИТ

Абгарян В., Буреш М., Гусев А.А., Зуев М.И., Корняк В.В., Коткова Е.А., Палий Ю., Рапортиренко А.М., Рогожин И.А., Сактаганов Н., Стадник А.В., Стрельцова О.И., Тарасов О.В., Торосян А.Г., Чулуунбаатар О., Юкалова Е.П., Янович Д.А.

ЛТФ

Брагута В.В., Веницкий С.И., Назмитдинов Р.Г., Титов А.И., Тюрин Н.А., Юкалов В.И.

ЛФВЭ

Рогачевский О.В.

ЛРБ

Чижев А.В.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация

Город

Институт или лаборатория

Участники

Статус

Армения

Ереван

ЕГУ

Мардоян Л.Г.
Погосян Г.С.
Чубарян Э.

Совместные работы

ННЛА

Ананикян Н.
Пилюян А.

Совместные работы

РАУ

Багдасарян Д.А.
Казарян Э.М.
Саркисян А.А.

Совместные работы

Беларусь

Брест

БрГУ

Кац П.Б.

Совместные работы

Минск

ИМ НАНБ

Егоров А.Д.

Совместные работы

Малютин В.Б.

Болгария	Пловдив София	PU	Панайотова С.А.	Совместные работы
		IMI BAS	Андонов В. Георгиев И. Колковска Н. Порязов С.	Совместные работы
		INRNE BAS	Антонов А.А. Богданова Н.Б. Гайдаров М.К. Димитрова С. Кадрев Д. Купенова Т.Н.	Совместные работы
Бразилия Великобритания	Сан-Карлос Лондон Плимут	SU	Димов Х.Д. Димова С. Христов И.Г. Христова С.А.	Совместные работы
		IFSC USP	Багнато В.С.	Совместные работы
		Imperial College Ун-т	Никитенко А. МакМуллан Д.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Барнафольди Г.	Совместные работы
Вьетнам	Ханой	VNU	Во Чонг Тхак Льу Д.В.А. Нгуен Ван Хьеу	Совместные работы
Германия	Хошимин Гамбург Дармштадт	CNT VINATOM	Льонг Ле Хай	Совместные работы
		Ун-т	Книль Б.А.	Совместные работы
		GSI	Акишина В.П. Васильев Ю.О. Галатюк Т. Зенгер П. Тупель С. Фризе В.	Совместные работы
Грузия	Карлсруэ Кассель Мюнхен Росток Франкфурт/М Тбилиси	KIT	Погосян Г.	Совместные работы
		Uni Kassel	Зайлер В.М.	Совместные работы
		LMU	Вольтер Х.	Совместные работы
Италия Казахстан	Генуя Алма-Ата	Ун-т	Рёпке Г.	Совместные работы
		Ун-т	Кирхер М.	Совместные работы
		GTU	Элашвили А.	Совместные работы
Канада Китай	Торонто Пекин	TSU	Георгадзе Г.	Совместные работы
		UG	Гогилидзе С.	Совместные работы
		INFN	Барберис Д.	Совместные работы
Литва Молдова	Каунас Кишинев	ИЯФ	Красовицкий П.М. Пеньков Ф.М.	Совместные работы
		КазНУ	Мансурова М.	Совместные работы
		IBM Lab	Абрашкевич А.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	CIAE	Пэйвэй Вэн	Совместные работы
		INEP CAS	Сун Шенгсен	Совместные работы
		VMU	Девейкис А.	Совместные работы
Польша	Варшава Вроцлав	ИПФ	Маковей М.	Протокол
		МолдГУ	Базнат М.	Совместные работы
		IMDT MAS	Батгэрэл Б. Жанлав Т.	Совместные работы
Польша	Варшава Вроцлав	IMGW-PIB	Крайны Е. Ошрудка Л.	Совместные работы
		UW	Блашке Д. Фишер Т.	Совместные работы

Россия	Краков	INP PAS	Альварес-Кастильо Д.Э.	Совместные работы
		JU	Суликовский Я.	
		UEK	Брузда Д.	Совместные работы
	Люблин	UMCS	Зичковски К.	
			Лула П.	Совместные работы
			Гоздз А.	Совместные работы
	Владикавказ	СОГУ	Доброволски А.	
			Гудиев Т.В.	Соглашение
			Котец А.Ф.	
			Нартиков А.Г.	
Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Кузнецова К.	Совместные работы	
Долгопрудный	МФТИ	Климай П.А.	Совместные работы	
		Митин А.В.		
Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Руденко М.О.	Совместные работы	
Иркутск	ИГУ	Раджабов А.	Совместные работы	
Москва	ИОФ РАН	Егоров А.А.	Совместные работы	
		Клочков Д.Н.		
		Фёдоров М.В.		
	ИТЭФ	Гаврилов В.Б.	Совместные работы	
		Никитенко А.		
	МГОУ	Чаусов Д.Н.	Совместные работы	
	МГУ	Волобуев И.П.	Совместные работы	
		Кодолова О.		
	НИВЦ МГУ	Воеводин В.В.	Совместные работы	
	НИИЯФ МГУ	Померанцев В.Н.	Совместные работы	
	НИЯУ "МИФИ"	Артамонов А.А.	Совместные работы	
		Воскресенский Д.Н.		
	РУДН	Бронников К.А.	Протокол	
		Рыбаков Ю.П.		
		Севастьянов Л.А.		
	РЭУ	Валентей С.Д.	Совместные работы	
Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Ботвина А.	Совместные работы	
Новосибирск	ЦКП "СКИФ"	Зубавичус Я.В.	Протокол	
		Левичев Е.Б.		
		Потеряев В.С.		
Пермь	ПГНИУ	Хеннер В.К.	Совместные работы	
Пушино	ИМПБ РАН	Лахно В.Д.	Совместные работы	
С.-Петербург	НИИЭФА	Кухтин В.П.	Совместные работы	
		Ламзин Е.А.		
		Сычевский С.Е.		
	СПбГУ	Дегтярев А.Б.	Совместные работы	
		Тупицын И.И.		
		Феофилов Г.А.		
		Шабаев В.М.		
Саратов	СГУ	Дербов В.Л.	Совместные работы	
Румыния	Бухарест	IFIN-НН	Соглашение	
		Вишинеску М.		
		Дима М.-О.		
		Исар А.		
		Михаилеску Т.		
		Дима М.	Соглашение	
		Дима М.Т.		
		Николин А.		
Клуж-Напока	INCDTIM	Альберт С.	Совместные работы	
		Белеан Б.		

			Бенде А. Надь Ж. Труска Р.	
	Мэгуреле	IFA ISS	Бузату Ф. Севченко А.	Совместные работы Совместные работы
	Тимишоара	UVT	Визман Д. Владисавлевич Ю.М.	Совместные работы
Словакия	Банска Бистрица	UMB	Коломейцев Е.	Совместные работы
	Жилина	UZ	Дурчанска Д. Яндачка Д.	Совместные работы
	Кошице	IEP SAS	Вала М. Копчанский П. Пудлак М.	Совместные работы
		TUKE	Бережны Ш. Вальова Л. Покорны И.	Совместные работы
		UPJS	Гнатич М. Торок Ч.	Совместные работы
США	Аптон	BNL	Климентов А.	Совместные работы
	Дейвис	UCDavis	Кокс Т.	Совместные работы
	Кембридж, МА	MIT	Калбов Дж. Сегара Е.	Совместные работы
	Лос-Анджелес	UCLA	Игнатенко М.	Совместные работы
	Луисвилл	U of L	Хеннер В.К.	Совместные работы
Таджикистан	Сан-Диего	SDSU	Вебер Ф.	Совместные работы
	Душанбе	ФТИ НАНТ	Муминов Х.Х. Хохлов А.Х.	Совместные работы
Франция	Худжанд	ХГУ	Музафаров Д.З.	Совместные работы
	Нанси	UL	Джулакян Б.Б.	Совместные работы
ЦЕРН	Сакле	IRFU	Формика А.	Совместные работы
	Женева	ЦЕРН	Аволио Дж. Рибон А. Рое Ш.	Совместные работы
Чехия	Острава	VSB-TUO	Битта Я. Гладкий Д.	Совместные работы
	Прага	CTU	Броулим Я. Бурдик Ч.	Совместные работы
Швейцария ЮАР	Цюрих	ETH	Сорнетт Д.	Совместные работы
	Кейптаун	UCT	Алексеева Н.	Совместные работы
	Порт-Элизабет	NMU	Муронга А.	Совместные работы
	Стелленбос	SU	Коули А.	Совместные работы

**Аналитические и методические разработки для определения
перспектив научных исследований и сотрудничества
по основным направлениям развития ОИЯИ.
Организация международного сотрудничества**

Руководители темы Матвеев В.А.
Неделько С.Н.

Заместители: Куликов О.А.
Каманин Д.В.

Участвующие страны и международные организации:

Государства-члены ОИЯИ, государства, участвующие в деятельности ОИЯИ на основе двухсторонних соглашений, международные организации.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Разработка аналитических материалов по перспективам научных исследований. Подготовка планов научно-исследовательских работ. Разработка научно-организационных и методических материалов для целевого финансирования научных направлений, тем и проектов. Разработка и применение информационных систем для анализа результатов теоретических и экспериментальных научных исследований. Организация международного сотрудничества с государствами-членами ОИЯИ, государствами, участвующими в деятельности ОИЯИ на основе двухсторонних соглашений, и научно-исследовательскими учреждениями, с которыми заключены договора о совместных работах.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

Рекомендации по основным направлениям деятельности и развития ОИЯИ, анализ научно-технического сотрудничества и научно-организационной деятельности лабораторий и подразделений Института. Научно-организационное обеспечение процесса разработки планов научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ. Обеспечение оперативного взаимодействия с представителями государств-членов ОИЯИ и государств, участвующих в деятельности ОИЯИ на основе двухсторонних соглашений в области научно-исследовательских работ.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Совершенствование организации и координации научно-исследовательских работ в ОИЯИ.
2. Анализ итогов деятельности ОИЯИ за 2021 год по основным научным направлениям Института.
3. Обновление, администрирование и поддержание функционирования электронной системы ведения Проблемно-тематического плана научно-исследовательских работ и международного сотрудничества ОИЯИ (ПТП). Подготовка к изданию ПТП на 2023 год. Определение приоритетных направлений развития ОИЯИ на 2023 год.
4. Развитие грантовой деятельности ОИЯИ и участия Института в целевых программах финансирования научных исследований в 2022 году.
5. Подготовка аналитических материалов для министерств и ведомств.
6. Развитие и продвижение информационных ресурсов ОИЯИ в сети Интернет. Поддержка системы учета протоколов о научно-техническом сотрудничестве.
7. Содействие реализации права ОИЯИ по самостоятельному присуждению ученых степеней. Поддержка работы диссертационных советов ОИЯИ.

8. Подготовка к изданию отчета ОИЯИ за 2021 год. Подготовка материалов для системы ИНИС.
9. Научно-организационное обеспечение и подготовка материалов руководящих и консультативных органов ОИЯИ.
10. Обеспечение оперативного взаимодействия с представителями государств-членов ОИЯИ и государств, участвующих в деятельности ОИЯИ на основе двухсторонних соглашений в области научно-исследовательских работ. Организация и проведение совещаний комитетов по сотрудничеству. Обеспечение взаимодействия ОИЯИ с международными организациями.
11. Организация и проведение конкурсов на соискание Премий ОИЯИ, подготовка материалов для выдвижения кандидатов в члены академий наук, на присвоение почетных званий, награждение медалями и иными наградами.

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Подготовка к изданию ПТП на 2023 год	Неделько С.Н. Куликов О.А. Жемчугов А.С.
ДНОД	Боклагова Н.А., Коробов Д.С.
2. Обеспечение и совершенствование работы руководящих и консультативных органов ОИЯИ	Неделько С.Н. Куликов О.А. Каманин Д.В.
ДНОД	Богданова Т.В., Боклагова Н.А., Золина Ю.Л., Ивашкевич Т.Б., Коробов Д.С., Сисакян Н.И.
ДМС	Белова О.Н., Докаленко Н.М., Коротчик О.М., Котова А.А., Русакович Е.Н.
3. Подготовка аналитических материалов для министерств и ведомств	Неделько С.Н. Куликов О.А. Жемчугов А.С. Каманин Д.В.
ДНОД	Боклагова Н.А., Дегтярёв С.В., Коробов Д.С., Крупа О.В., Сисакян Н.И.
ДМС	Васильев А.Е., Котова А.А.
НТБ	Иванова Е.В., Лицитис В.В.
4. Развитие и сопровождение грантовой деятельности ОИЯИ и участия Института в целевых программах финансирования научных исследований	Неделько С.Н. Куликов О.А. Каманин Д.В.
ДНОД	Боклагова Н.А., Коробов Д.С., Сисакян Н.И.
5. Поддержка работы диссертационных советов ОИЯИ	Неделько С.Н. Жемчугов А.С.
ДНОД	Ивашкевич Т.Б., Сисакян Н.И.
ЛФВЭ	Белов О.В.
6. Обеспечение деятельности ОИЯИ в рамках внутрисоссийских и международных протоколов и соглашений	Неделько С.Н. Куликов О.А. Каманин Д.В.

ДНОД	Дегтярев С.В., Калинина Л.И., Сисакян Н.И.
ДМС	Кеселис Т.В., Котова А.А.
7. Обеспечение работы и наполнения Интернет-ресурсов ОИЯИ	Неделько С.Н.
ДНОД	Каманин Д.В. Боклагова Н.А., Борозна Н.В., Быкова Н.А., Золина Ю.А., Коробов Д.С., Моисенз К.П., Нанев А.Г., Сисакян Н.И., Чигирева А.Ю.
АДИ	Заикина Н.В., Сулейманов И.Т.
СГУС НИО	Старченко Б.М.
Редакция еженедельника "Дубна: наука, содружество, прогресс"	Молчанов Е.М.
УНЦ	Пакуляк С.З., Сущевич А.А.
8. Подготовка к изданию ежегодных отчетов ОИЯИ. Подготовка материалов для системы ИНИС	Неделько С.Н.
СГУС НИО	Жемчугов А.С.
ДНОД	Куликов О.А. Круглова С.Н., Старченко Б.М., Шиманская Ю.Г.
	Боклагова Н.А., Дегтярев С.В., Коробов Д.С., Крупа О.В.
9. Международное сотрудничество	Каманин Д.В.
ДМС	Неделько С.Н.
	Хмелевски В. Белова О.Н., Васильев А.Е., Кеселис Т.В., Котова А.А., Лоцилов М.Г., Полякова Ю.Н.
ДНОД	Боклагова Н.А., Жемчугов А.С., Коробов Д.С., Куликов О.А.

**Образовательная
программа
(06)**

Организация, обеспечение и развитие программы подготовки кадров в ОИЯИ

Руководители темы: Матвеев В.А.
Пакуляк С.З.

Участвующие страны и международные организации:

Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Вьетнам, Казахстан, Куба, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, Украина, ЦЕРН, Чехия, ЮАР.

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Развитие системы подготовки кадров в ОИЯИ в целях пополнения научного, инженерного и технического персонала Института; совместно с университетами государств-членов ОИЯИ создание условий для подготовки студентами и аспирантами своих квалификационных работ на базе научно-исследовательских работ в лабораториях института; поддержка деятельности базовых кафедр вузов Российской Федерации в Институте и участие в создании и развитии сетевых образовательных программ; проведение международных студенческих практик и международных школ для молодежи государств-членов Института; прием на практику студентов, аспирантов и стажеров на основе договоров о сотрудничестве с университетами государств-членов ОИЯИ и международных организаций; развитие и поддержание учебно-лабораторной инфраструктуры для проведения специализированных практикумов по научно-инженерным дисциплинам; поддержание и развитие системы курсов повышения квалификации, подготовки и переподготовки технического и инженерно-технического персонала ОИЯИ; развитие образовательного портала ОИЯИ (edu.jinr.ru) и интерактивной выставочной экспозиции «Базовые установки ОИЯИ»; создание курсов лекций на официальных языках Института по направлениям исследований ОИЯИ с привлечением ведущих ученых; разработка виртуальных и реальных лабораторий, позволяющих проводить подготовку и обучение студентов на современной экспериментальной базе; развитие системы пропаганды современной науки среди школьников и школьных учителей, проведение экскурсий и виртуальных визитов на базовые установки Института; участие в фестивалях наук, выставках, форумах с участием ОИЯИ; обеспечение взаимодействия и развития сотрудничества с образовательными центрами для школьников; разработка и производство информационных материалов для информационных центров ОИЯИ, ведение групп УНЦ в социальных медиа.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы:

1. Участие в разработке лекционных курсов и семинарских занятий для студентов и аспирантов базовых кафедр в ОИЯИ вузов РФ.
2. Функционирование системы прикрепления сотрудников Института к ОИЯИ для подготовки диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Участие в институтской системе аттестации научных кадров.
3. Обеспечение работы Летней студенческой программы ОИЯИ, проведение международных студенческих школ и практик.
4. Прием на практику студентов и аспирантов в ОИЯИ на основе договоров о сотрудничестве с университетами государств-членов Института и других стран.
5. Обеспечение функционирования специализированных учебных лабораторий по научно-инженерным дисциплинам (инженерно-физического практикума): ускорительная, вакуумная и СВЧ-техника, радиоэлектроника, дозиметрия.
6. Совершенствование лицензированной системы курсов повышения квалификации и переподготовки инженерно-технического персонала Института.
7. Создание виртуальных лабораторных работ и дистанционных учебных курсов по ядерной физике, физике частиц, физике конденсированного состояния и радиобиологии.

8. Продолжение развития системы виртуальных лабораторий, позволяющих включать новейшие результаты естественно-научных исследований в образовательный процесс.
9. Продолжение сотрудничества с ЦЕРН в реализации программ повышения квалификации школьных учителей из государств-членов Института.
10. Установление и развитие сотрудничества с Образовательным Фондом "Талант и Успех" в целях реализации совместных программ популяризации науки на базе Образовательного центра "Сириус" в г. Сочи.
11. Участие в дополнительных образовательных программах автономной некоммерческой образовательной организации «Физико-математический лицей имени академика В.Г. Кадышевского».
12. Поддержка функционирования межшкольного факультатива г. Дубны, других образовательных учреждений и программ естественно-научного направления для школьников.
13. Создание информационных научно-популярных печатных и электронных изданий, популяризирующих Институт и достижения современной науки.
14. Оснащение партнерских университетов и информационных центров ОИЯИ в государствах-членах электронными и печатными материалами.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Поддержка и сопровождение учебного процесса на базовых кафедрах российских вузов в ОИЯИ.
2. Поддержка функционирования системы прикрепления к ОИЯИ для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.
3. Организация и проведение международных студенческих практик по направлениям исследований, ведущихся в ОИЯИ, для студентов из вузов государств-членов Института.
4. Расширение направлений научно-исследовательских проектов летней студенческой программы ОИЯИ, увеличение её длительности и количества участников.
5. Создание информационной системы о выполнении квалификационных работ студентами и аспирантами из университетов государств-членов в лабораториях Института.
6. Проведение работ инженерно-физического практикума для студентов и аспирантов государств-членов Института, развитие существующих практикумов, разработка практикума по дозиметрии.
7. Организация научных школ для учителей физики из государств-членов Института в ЦЕРН и в ОИЯИ.
8. Развитие системы интерактивных экскурсий в ОИЯИ и видео-конференций с образовательными учреждениями государств-членов Института.
9. Создание комплекса дистанционных учебных курсов по ядерной физике, физике частиц, физике конденсированного состояния и базовым установкам Института.
10. Распространение современных образовательных ресурсов в государствах-членах ОИЯИ.
11. Организация участия ОИЯИ в фестивалях наук на базе университетов страны-местопребывания Института.
12. Развитие системы курсов русского как иностранного и английского языков для сотрудников ОИЯИ.
13. Участие ОИЯИ в междисциплинарном социально-образовательном проекте "Летняя школа - 2022".
14. Участие в разработке и производстве печатных, видео и выставочных инфоматериалов для информационных центров ОИЯИ.
15. Проведение научно-популярных мероприятий в школах (лекции, демонстрация химических и физических опытов, квизы, квесты, экскурсии, встречи с учеными, профориентационные мероприятия, конкурсы среди школьников и студентов).
16. Организация участия ОИЯИ в карьерных форумах в ВУЗах.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Открытая информационная и образовательная среда для поддержки фундаментальных и прикладных междисциплинарных исследований в ОИЯИ	Панебратцев Ю.А.	1 (2021-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Организация учебного процесса в ОИЯИ	Матвеев В.А. Пакуляк С.З. Верхеев А.Ю., Ольшевский А.Г.
ЛЯП Бедняков В.А. Наумов Д.В. Жемчугов А.С.	
ЛТФ Казаков Д.И. Исаев А.П. Арбузов А.Б.	Владимиров А.А., Шукринов Ю.М.
ЛНФ Швецов В.Н. Куликов О.А. Лычагин Е.В.	Авдеев М.В., Белушкин А.В.
ЛФВЭ Строковский Е.А. Сорин А.С. Белов О.В.	Дряблов Д.К., Шматов С.В.
ЛЯР Сидорчук С.И. Попеко А.Г. Карпов А.В.	Белогуров С.Г., Гикал К.Б.
ЛИТ Кореньков В.В. Стриж Т.А. Дереновская О.Ю.	Пелеванюк И.С.
ЛРБ Бугай А.Н. Красавин Е.А. Кошлань И.В.	Тимошенко Г.Н.
Дирекция Кекелидзе В.Д. Костов Л. Гикал Б.Н.	Углов Е.Д., Шарков Б.Ю.
ДМС Каманин Д.В. Котова А.А.	Хмельовски В.

2. Создание современных образовательных проектов и интерактивной выставочной экспозиции

ЛФВЭ

Панебратцев Ю.А.

Агакишиев Г.Н., Воронцова Н.И., Голубева Е.И., Клыгина К.В., Осмачко М.П., Орлова Ю.Д., Сидоров Н.Е., Семчуков П.Д., Ярыгин Г.А.

3. Популяризация науки и достижений ОИЯИ

ЛЯП

ЛТФ

ЛНФ

ЛФВЭ

ЛЯР

ЛИТ

ЛРБ

Универсальная библиотека ОИЯИ

Сущевич А.А.

Анфимов Н.В., Верхеев А.Ю., Ширченко М.В.

Андреев А.В., Фризен А.В.

Булавин М.В., Храмо К., Худоба Д.М.

Дряблов Д.К., Климанский Д.И.

Гикал К.Б., Карпов А.В.

Пелеванюк И.С.

Колесникова И.А., Северюхин Ю.С., Храмо Т.С.

Пилипенко М.С.

4. Инженерно-физический практикум

ЛФВЭ

ЛЯП

ЛЯР

Ноздрин М.А.

Гончаров С.А., Кобец В.В., Косачев В.В., Осипов К.Г., Осипов К.Г., Пивин Р.В., Понкин Д.О., Шириков И.В., Филатов Г.А.

Жемчугов А.С., Трифонов А.Н., Четвериков А.В.

Гикал К.Б., Белозёров Д.С., Бодров А.Ю., Бузмаков В.А., Верламов К.А., Злыденный Д.А., Капитонов А.М., Мельник Е.В., Папенков К.В., Сабельников А.В., Халкин А.В., Щеголев В.Ю.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация

Город

Институт или лаборатория

Участники

Статус

Азербайджан	Баку	ИФ НАНА	Алиева Е. Мехтиев Р.А.	Соглашение
Армения	Ереван	ЕГУ	Мартirosян Р.М. Погосян Г.С.	Соглашение
Беларусь	Гомель Минск	ГГУ НИИ ЯП БГУ	Хахомов С.А. Федотова Ю.А. Максименко С.А.	Соглашение Совместные работы Соглашение
Болгария	София	INRNE BAS SU	Ванков И. Боянов Б. Марваков Д. Райновски Г.	Совместные работы Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Ле Хонг Хиём	Консультации
Казахстан	Алма-Ата	КазНУ	Азнабаев Д. Туймебаев Ж.К.	Соглашение
	Нур-Султан	ЕНУ	Сыдыков Е.Б.	Соглашение
	Усть-Каменогорск	ВКГУ	Толеген М.А.	Соглашение
Куба	Гавана	ASC	Хосе Луис Дона	Совместные работы
Молдова	Кишинев	АНМ МолдГУ	Ураски В.В. Шаров И.М.	Соглашение Соглашение

Монголия	Улан-Батор	MNUE NUM	Жанчив Ш. Одмаа С.	Совместные работы Совместные работы
Польша	Краков Познань	INP PAS AMU	Валигурски М. Заводны Р. Навроцик В.	Совместные работы Совместные работы
Россия	Архангельск	САФУ СГМУ	Кудряшова Е.В. Горбатова Л.Н.	Соглашение Соглашение
	Белгород Владивосток Владикавказ	БелГУ ДВФУ СОГУ	Дятченко Л.Я. Кошель А.С. Тваури И.В. Огоев А.У.	Договор Соглашение Совместные работы Соглашение
	Воронеж Долгопрудный	ВГУ МФТИ	Ендовицкий Д.А. Киселев В.В. Ливанов Д.В.	Договор Соглашение
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Деникин А.С. Малахов А.И. Черемисина Е.Н.	Совместные работы
	Екатеринбург Иваново Казань	УрФУ ИьГУ КНИТУ КФУ	Кокшаров В.А. Малыгин А.А. Султанова Д.Ш. Гафуров И.Р.	Соглашение Соглашение Договор Соглашение
	Кострома	КГУ	Наумов А.Р. Попов Д.Е. Рассадин Н.М.	Соглашение
	Краснодар Москва	КубГУ МГТУ МГУ НИУ "МЭИ" НИУ ВШЭ	Астапов М.Б. Александров А.А. Садовничий В.А. Попов А.И. Кузьминов Я.И. Анисимов Н.Ю.	Соглашение Соглашение Соглашение Соглашение Совместные работы Соглашение
	С.-Петербург	НИЯУ "МИФИ" СПбГУ	Шевченко В.И. Овсянников Д.А. Петросян Л.А. Кропачев Н.М.	Соглашение Совместные работы
	Смоленск Томск	СмолГУ ТГУ ТПУ	Артеменков М.Н. Галажинский Э.В. Седнев Д.А.	Соглашение Договор Соглашение
	Тула Якутск Ярославль	ТулГУ СВФУ ЯрГУ	Кравченко О.А. Николаев А.Н. Русаков А.И.	Договор Договор Договор
Румыния	Бухарест	UB	Жипа А.	Совместные работы
Сербия	Нови-Сад	UNS	Крмар М.	Совместные работы
Словакия	Братислава Кошице	CU STM UPJS	Шимковиц Ф. Лабанич Е. Вокал С.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Украина	Киев	ИТФ НАНУ КНУ	Шадура В.Н. Бугров В.А.	Совместные работы Соглашение
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Вейнер Дж. Зимин Н.И.	Совместные работы
Чехия	Прага	СТУ CU	Штекл И. Вильгельм И.	Совместные работы Соглашение
ЮАР	Сомерсет-Уэст Стелленбос	iThemba LABS SU	Ньюман Р. Вейнгард Ш.	Совместные работы Совместные работы

Алфавитный указатель: международное сотрудничество

ICTP

Триест

ICTP (Международный центр теоретической физики имени Абдуса Салама (Италия) | Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (Italy) | <http://www.ictp.it/>), 1135, 1138

Австралия

Мельбурн

Ун-т /Univ./ (Мельбурнский университет | University of Melbourne | <http://unimelb.edu.au/>), 1137, 1128

Перт

UWA (Университет Западной Австралии | University of Western Australia | <http://www.uwa.edu.au/>), 1138

Сидней

Ун-т /Univ./ (Сиднейский университет | University of Sydney | <http://sydney.edu.au/>), 1137, 1138, 1065, 1107

Австрия

Вена

HEPHY (Институт физики высоких энергий | Institute of High Energy Physics | <http://www.hephy.at/>), 1083

ITP TU Wien (Институт теоретической физики Венского технического университета | Institute for Theoretical Physics Vienna University of Technology | <http://www.itp.tuwien.ac.at/>), 1117

SMI (Институт субатомной физики им. Стефана Мейера Австрийской академии наук | Stefan Meyer Institute for Subatomic Physics of the Austrian Academy of Sciences | <https://www.oeaw.ac.at/smi/home/>), 1088

Инсбрук

Ун-т /Univ./ (Инсбрукский университет | University of Innsbruck | <http://www.uibk.ac.at/>), 1136, 1128

Линц

JKU (Университет им. Иоганна Кеплера в Линце | Johannes Kepler University Linz | <http://www.jku.at/>), 1137

Азербайджан

Баку

АДА/ADA/ (Азербайджанская дипломатическая академия | Azerbaijan Diplomatic Academy | <https://www.ada.edu.az/>), 1118

АзТУ /AzTU/ (Азербайджанский технический университет | Azerbaijan Technical University | <http://aztu.edu.az/>), 1142

БГУ /BSU/ (Бакинский государственный университет | Baku State University | <http://bsu.edu.az/>), 1135, 1128

ИГТ НАНА /IGG ANAS/ (Институт геологии и геофизики Национальной академии наук Азербайджана | Institute of Geology and Geophysics of the Azerbaijan National Academy of Sciences | <http://gia.az/>), 1128

ИРП НАНА /IRP ANAS/ (Институт радиационных проблем Национальной академии наук Азербайджана | Institute of Radiation Problems of the Azerbaijan National Academy of Sciences | <http://irp.science.az/>), 1066, 1100, 1128, 1105

ИФ НАНА /IP ANAS/ (Институт физики им. Г. М. Абдуллаева Национальной академии наук Азербайджана | Institute of Physics of the Azerbaijan National Academy of Sciences | <http://physics.mehdiyev.me/>), 1135, 1081, 1142, 1118, 1139

НЦЯИ /NNRC/ (Национальный центр ядерных исследований | National Nuclear Research Center | <http://www.mntm.az/>), 1065, 1088, 1105

Филиал МГУ /Branch MSU/ (Филиал Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова в городе Баку | Branch of the Lomonosov Moscow State University | <http://www.msu.az/>), 1137

Албания

Тирана

UT (Тиранский университет | University of Tirana | <http://www.unitir.edu.al/>), 1128

Аргентина

Барилоче

САВ CNEA (Атомный центр Барилоче Национальной комиссии по атомной энергии | Bariloche Atomic Centre National Atomic Energy Commission | <http://www.cab.cnea.gov.ar/>), 1143, 1140

Буэнос-Айрес

CNEA (Национальная комиссия по атомной энергии | National Atomic Energy Commission | <https://www.argentina.gob.ar/comision-nacional-de-energia-atmica/>), 1135

Армения

Гарни

ГГО /GGO/ (Гарнийская геофизическая обсерватория | Garni Geophysical Observatory), 1127

Гюмри

ИГИС НАН РА /IGES NAS RA/ (Институт геофизики и инженерной сейсмологии им. А. Назарова Национальной академии наук Республики Армения | Institute of Geophysics and Engineering Seismology named after A. Nazarov | <http://iges.am/>), 1127

Ереван

- ЕГУ /YSU/ (Ереванский государственный университет | Yerevan State University | <http://www.yasu.am/>), 1136, 1137, 1138, 1117, 1065, 1087, 1107, 1077, 1119, 1139
- ИПИА НАН РА /ИАР НАС РА/ (Институт проблем информатики и автоматизации Национальной академии наук Республики Армения | Institute for Informatics and Automation Problems of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia | <http://iia.science.am/>), 1118
- НИЦИКН /SRCHCN/ (Научно-исследовательский центр историко-культурного наследия Министерства Образования, Науки, Культуры и Спортa Республики Армения (ГНКО) | Scientific Research Center of the Historical and Cultural Heritage of the Ministry of Education, Science, Culture and Sport of RA (SN-CO) | <https://armheritage.am/>), 1128, 1142
- ННЛА /Foundation ANSL/ (Национальная научная лаборатория им. А.И.Алиханяна (Ереванский физический институт) Фонд | A.I.Alikhanian National Science Laboratory (Yerevan Physics Institute) Foundation | <http://www.yerphi.am/>), 1135, 1137, 1138, 1081, 1083, 1065, 1087, 1088, 1142, 1143, 1133, 1119
- РАУ /RAU/ (Российско-Армянский университет | Russian-Armenian University | <http://www.rau.am/>), 1135, 1136, 1119
- Ширак технологии /Shirak Technologies/ (Технологическая компания “Ширак” | “Shirac” Technological Company | <http://www.shte.net/>), 1127

Бангладеш

Дакка

- DU (Университет Дакки | University of Dhaka | <http://www.univdhaka.edu/>), 1088

Беларусь

Брест

- БрГУ /BrSU/ (Учреждение образования “Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина” | Brest State A.S.Pushkin University | <http://www.brsu.by/>), 1119

Гомель

- ГГТУ /GSTU/ (Учреждение образования “Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого | Pavel Sukhoi State Technical University of Gomel | <http://www.gstu.by/>), 1135, 1117, 1081, 1086
- ГГУ /GSU/ (Учреждение образования “Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины” | Francisk Skorina Gomel State University | <http://gsu.by/>), 1135, 1081, 1083, 1086, 1131, 1139

Минск

- “Радатех” /“Radateh”/ (Общество с ограниченной ответственностью “Радатех” | “Radateh” Ltd. | <http://www.radateh.com/>), 1086

- БГТУ /BSTU/ (Учреждение образования “Белорусский государственный технологический университет” | Belarusian State Technological University | <http://www.belstu.by/>), 1137, 1142, 1143, 1140, 1126, 1118
- БГУ /BSU/ (Учреждение образования “Белорусский государственный университет” | Belarusian State University | <http://www.bsu.by/>), 1135, 1144, 1128, 1141, 1131
- БГУИР /BSUIR/ (Учреждение образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” | Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics | <http://www.bsuir.by/>), 1086, 1065, 1133
- ИБиКИ /IBCE NASB/ (Государственное научное учреждение “Институт биофизики и клеточной инженерии” Национальной академии наук Беларуси | Institute of Biophysics and Cell Engineering NAS of Belarus | <http://ibp.org.by/ru/>), 1077
- ИМ НАНБ /IM NASB/ (Государственное научное учреждение “Институт математики Национальной академии наук Беларуси” | Institute of Mathematics of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://im.bas-net.by/>), 1119
- Ин-т физиологии НАНБ /Inst. Physiology NASB/ (Государственное научное учреждение “Институт физиологии” Национальной академии наук Беларуси | Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://physiology.by/>), 1077
- ИПФ НАНБ /IAP NASB/ (Государственное научное учреждение “Институт прикладной физики Национальной академии наук Беларуси” | State Scientific Institution “Institute of Applied Physics of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://iaph.bas-net.by/>), 1081, 1086, 1142
- ИФ НАНБ /IP NASB/ (Государственное научное учреждение “Институт физики им. Б.И.Степанова Национальной академии наук Беларуси” | B.I.Stepanov Institute of Physics of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://ifan.basnet.by/>), 1135, 1136, 1137, 1081, 1144, 1108, 1086, 1065
- МГЭИ БГУ /ISEI BSU/ (Учреждение образования “Международный государственный экологический институт им. А.Д.Сахарова” Белорусского государственного университета | International Sakharov Environmental Institute of the Belarusian State University | <http://www.iseu.bsu.by/>), 1107
- НИИ ФХП БГУ /RI PCP BSU/ (Учреждение Белорусского государственного университета “Научно-исследовательский институт физико-химических проблем” | Research Institute for Physical Chemical Problems of the Belarusian State University | <http://fhp.bsu.by/>), 1107, 1142
- НИИ ЯП БГУ /INP BSU/ (Научно-исследовательское учреждение “Институт ядерных проблем” Белорусского

государственного университета | Institute for Nuclear Problems of Belarusian State University | <http://www.new.inp.bsu.by/>), 1135, 1123, 1081, 1144, 1096, 1083, 1086, 1065, 1127, 1107, 1128, 1142, 1143, 1118, 1139

НПЦ НАНБ по материаловедению /SPMRC NASB/ (Государственное научно-производственное объединение “Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению” | Scientific and Practical Materials Research Centre of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://www.physics.by/>), 1137, 1065, 1128, 1142, 1077

ОИПИ НАНБ /UIIP NASB/ (Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси | United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://www.uiip.bas-net.by/>), 1118

ОИЭЯИ-Сосны НАНБ /JIPNR-Sosny NASB/ (Государственное научное учреждение “Объединенный институт энергетических и ядерных исследований - Сосны” Национальной академии наук Беларуси | State Scientific Institution "Joint Institute for Power and Nuclear Research - Sosny" of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://sosny.bas-net.by/>), 1135, 1081, 1065, 1107, 1105, 1118

СОЛ инструменте (SOL instruments Ltd. | <http://solinstruments.com/>), 1133

ФТИ НАНБ /PTI NASB/ (Государственное научное учреждение “Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси” | Physical Technical Institute of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://www.phti.by/>), 1065

Бельгия

Антверпен

UAntwerp (Антверпенский университет | University of Antwerp | <http://www.uantwerpen.be/>), 1083

Брюссель

ULB (Брюссельский свободный университет | Université Libre de Bruxelles | <http://www.ulb.be/>), 1136, 1083, 1130

VUB (Брюссельский свободный университет | Vrije Universiteit Brussel | <http://www.vub.ac.be/>), 1136, 1083

Гент

Ugent (Гентский университет | Ghent University | <http://www.ugent.be/>), 1083

Лёвен

KU Leuven (Лёвенский католический университет | Catholic University of Leuven | <http://www.kuleuven.be/>), 1083, 1129, 1130

Лувен-ля-Нёв

IBA (Центр ионных пучков | Ion Beam Applications | <http://iba-worldwide.com/>), 1132

UCL (Лувенский католический университет | Catholic University of Louvain | <http://uclouvain.be/>), 1136, 1096, 1083

Монс

UMONS (Университет в Монсе | University of Mons | <http://web.umons.ac.be/>), 1083

Болгария

Благоевград

AUBG (Американский университет в Болгарии | American University in Bulgaria | <http://www.aubg.edu/>), 1087

SWU (Юго-западный университет им. Неофита Рильского | South-West University “Neofit Rilski” | <http://www.swu.bg/>), 1096, 1065

Пловдив

PU (Пловдивский университет им. Паисия Хилендарского | Plovdiv University “Paisii Hilendarski” | <https://uni-plovdiv.bg/>), 1137, 1096, 1065, 1100, 1128, 1131, 1119

UFT (Университет пищевых технологий-Пловдив | University of Food Technologies-Plovdiv | <http://uft-plovdiv.bg/>), 1128

София

ASCI Ltd (Общество с ограниченной ответственностью “АСКИ” | ASCI Ltd | <http://www.asci.bg/>), 1142

IAPS (Институт передовых физических исследований | Institute for Advanced Physical Studies | <http://iaps.institute/>), 1088

IE BAS (Институт электроники им. академика Эмила Джакова Болгарской академии наук | Academician Emil Djakov Institute of Electronics of the Bulgarian Academy of Sciences | <http://www.ie-bas.org.bg/>), 1128, 1142, 1077

IEES BAS (Институт электрохимии и энергетических систем им. академика Евгения Бudevского Болгарской Академии наук | Institute of Electrochemistry and Energy Systems “Academic Evgeni Budevski” of the Bulgarian Academy of Sciences | <http://iees.bas.bg/>), 1142

IMech BAS (Институт механики Болгарской академии наук | Institute of Mechanics of the Bulgarian Academy of Sciences | <http://www.imbm.bas.bg/>), 1137

IMI BAS (Институт математики и информатики Болгарской Академии наук | Institute of Mathematics and Informatics of the Bulgarian Academy of Sciences | <http://math.bas.bg/>), 1119

INRNE BAS (Институт ядерных исследований и ядерной энергетики Болгарской академии наук | Institute for Nuclear Research and Nuclear Energy of the Bulgarian Academy of Sciences | <http://www.inrne.bas.bg/>), 1135, 1136, 1137, 1138, 1117, 1083, 1065, 1087, 1066, 1107, 1129, 1130, 1100, 1128, 1142, 1118, 1119, 1139

Inst. Microbiology BAS (Институт микробиологии им. Стефана Ангелова Болгарской академии наук | Stephan Angeloff Institute of Microbiology

of the Bulgarian Academy of Sciences |
<http://microbio.bas.bg/>, 1087, 1077

- ISSP BAS (Институт физики твердого тела им. академика Георгия Наджакова Болгарской академии наук | Georgi Nadjakov Institute of Solid State Physics of the Bulgarian Academy of Sciences | <http://www.issp.bas.bg/>), 1137, 1065, 1142, 1133
- LTD BAS (Лаборатория технического развития Болгарской академии наук | Laboratory for Technical Development of the Bulgarian Academy of Sciences | <http://www.pronto.phys.bas.bg/>), 1065
- NBU (Новый болгарский университет | New Bulgarian University | <http://www.nbu.bg/>), 1136
- NCRRP (Национальный центр радиобиологии и радиационной защиты | National Centre of Radiobiology and Radiation Protection | <http://ncrrp.org/>), 1077
- SU (Софийский университет им. Св. Климента Охридского | Sofia University "St. Kliment Ohridski" | <http://www.uni-sofia.bg/>), 1135, 1137, 1138, 1117, 1081, 1144, 1096, 1083, 1065, 1087, 1066, 1088, 1118, 1119, 1139
- TU-Sofia (Технический университет - София | Technical University of Sofia | <http://tu-sofia.bg/>), 1065
- UCTM (Химико-технологический и металлургический университет | University of Chemical Technology and Metallurgy | <http://dl.uctm.edu/>), 1097, 1142

Ботсвана

Палапье

BIUST (Ботсванский международный университет науки и технологий | Botswana International University of Science and Technology | <http://www.biust.ac.bw/>), 1128

Бразилия

Бразилиа

UnB (Университет Бразилиа | University of Brasilia | <http://www.unb.br/>), 1137

Витория

UFES (Федеральный университет шт. Эспириту Санту | Federal University of Espirito Santo | <http://www.ufes.br/>), 1138

Жуис-ди-Фора

UFJF (Федеральный университет в Жуис-ди-Форе | Federal University of Juiz de Fora | <http://www2.ufjf.br/>), 1138

Кампинас

UNICAMP (Кампинасский государственный университет | State University at Campinas | <http://www.unicamp.br/>), 1088

Натал

ИП UFRN (Национальный институт физики Федерального университета Риу-Гранди ду Норте | International Institute of Physics of the

Federal University of Rio Grande do Norte |
<http://www.iip.ufrn.br/>), 1137

Нитерой

UFF (Федеральный университет Флуминенсе | Federal Fluminense University | <http://www.uff.br/>), 1136

Порту-Алегри

UFRGS (Федеральный университет Риу-Гранди-ду-Сул | Federal University of Rio Grande de Sul | <http://www.ufrgs.br/>), 1088

Рио-де-Жанейро

CBPF (Бразильский центр исследований в области физики | Brazilian Center for Physics Research | <http://portal.cbpf.br/>), 1083

UERJ (Государственный университет Рио-де-Жанейро | State University of Rio de Janeiro | <http://www.uerj.br/>), 1083

Сан-Жозе-дус-Кампус

ITA (Институт аэронавтики | Aeronautics Institute of Technology | <http://www.ita.br/>), 1136

Сан-Карлос

IFSC USP (Институт физики Сан-Карлоса Университета Сан-Паулу | Institute of Physics of São Carlos of the University of São Paulo | <http://www.ifsc.usp.br/>), 1119

Сан-Паулу

UEP (Отдел профессионального образования в Санта-Каса-де-Сан-Паулу | Unit of Professional Education Santa Case de São Paulo | <http://www.santacasasp.org.br/>), 1136

Unesp (Государственный университет Сан-Паулу | São Paulo State University | <http://www2.unesp.br/>), 1083

USP (Университет Сан-Паулу | University of São Paulo | <http://www5.usp.br/>), 1137, 1138, 1117, 1088

Санту-Андре

UFABC (Федеральный Университет АБС | University Federal of ABC | <http://www.ufabc.edu.br/>), 1117, 1088

Флорианополис

UFSC (Федеральный университет Санта-Катарины | Federal University of Santa Catarina | <http://ufsc.br/>), 1136

Великобритания

Бирмингем

Ун-т /Univ./ (Бирмингемский университет | University of Birmingham | <http://www.birmingham.ac.uk/>), 1096, 1088

Бристоль

Ун-т /Univ./ (Бристольский университет | University of Bristol | <http://www.bris.ac.uk/>), 1096, 1083

Букингем

UB (Букингемский университет | University of Buckingham | <http://www.buckingham.ac.uk/>), 1112

Гилфорд

Ун-т /Univ./ (Университет Суррея | University of Surrey | <http://www.surrey.ac.uk/>), 1136

Глазго

U of G (Университет Глазго | University of Glasgow | <http://www.gla.ac.uk/>), 1138, 1096, 1097, 1126

Дарем

Ун-т /Univ./ (Даремский университет | Durham University | <http://www.dur.ac.uk/>), 1138, 1117

Дарсбери

DL (Дарсберийская лаборатория | Daresbury Laboratory; Council for the Central Laboratory of the Research Councils | <http://www.cclrc.ac.uk/Activity/DL/>), 1088

Дерби

Ун-т /Univ./ (Университет Дерби | University of Derby | <https://www.derby.ac.uk/>), 1088

Дидкот

RAL (Лаборатория Резерфорда - Эплтона | Rutherford Appleton Laboratory; Science and Technology Facilities Council | <http://www.stfc.ac.uk/>), 1144, 1083, 1142, 1143

Йорк

Ун-т /Univ./ (Йоркский университет | University of York | <http://www.york.ac.uk/>), 1117, 1126

Кембридж

Ун-т /Univ./ (Кембриджский университет | University of Cambridge | <http://www.cam.ac.uk/>), 1138, 1117

Кентерберри

Ун-т /Univ./ (Университет графства Кент | University of Kent | <http://www.kent.ac.uk/>), 1135, 1138

Ковентри

Warwick (Уорикский университет | University of Warwick | <https://warwick.ac.uk/>), 1137

Ланкастер

LU (Ланкастерский университет | Lancaster University | <http://www.lancaster.ac.uk/>), 1096

Ливерпуль

Ун-т /Univ./ (Ливерпульский университет | University of Liverpool | <http://www.liv.ac.uk/>), 1088

Лидс

UL (Лидский университет | University of Leeds | <http://www.leeds.ac.uk/>), 1138

Лондон

Imperial College (Имперский колледж Лондон | Imperial College London | <http://www.imperial.ac.uk/>), 1135, 1138, 1117, 1144, 1083, 1119

QMUL (Лондонский университет королевы Марии | Queen Mary of the University of London | <http://www.qmul.ac.uk/>), 1135, 1126

UCL (Университетский колледж Лондона | University College London | <http://www.ucl.ac.uk/>), 1100

Манчестер

UoM (Манчестерский университет | University of Manchester | <http://www.manchester.edu/>), 1130, 1100

Ноттингем

Ун-т /Univ./ (Ноттингемский университет | University of Nottingham | <http://www.nottingham.ac.uk/>), 1138

Плимут

Ун-т /Univ./ (Плимутский университет | University of Plymouth | <http://www.plymouth.ac.uk/>), 1119

Саутгемптон

Ун-т /Univ./ (Саутгемптонский университет | University of Southampton | <http://www.soton.ac.uk/>), 1117

Венгрия

Будапешт

ELTE (Будапештский Университет им. Лоранда Этвёша | Eötvös Loránd University | <http://www.elte.hu/>), 1135

GetGiro Kft (Общество с ограниченной ответственностью Информатика Компания GetGiro | GetGiro IT Limited Liability Company | <http://getgiro.com/>), 1131

RKK OU (Факультет лёгкой промышленности и охраны окружающей среды им. Рейто Шандора Обудского Университета | Rejto Sándor Faculty of Light Industry and Environmental Engineering of the Obuda University | <http://rkk.uni-obuda.hu/>), 1128

Wigner RCP (Институт физики частиц и ядерной физики Исследовательского центра физики им. Вигнера | Institute for Particle and Nuclear Physics, Wigner Research Centre for Physics | <http://wigner.mta.hu/>), 1135, 1136, 1137, 1117, 1083, 1088, 1142, 1143, 1140, 1119

Дебрецен

Atomki (Институт ядерных исследований Венгерской академии наук | Institute of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Science | <http://www.atomki.hu/>), 1136, 1083

UD (Дебреценский университет | University of Debrecen | <http://www.unideb.hu/>), 1083

Вьетнам

Дананг

DTU (Дюй Тан университет | Duy Tan University | <http://www.daytan.edu.vn/>), 1142

Ханой

IMS VAST (Институт материаловедения Вьетнамской академии наук и технологий | Institute of Material Science of the Vietnam Academy of Science and Technology | <http://ims.vast.ac.vn/>), 1137

INPC VAST (Институт химии природных продуктов Вьетнамской академии наук и технологий | Institute of Natural Products Chemistry of the Vietnam Academy of Science and Technology | <http://vast.ac.vn/>), 1077

IOP VAST (Институт физики Вьетнамской академии наук и технологий | Institute of Physics of the Vietnam Academy of Science and Technology | <http://www.iop.vast.ac.vn/>), 1135, 1117, 1130, 1128, 1142, 1131, 1139

VINATOM (Институт атомной энергии Вьетнама | Vietnam Atomic Energy Institute of the Ministry of Science and Technology | <https://vinatom.gov.vn/en/>), 1077

VNU (Вьетнамский национальный университет в Ханое | Vietnam National University Hanoi | <http://www.vnu.edu.vn/>), 1128, 1119

Хошимин

CNT VINATOM (Центр ядерных технологий Института атомной энергии Вьетнама | Center for Nuclear Techniques, VINATOM | <https://vinatom.gov.vn/en/>), 1126, 1119

VNUHCM (Вьетнамский национальный университет Хошимина | Vietnam National University, Ho Chi Minh City | <https://vnuhcm.edu.vn/>), 1130

Германия

Ахен

RWTH (Рейнско-Вестфальский технический университет Ахена | Rheinisch-Westfaelische Technische Aachen University | <http://www.rwth-aachen.de/>), 1135, 1099, 1083

Берлин

BAM (Федеральный институт исследований и испытаний материалов | Federal Institute for Materials Research and Testing | <http://www.bam.de/>), 1142

FU Berlin (Берлинский свободный университет | Free University of Berlin | <http://www.fu-berlin.de/>), 1135

HU Berlin (Берлинский университет имени Гумбольдта | Humboldt University of Berlin | <http://www.hu-berlin.de/>), 1135

HZB (Берлинский центр материалов и энергии Объединения имени Гельмгольца | Helmholtz Berlin Centre for Materials and Energy of the Helmholtz Association | <http://www.helmholtz-berlin.de/>), 1136, 1142, 1143, 1140

Билефельд

Ун-т /Univ./ (Билефельдский университет | Bielefeld University | <http://www.uni-bielefeld.de/>), 1135, 1136

Бонн

UniBonn (Боннский университет | University of Bonn | <http://www.uni-bonn.de/>), 1135, 1136, 1138, 1117, 1096, 1085, 1088, 1142, 1126

Бохум

RUB (Пурский университет Бохума | Ruhr University of Bochum | <http://www.ruhr-uni-bochum.de/>), 1135, 1085, 1097, 1142, 1126

Брауншвейг

TU (Брауншвейгский технический университет | Braunschweig Technical University | <http://www.tu-braunschweig.de/>), 1137

Бремен

Ун-т /Univ./ (Бременский университет | University of Bremen | <http://www.uni-bremen.de/>), 1137

Вормс

ZTT (Центр трансфера технологий и телекоммуникаций Университета Вормса | Center for Technology Transfer and Telecommunications of the University of Worms | <https://www.hs-worms.de/>), 1088

Вупперталь

UW (Вуппертальский университет | University of Wuppertal | <http://www.uni-wuppertal.de/>), 1135, 1137

Галле

MLU (Галле-Виттенбергский университет имени Мартина Лютера | Martin-Luther University of Halle-Wittenberg | <http://www.uni-halle.de/>), 1142

Гамбург

DESY (Германский электронный синхротрон DESY Объединения имени Гельмгольца | Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY of the Helmholtz Association | <http://www.desy.de/>), 1135, 1117, 1123, 1083, 1127, 1142, 1126, 1118

Ун-т /Univ./ (Гамбургский университет | University of Hamburg | <http://www.uni-hamburg.de/>), 1135, 1136, 1099, 1125, 1083, 1119

Ганновер

LUH (Ганноверский университет Вильгельма Лейбница | Leibniz University of Hannover | <http://www.uni-hannover.de/>), 1138, 1117, 1123

Гейдельберг

МПИК (Институт ядерной физики Общества им. Макса Планка | Max Planck Institute for Nuclear Physics | <http://www.mpi-hd.mpg.de/>), 1129, 1100

Ун-т /Univ./ (Гейдельбергский университет | University of Heidelberg | <http://www.uni-heidelberg.de/>), 1135, 1106, 1066, 1088

Гестхacht

GKSS (Исследовательский центр в Гестхachte Объединения имени Гельмгольца | Research Center in Geesthacht of the Helmholtz Association | <http://www.hzg.de/>), 1142

Гёттинген

Ун-т /Univ./ (Гёттингенский университет | University of Göttingen | <http://www.uni-goettingen.de/>), 1142

Гисен

JKU (Гисенский университет им. Юстуса Либиха | Justus Liebig University Giessen | <http://www.uni-giessen.de/>), 1136, 1106, 1065, 1126

Дармштадт

FAIR (Фабрика для антипротонных и ионных исследований | Facility for Antiproton and Ion Research | <https://fair-center.eu/>), 1106

GSI (Центр исследований тяжелых ионов имени Гельмгольца Объединения имени Гельмгольца | Helmholtz-Centre for the Study of Heavy Ions of the Helmholtz Association | <http://www.gsi.de/>), 1135, 1136, 1137, 1108, 1106, 1065, 1088, 1129, 1130, 1128, 1143, 1131, 1077, 1118, 1119

TU Darmstadt (Дармштадтский технический университет | Technical University Darmstadt | <http://www.tu-darmstadt.de/>), 1135, 1136, 1137, 1106, 1065, 1087, 1088, 1142

Дортмунд

TU Dortmund (Технический университет Дортмунда | Technical University of Dortmund | <http://www.uni-dortmund.de/>), 1135, 1137

Дрезден

HZDR (Центр имени Гельмгольца Дрезден-Россендорф Объединения имени Гельмгольца | Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf of the Helmholtz Association | <http://www.hzdr.de/>), 1136, 1106, 1128

IFW (Институт исследований твердого тела и материалов имени Лейбница в Дрездене | Leibniz Institute for Solid State and Materials Research Dresden | <http://www.ifw-dresden.de/>), 1137

ILK (Институт кондиционирования и охлаждения воздуха Объединения имени Гельмгольца | Institute of Air Handling and Refrigeration of the Helmholtz Association | <http://www.ilkdresden.de/>), 1065

MPI PkS (Институт физики комплексных систем Общества им. Макса Планка | Max Planck Institute for the Physics of Complex Systems | <http://www.mpi-pks-dresden.mpg.de/>), 1137

TU Dresden (Дрезденский технический университет | Technical University of Dresden | <http://tu-dresden.de/>), 1137, 1097

Зиген

Ун-т /Univ./ (Зигенский университет | University of Siegen | <http://www.uni-siegen.de/>), 1136

Йена

Ун-т /Univ./ (Йенский университет им. Фридриха Шиллера | Friedrich-Schiller University of Jena | <http://www.uni-jena.de/>), 1135, 1137, 1117

Кайзерслаутерн

TUK (Технический университет Кайзерслаутерна | Technical University of Kaiserslautern | <http://www.uni-kl.de/>), 1135

Карлсруэ

KIT (Технологический институт Карлсруэ | Karlsruhe Institute of Technology | <http://www.kit.edu/>), 1135, 1083, 1100, 1142, 1118, 1119

Кассель

Uni Kassel (Университет Касселя | University of Kassel | <http://www.uni-kassel.de/>), 1119

Кёльн

Ун-т /Univ./ (Кёльнский университет | University of Cologne | <http://www.uni-koeln.de/>), 1136

Киль

IFM-GEOMAR (Гельмгольцский центр океанических исследований Киль | GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel | <http://www.geomar.de/>), 1142

Клеве

HSRW (Университет прикладных наук Рейн-Вааль | Rhine-Waal University of Applied Sciences | <https://www.hochschule-rhein-waal.de/>), 1128

Констанц

Ун-т /Univ./ (Констанцкий университет | University of Konstanz | <https://www.uni-konstanz.de/>), 1142

Лейпциг

УоС (Лейпцигский университет | University of Leipzig | <http://www.uni-leipzig.de/>), 1136, 1137, 1138, 1117

Магдебург

OVGU (Магдебургский университет им. Отто фон Герике | Otto-von-Guericke University Magdeburg | <http://www.uni-magdeburg.de/>), 1137

Майнц

HIM (Институт Гельмгольца в Майнце | Helmholtz-Institute Mainz | <http://www.hi-mainz.de/>), 1135

JGU (Майнцкий университет им. Иоганна Гутенберга | Johannes Gutenberg University of Mainz | <http://www.uni-mainz.de/>), 1135, 1136, 1096, 1085, 1065, 1130, 1100, 1128, 1126

Мюнстер

WWU (Вестфальский университет им. Вельгельма (Мюнстерский университет) | Westfälische Wilhelms-Universität (University of Münster) | <http://www.uni-muenster.de/>), 1088

Мюнхен

LMU (Мюнхенский университет им. Людвига и Максимилиана | Ludwig-Maximilians University of Munich | <http://www.uni-muenchen.de/>), 1135, 1119

MPI-P (Институт физики Общества Макса Планка в Мюнхене | Max Planck Institute for Physics of Munich | <http://www.mpp.mpg.de/>), 1117, 1081, 1125

TUM (Мюнхенский технический университет | Technical University of Munich | <http://portal.mytum.de/>), 1108, 1106, 1085, 1088, 1100, 1128

Ольденбург

ИРО (Институт физики Ольденбургского университета | Institute of Physics of the Carl von Ossietzky University of Oldenburg | <http://www.uol.de/en/physics/>), 1138

Потсдам

АЕИ (Институт гравитационной физики Общества Макса Планка (Институт им. Альберта Эйнштейна) | Max Planck Institute for Gravitational Physics (Albert Einstein Institute) | <http://www.aei.mpg.de/>), 1138, 1117

Регенсбург

UR (Регенсбургский университет | University of Regensburg | <http://www.uni-regensburg.de/>), 1135, 1136, 1065

Росток

Ун-т /Univ./ (Ростокский университет | University of Rostock | <http://www.uni-rostock.de/>), 1135, 1136, 1137, 1117, 1142, 1119

Тюбинген

Ун-т /Univ./ (Тюбингенский университет Эберхарда и Карла | Eberhard Karls University of Tübingen | <http://uni-tuebingen.de/>), 1135, 1125, 1065, 1097, 1088, 1130, 1128

Фрайберг

TUBAF (Технический университет Фрайбергская горная академия | Technical University Bergakademie of Freiberg | <http://tu-freiberg.de/>), 1085, 1142

Фрайбург

FMF (Фрайбургский университет Альберта-Людвига | Albert-Ludwig's University of Freiburg | <http://www.uni-freiburg.de/>), 1097

Франкфурт/М

FIAS (Франкфуртский институт передовых исследований | Frankfurt Institute for Advanced Studies | <http://fias.institute.de/>), 1135, 1065, 1087, 1088

Ун-т /Univ./ (Франкфуртский университет им. Иоганна Вольфганга Гёте | Goethe University of Frankfurt on Main | <http://www.uni-frankfurt.de/>), 1136, 1108, 1106, 1065, 1087, 1088, 1118, 1119

Цойтен

DESY (Германский электронный синхротрон Объединения имени Гельмгольца | Deutsches Elektronen-Synchrotron of the Helmholtz Association (Zeuthen) | <http://www.desy.de/>), 1135, 1117, 1081, 1125, 1118

Штутгарт

MPI-FKF (Институт физики твердого тела Общества Макса Планка | Max Planck Institute for Solid State Research | <http://www.fkf.mpg.de/>), 1142

Эрланген

FAU (Университет Эрлангена-Нюрнберга им. Фридриха-Александра | Friedrich Alexander

University of Erlangen-Nuremberg | <http://www.fau.eu/>), 1135, 1136, 1065

Юлих

FZJ (Исследовательский центр Юлиха | Research Centre Jülich of the Helmholtz Association | <http://www.fz-juelich.de/>), 1135, 1065, 1097, 1142, 1143, 1140

Греция

Афины

INP NCSR “Demokritos” (Институт ядерной физики и физики частиц Национального центра научных исследований “Демокрит” | Institute of Nuclear and Particle Physics of the National Centre for Scientific Research “Demokritos” | <http://www.inp.demokritos.gr/>), 1136, 1083

NTU (Афинский государственный технический университет | National Technical University of Athens | <http://www.ntua.gr/>), 1083

УоА (Афинский национальный университет имени Каподистрии | National and Kapodistrian University of Athens | <http://www.uoa.gr/>), 1138, 1117, 1083, 1088

Салоники

AUTH (Университет Аристотеля в Салониках | Aristotle University of Thessaloniki | <http://www.auth.gr/>), 1138

Янина

UI (Университет Янина | University of Ioannina | <http://www.uoi.gr/>), 1083

Грузия

Тбилиси

AIP TSU (Институт физики им. Элевтера Андроникашвили Тбилисского государственного университета им. Иване Джавахишвили | Elevter Andronikashvili Institute of Physics of the Ivane Javakhishvili Tbilisi State University | <http://www.aiphysics.tsu.ge/>), 1065, 1128

GRENA (Ассоциация научно-образовательных компьютерных сетей Грузии | Georgian Research and Educational Networking Association | <http://www.grena.ge/>), 1118

GTU (Грузинский технический университет | Georgia Technical University | <http://gtu.ge/>), 1144, 1083, 1065, 1118, 1119

HEPI-TSU (Институт физики высоких энергий Тбилисского государственного университета им. Иванэ Джавахишвили | High Energy Physics Institute of Ivane Javakhishvili Tbilisi State University | <http://www.hepi.tsu.ge/>), 1081, 1144, 1083, 1127

RMI TSU (Институт математики им. Андрея Размадзе Тбилисского государственного университета им. Иванэ Джавахишвили | Andrea Razmadze Mathematical Institute of the Ivane Javakhishvili Tbilisi State University | <http://rmi.tsu.ge/>), 1135

TSU (Тбилисский государственный университет им. Иванэ Джавахишвили | Ivane Javakhishvili Tbilisi State University | <http://www.tsu.ge/>), 1135, 1128, 1118, 1119

UG (Университет Грузии | University of Georgia | <http://www.ug.edu.ge/>), 1144, 1119

Дания

Копенгаген

NBI (Институт Нильса Бора Копенгагенского университета | Niles Bohr Institute of the University of Copenhagen | <http://www.nbi.ku.dk/>), 1088

Люнгбю

DTU (Датский технический университет | Technical University of Denmark | <http://www.dtu.dk/>), 1137

Египет

Александрия

Ун-т /Univ./ (Александрийский университет | Alexandria University | <http://www.alexu.edu.eg/>), 1128

Гиза

CU (Каирский университет | Cairo University | <http://cu.edu.eg/>), 1136, 1137, 1065, 1129, 1130, 1128, 1142, 1118

Каир

ASRT (Академия научных исследований и технологий | Academy of Scientific Research and Technology | <http://www.asrt.sci.eg/>), 1118

ASU (Университет Айн-Шамс | Ain Shams University | <http://www.asu.edu.eg/>), 1142

ЕАЕА (Египетское агентство по атомной энергии | Egyptian Atomic Energy Authority | <http://www.eaea.org.eg/>), 1142

ЕСТР (Египетский центр теоретической физики | Egyptian Center for Theoretical Physics | <http://www.mti.edu.eg/>), 1065

NRC (Национальный исследовательский центр | National Research Centre | <http://www.nrc.sci.eg/>), 1128

NRRA (Ядерный и радиологический регулирующий орган власти | Nuclear and Radiological Regulatory Authority), 1126

Нью-Борг-эль-Араб

E-JUST (Египетско-японский университет науки и технологий | Egypt-Japan University for Science and Technology | <https://ejust.edu.eg/>), 1126

Шибин-эль-Ком

MU (Университет Менуфии | Menoufia University | <http://mu.menoufia.edu.eg/>), 1129, 1130, 1128

Эль-Мансура

MU (Мансура университет | Mansoura University | <http://www.mans.edu.eg/en/>), 1128

Израиль

Иерусалим

HUJI (Еврейский университет в Иерусалиме | Hebrew University of Jerusalem | <http://www.huji.ac.il/>), 1065, 1126

Реховот

WIS (Институт Вейцмана | Weizmann Institute of Science | <http://www.weizmann.ac.il/>), 1117, 1081

Тель-Авив

TAU (Тель-Авивский университет | Tel Aviv University | <http://www.tau.ac.il/>), 1138, 1085, 1065

Индия

Алигарх

AMU (Алигархский мусульманский университет в Алигархе | Aligarh Muslim University | <http://www.amu.ac.in/>), 1088

Бхубанешвар

ИОР (Институт физики, Бхубанешвар | Institute of Physics, Bhubaneswar | <http://www.iopb.res.in/>), 1135, 1088

Варанаси

BHU (Бенаресский индуистский университет | Banaras Hindu University | <http://www.bhu.ac.in/>), 1128

Гувахати

GU (Университет Гувахати | Gauhati University | <https://guportal.in/>), 1088

Джайпур

Ун-т /Univ./ (Университет Раджастана | University of Rajasthan | <http://www.uniraj.ac.in/>), 1087, 1088

Джамму

Ун-т /Univ./ (Университет Джамму | University of Jammu | <http://www.jammuuniversity.in/>), 1088

Джатни

NISER (Национальный институт науки, образования и исследований Департамента атомной энергии | National Institute of Science Education and Research of the Department of Atomic Energy | <http://www.niser.ac.in/>), 1083, 1088

Индор

IIT Indore (Индийский институт технологий Индор | Indian Institute of Technology | <https://www.iitsystem.ac.in/>), 1088

Калькутта

BNC (Национальный центр фундаментальных наук им. С.Н.Бозе | S.N.Bose National Centre for Basic Sciences | <http://www.bose.res.in/>), 1138, 1117, 1088

IACS (Индийская ассоциация развития науки | Indian Association for the Cultivation of Science | <http://www.iacs.res.in/>), 1137, 1138

MIERE (Матриванский Институт экспериментальных исследований и

образования им. Матривани | Matrivani Institute of Experimental Research and Education), 1085
SINP (Институт ядерной физики им. М.Саха | Saha Institute of Nuclear Physics | <http://www.saha.ac.in/>), 1083, 1088
UC (Калькуттский университет | University of Calcutta | <http://www.caluniv.ac.in/>), 1088
VECC (Циклотронный центр с переменной энергией Департамента по атомной энергии | Variable Energy Cyclotron Centre of the Department of Atomic Energy | <http://www.vecc.gov.in/>), 1135, 1088, 1130

Касарагод

CUK (Центральный университет Кералы | Central University of Kerala | <http://cukerala.ac.in/>), 1136

Мумбаи

BARC (Атомный исследовательский центр Бхабха Департамента по атомной энергии | Bhabha Atomic Research Centre of the Department of Atomic Energy | <http://www.barc.gov.in/>), 1083, 1087, 1088
ИТ Bombay (Индийский институт технологий Бомбей | Indian Institute of Technology | <https://www.iitsystem.ac.in/>), 1088
TIFR (Институт фундаментальных исследований Тата | Tata Institute of Fundamental Research | <http://www.tifr.res.in/>), 1083

Нью-Дели

IUAC (Межвузовский ускорительный центр | Inter-University Accelerator Center | <http://www.iuac.res.in/>), 1136, 1130

Патна

NIT Patna (Национальный технологический институт, Патна | National Institute of Technology Patna | <http://www.nitp.ac.in/>), 1142

Рупнагар

ИТ Ropar (Индийский технологический институт Ропар | Indian Institute of Technology Ropar | <http://www.iitrpr.ac.in/>), 1130

Рурки

ИТ Roorkee (Индийский технологический институт Рурки | Indian Institute of Technology Roorkee | <https://www.iitr.ac.in/>), 1130

Чандигарх

PU (Пенджабский университет | Panjab University | <http://pu.chd.ac.in/>), 1136, 1083, 1088

Ченнай

IMSc (Институт математических наук (Национальный институт исследований теоретических наук) | Institute of Mathematical Science (National Institute for Research in the Theoretical Sciences) | <http://www.imsc.res.in/>), 1135, 1138

Индонезия

Джакарта

LIPI (Индонезийский институт наук | Indonesian Institute of Sciences | <http://lipi.go.id/>), 1088

Иран

Зенджан

IASBS (Институт перспективных исследований в области фундаментальных наук | Institute for Advanced Studies in Basic Sciences | <http://iasbs.ac.ir/>), 1136, 1137

Тегеран

ИПМ (Институт исследований по теоретической физике и математике Института исследований в области фундаментальных наук | Institute for Studies in Theoretical Physics and Mathematics of the Institute for Research Fundamental Sciences | <http://www.ipm.ac.ir/>), 1138, 1083

Ирландия

Дублин

DIAS (Дублинский институт перспективных исследований | Dublin Institute for Advanced Studies | <http://www.dias.ie/>), 1138
UCD (Университетский колледж Дублина | University College Dublin | <https://www.ucd.ie/>), 1083

Испания

Барселона

ICMAB-CSIC (Институт материаловедения Барселоны | Institute of Materials Science of Barcelona-CSIC | <https://icmab.es/>), 1142
ИЕЕС-CSIC (Институт космических наук при Высшем совете научных исследований | Institute of Space Science of the Higher Research Council | <http://www.ice.csic.es/>), 1138
ИФЭ (Институт физики высоких энергий | Institute for High Energy Physics | <http://www.ifae.es/>), 1081
UPC (Политехнический университет Каталонии | Polytechnic University of Catalonia | <https://www.upc.edu/en/>), 1131

Бильбао

UPV/EHU (Университет страны Басков | University of the Basque Country | <http://www.ehu.eus/>), 1138

Валенсия

ИФИК (Институт физики частиц Университета Валенсии | Institute for Particle Physics of the University of Valencia | <http://ific.uv.es/>), 1138
UPV (Политехнический университет Валенсии | Polytechnic University of Valencia | <http://webific.ific.uv.es/>), 1105
UV (Университет Валенсии | University of Valencia | <http://www.uv.es/>), 1135, 1131

Вальядолид

UVa (Вальядолидский университет | University of Valladolid | <https://universityofvalladolid.uva.es/>), 1138

Лехона

BCMaterials (Баскский центр по материалам, приложениям и наноструктурам | Basque Center

for Materials, Applications and Nanostructures | <https://www.bcmaterials.net/>), 1142

Мадрид

CENIM-CSIC (Национальный центр металлургических исследований при Высшем совете научных исследований | National Centre for Metallurgical Research of the Higher Research Council | <http://www.cenim.csic.es/>), 1142

CIEMAT (Исследовательский центр по энергетическим, экологическим и технологическим исследованиям | Centre for Energy, Environment and Technological Research | <http://www.ciemat.es/>), 1083

ICMM-CSIC (Мадридский институт материаловедения при Высшем совете научных исследований | Materials Science Institute of Madrid of the Higher Research Council | <http://www.icmm.csic.es/>), 1137

UAM (Мадридский автономный университет | Autonoma University of Madrid | <http://www.uam.es/>), 1117, 1083

Овьедо

UO (Университет Овьедо | University of Oviedo | <http://www.uniovi.es/>), 1083

Пальма

UIB (Университет Балеарских островов | Illes Balears University | <http://www.uib.cat/>), 1136

Сантандер

IFCA (Институт физики Кантабрии Университета Кантабрии | Institute of Physics of Cantabria of the University of Cantabria | <http://ifca.unican.es/>), 1083

Сантьяго-де-Компостела

USC (Университет Сантьяго-де-Компостела | University of Santiago de Compostela | <http://www.usc.es/>), 1135, 1138

Уэльва

UHU (Университет Уэльва | University of Huelva | <http://www.uhu.es/>), 1130

Италия

Алессандрия

DiSIT UPO (Департамент науки и технологических инноваций Университета Восточного Пьемонта «Амедео Авогадро» | Department of Science and Technological Innovation of the University of Eastern Piedmont Amedeo Avogadro | <https://www.disit.uniupo.it/>), 1088

Бари

DIF | (Межуниверситетский факультет физики университета и политехнического факультета Бари | Interuniversity Department of Physics of the University and Polytechnic of Bari | <https://www.uniba.it/>), 1088

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Бари | National Institute for Nuclear Physics, Section of Bari | <http://www.ba.infn.it/>), 1083, 1088

Poliba (Политехнический университет Бари | Polytechnic University of Bari | <http://www.en.poliba.it/>), 1088

Болонья

BRC ENEA (Болонский исследовательский центр Итальянского национального агентства по новым технологиям, энергетике и устойчивому экономическому развитию | Bologna Research Centre of the Italian National Agency for New Technologies, Energy and the Sustainable Economic Development | <http://www.bologna.enea.it/>), 1136

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Болоньи | National Institute for Nuclear Physics, Section of Bologna | <http://www.bo.infn.it/>), 1083, 1088, 1118

UniBo (Болонский университет | University of Bologna | <http://www.unibo.it/>), 1088

Брешиа

Forgiatura Morandini (Forgiatura Morandini | Forgiatura Morandini | <http://www.morandini.it/>), 1065

UNIBS (Университет Брешиа | University of Brescia | <https://en.unibs.it/>), 1088

Верчелли

UPO (Университет Восточный Пьемонт Амедео Авогадро | Amedeo Avogadro Piemonte Eastern University | <http://www.unipmn.it/>), 1088

Витербо

UNITUS (Тосканский университет | University of Tuscia | <http://www3.unitus.it/>), 1112

Генуя

ASG (Сверхпроводники | ASG Superconductors D.p.a. | <http://www.as-g.it/>), 1065

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Генуи | National Institute for Nuclear Physics, Section of Genoa | <http://www.ge.infn.it/>), 1108, 1083, 1119

UniGe (Университет Генуи | University of Genoa | <https://unige.it/en>), 1108

Кальяри

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Кальяри | National Institute for Nuclear Physics, Section of Cagliari | <http://www.ca.infn.it/>), 1088

UniCa (Университет Кальяри | University of Cagliari | <http://www.unica.it/>), 1088

Катания

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Катании | National Institute for Nuclear Physics, Section of Catania | <https://www.ct.infn.it/>), 1088

INFN LNS (Национальный институт ядерной физики, Южная национальная лаборатория | National Institute for Nuclear Physics, National Laboratory of the South | <http://www.lns.infn.it/>), 1136, 1083, 1130

UniCT (Катанийский университет | University of Catania | <http://www.unict.it/>), 1137, 1088

Леньяро

INFN (Национальный институт ядерной физики, Национальная лаборатория Леньяро | National Institute for Nuclear Physics, Legnaro National Laboratories | <http://www.lnl.infn.it/>), 1088, 1130

Мессина

UniMe (Мессинский университет | University of Messina | <http://www.unime.it/>), 1136, 1088, 1130, 1142

Милан

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Милана | National Institute for Nuclear Physics, Section of Milan | <http://www.mi.infn.it/>), 1083

UNIMI (Миланский университет | University of Milan | <http://www.unimi.it/>), 1099

Неаполь

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Неаполя | National Institute for Nuclear Physics, Section of Naples | <http://www.na.infn.it/>), 1135, 1136, 1096, 1083

Unina (Неаполитанский университет имени Фридриха II | University of Naples Federico II | <http://www.unina.it/>), 1130, 1077

Павия

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Павии | National Institute for Nuclear Physics, Section of Pavia | <http://www.pv.infn.it/>), 1135, 1117, 1083, 1126

UniPv (Павианский университет | University of Pavia | <http://www.unipv.it/>), 1088

Падуя

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Падуи | National Institute for Nuclear Physics, Section of Padua | <http://www.pd.infn.it/>), 1083, 1088, 1129

UniPd (Падуанский университет | University of Padua | <http://www.unipd.it/>), 1135, 1138, 1117, 1088

Перуджа

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Перуджи | National Institute for Nuclear Physics, Section of Perugia | <http://www.pg.infn.it/>), 1136, 1096, 1083

Пиза

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Пизы | National Institute for Nuclear Physics, Section of Pisa | <http://www.pi.infn.it/>), 1135, 1138, 1117, 1081, 1096, 1083, 1127

UniPi (Пизанский университет | University of Pisa | <http://www.unipi.it/>), 1144

Рим

CREF (Центр науки и исследований Энрико Ферми | Enrico Fermi Center for Study and Research | <https://www.cref.it/>), 1088

ENEA (Итальянское национальное агентство по новым технологиям, энергетике и устойчивому

экономическому развитию | Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development | <http://www.enea.it/>), 1128

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Рима | National Institute for Nuclear Physics, Section of Rome | <http://www.roma1.infn.it/>), 1096, 1083, 1088

Univ. "La Sapienza" (Римский университет Ла Сапиенца | University of Roma "La Sapienza" | <http://www.uniroma1.it/>), 1088, 1112

Univ. "Tor Vergata" (Римский университет Тор Вергата | University of Rome "Tor Vergata" | <http://web.uniroma2.it/>), 1096

Салерно

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Салерно | National Institute for Nuclear Physics, Section of Salerno | <http://www.sa.infn.it/>), 1099, 1088

Тренто

ECT* (Европейский центр для теоретических занятий в ядерной физике и смежных областях | European Centre for Theoretical Studies in Nuclear Physics and Related Areas | <https://www.ectstar.eu/>), 1108

Триест

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Триеста | National Institute for Nuclear Physics, Section of Trieste | <http://www.ts.infn.it/>), 1083, 1085, 1088

SISSA/ISAS (Международная школа передовых исследований | International School for Advanced Studies | <http://www.sissa.it/>), 1135, 1138, 1117

UNITR (Триестский университет | University of Trieste | <http://www.univ.trieste.it/>), 1088

Турин

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Турина | National Institute for Nuclear Physics, Section of Turin | <http://www.to.infn.it/>), 1096, 1083, 1085, 1065, 1088

Polito (Туринский политехнический университет | Polytechnic University of Turin | <http://www.polito.it/>), 1088

UniTo (Туринский университет | University of Turin | <http://www.unito.it/>), 1135, 1136, 1138, 1117, 1125, 1088

Удине

Uniud (Университет Удине | University of Udine | <http://www.uniud.it/>), 1077

Феррара

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Феррары | National Institute for Nuclear Physics, Section of Ferrara | <http://www.fe.infn.it/>), 1096

Фишано

UNISA (Университет Салерно | University of Salerno | <http://web.unisa.it/>), 1137, 1117

Флоренция

INFN (Национальный институт ядерной физики, отделение Флоренции | National Institute for Nuclear Physics, Section of Florence | <http://www.fi.infn.it/>), 1096, 1083

Фоджа

Unifg (Университет Фоджи | University of Foggia | <https://www.unifg.it/>), 1088

Фраскати

INFN LNF (Национальный институт ядерной физики, Национальная лаборатория Фраскати | National Institute for Nuclear Physics, National Laboratory of Frascati | <http://www.lnf.infn.it/>), 1138, 1117, 1144, 1096, 1083, 1088

Эриче

EMFCSC (Фонд Этторе Майорана и Центр научной культуры | Ettore Majorana Foundation and Centre for Scientific Culture | <http://www.ccsem.infn.it/>), 1088

Казахстан

Алма-Ата

АФИФ /FAPHI/ (Астрофизический институт им. В.Г.Фесенкова дочерняя организация Национального центра космических исследований и технологий при Аэрокосмическом комитете Республики Казахстан | Fesenkov Astrophysical Institute of the National Centre of Space Researches and Technologies | <http://aphi.kz/>), 1135

ИЯФ /INP/ (Республиканское государственное предприятие "Институт ядерной физики" Министерства энергетики Республики Казахстан | Institute of Nuclear Physics of Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan | <http://www.inp.kz/>), 1135, 1136, 1144, 1129, 1130, 1100, 1128, 1142, 1118, 1119

КазНУ /KazNU/ (Казахский национальный университет имени аль-Фараби | Al-Farabi Kazakh National University | <http://www.kaznu.kz/>), 1136, 1119, 1139

НИИ ЭТФ КазНУ /IETP KazNU/ (Научно-исследовательский институт экспериментальной и теоретической физики дочернее государственное предприятие Казахского национального университета им. аль-Фараби | Institute of Experimental and Theoretical Physics of the Al-Farabi Kazakh National University | <http://www.ietsp.kz/>), 1130

ФТИ /IPT/ (Научно-исследовательская организация "Физико-технический институт" | Physics - Technical Institute | <http://www.sci.kz/>), 1131

Кызылорда

КазНИИР /KazSRIRG/ (Товарищество с ограниченной ответственностью "Казахский научно-исследовательский институт рисоводства" | Kazakh Scientific Research

Institute of Rice Growing named after I. Zhakhayev), 1128

Нур-Султан

АФ РГП ИЯФ /ВА INP/ (Астанинский филиал Республиканского государственного предприятия "Института ядерной физики" Министерства энергетики Республики Казахстан | Branch of the Astana Institute of Nuclear Physics of Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan | <http://www.inp.kz/>), 1135, 1129, 1131, 1118

ЕНУ /ENU/ (Евразийский национальный университет им. Льва Николаевича Гумилёва | L.N.Gumilyov Eurasian National University | <http://www.enu.kz/>), 1129, 1130, 1128, 1131, 1139

НУ /NU/ (Назарбаев университет | Nazarbayev University | <http://nu.edu.kz/>), 1131

Усть-Каменогорск

ВКГУ /EKSU/ (Восточно-Казахстанский государственный университет им. Сарсена Аманжолова | Sarsen Amanzholov East Kazakhstan State University | <http://www.vkgu.kz/>), 1139

Канада

Ванкувер

TRIUMF (Канадский центр ускорения частиц | Canada's particle accelerator centre | <http://www.triumf.ca/>), 1081, 1096, 1129

УБС (Университет Британской Колумбии | University of British Columbia | <http://www.ubc.ca/>), 1096

Галифакс

SMU (Университет Святой Марии | Saint Mary's University | <http://smu.ca/>), 1126

Гамильтон, ОН

McMaster (Университет МакМастера | McMaster University | <http://www.mcmaster.ca/>), 1136

Квебек

UL (Университет Лавала | Laval University | <http://www.ulaval.ca/>), 1137

Кингстон, ОН

Queen's (Королевский университет | Queen's University | <http://www.queensu.ca/>), 1137

Корнер-Брук

MUN (Мемориальный университет Ньюфаундленда - Кампус Гренфелл | Memorial University of Newfoundland - Grenfell Campus | <http://www.grenfell.mun.ca/>), 1135

Лондон, ОН

Western (Западный университет - Канада | Western University - Canada | <http://www.uwo.ca/>), 1137

Монреаль

Concordia (Университет Конкордия | Concordia University Montreal | <http://www.concordia.ca/>), 1137, 1138

UdeM (Монреальский университет | University of Montreal | <http://www.umontreal.ca/>), 1135, 1117, 1081

Реджайна

U of R (Университет Реджайны | University of Regina | <https://www.uregina.ca/>), 1126

Саквилл

MAU (Университет Маунт-Эллисон | Mount Allison University | <https://www.mta.ca/>), 1126

Саскатун

U of S (Саскатунский университет | University of Saskatchewan | <http://www.usask.ca/>), 1136

Торонто

IBM Lab (Лаборатория программного обеспечения IBM Торонто | IBM Toronto Software Lab | <http://www.ibm.com/>), 1119

Уотерлу

WLU (Университет Уилфрида Лорье | Wilfrid Laurier University | <https://www.wlu.ca/>), 1136

Эдмонтон

U of A (Альбертский университет; Институт теоретической физики; Физическая лаборатория им. Авадха Бхатии | University of Alberta; Theoretical Physics Institute; Avadh Bhatia Physics Laboratory | <http://www.ualberta.ca/>), 1138, 1117

Кипр

Никосия

UCY (Кипрский университет | University of Cyprus | <http://www.ucy.ac.cy/>), 1083

Китай

Ичан

CTGU (Китайский университет “Три ущелья” | China Three Gorges University | <http://eng.ctgu.edu.cn/>), 1065

Ланьчжоу

IMP CAS (Институт современной физики Китайской академии наук | Institute of Modern Physics of the Chinese Academy of Sciences | <http://www.imp.cas.cn/>), 1135, 1065, 1129, 1130

Пекин

“Tsinghua” (Университет Цинхуа | Tsinghua University | <http://www.tsinghua.edu.cn/>), 1083, 1065

CIAE (Китайский институт атомной энергии | China Institute of Atomic Energy | <http://www.ciae.ac.cn/>), 1136, 1065, 1087, 1088, 1119

IHEP CAS (Институт физики высоких энергий Китайской академии наук | Institute of High Energy Physics of the Chinese Academy of Sciences | <http://www.ihep.ac.cn/>), 1123, 1099, 1083, 1065, 1087, 1128, 1118, 1119

ITP CAS (Институт теоретической физики Китайской академии наук | Institute of Theoretical Physics of the Chinese Academy of Sciences | <http://english.itp.cas.cn/>), 1136

PKU (Пекинский университет | Peking University | <http://www.pku.edu.cn/>), 1135, 1136, 1083, 1130, 1131

Сиань

NINT (Северо-Западный институт ядерных технологий | Northwest Institute of Nuclear Technology), 1128

Ухань

CCNU (Центральный китайский педагогический университет; Институт физики частиц | Central China Normal University; Institute of Particle Physics | <http://iopweb.ccnuc.edu.cn/>), 1065, 1087, 1088

HBUT (Технологический университет Хубэй | Hubei University of Technology | <http://www.hbut.edu.cn/>), 1088

WHU (Уханьский университет | Wuhan University | <http://en.whu.edu.cn/>), 1117

WIPM CAS (Уханьский институт физики и математики Китайской академии наук | Wuhan Institute of Physics and Mathematics of the Chinese Academy of Sciences | <http://english.wipm.cas.cn/>), 1135

Ханчжоу

ZJU (Чжэцзянский университет | Zhejiang University | <http://www.zju.edu.cn/english/>), 1083

Харбин

HEU (Харбинский инженерный университет | Harbin Engineering University | <http://www.hrbeu.edu.cn/>), 1142

Хучжоу

HU (Университет Хучжоу | Huzhou University | <http://www.zjhu.edu.cn/>), 1065

Хэньян

USC (Университет Южного Китая | University of South China | <http://english.usc.edu.cn/>), 1065

Хэфэй

IPP CAS (Институт физики плазмы Китайской академии наук | Institute of Plasma Physics of the Chinese Academy of Sciences | <http://english.ipp.cas.cn/>), 1065, 1132

USTC (Китайский университет науки и технологий | University of Science and Technology of China | <http://www.ustc.edu.cn/>), 1065, 1088

Цзинань

SDU (Шаньдунский университет | Shandong University | <http://en.sdu.edu.cn/>), 1065

Шанхай

Fudan (Фуданьский университет | Fudan University | <http://www.fudan.edu.cn/>), 1065

SINAP CAS (Шанхайский институт прикладной физики Китайской академии наук | Shanghai Institute of Applied Physics of the Chinese Academy of Sciences | <http://english.sinap.cas.cn/>), 1065, 1088

Куба

Гавана

ASC (Кубинская академия наук | Academy of Sciences of Cuba |

<http://www.academiaciencias.cu/>), 1139

CEADEN (Центр технологических применений и ядерных разработок | Centre of Technological Applications and Nuclear Development |

<http://www.ceaden.cu/>), 1088, 1131, 1126

InSTEC (Высший институт технологий и прикладных наук | Higher Institute of Technologies and Applied Sciences |

<http://www.instec.cu/>), 1065

Сан-Хосе-де-лас-Лахас

CENTIS (Изотопный центр "ЦЕНТИЗ" | Center of Isotopes "CENTIS" | <http://www.centis.cu/>), 1077

Латвия

Рига

ISSP UL (Институт физики твердого тела Латвийского университета | Institute of Solid State Physics of the University of Latvia | <http://www.cfi.lu.lv/>), 1142

Литва

Вильнюс

VU (Вильнюсский университет | Vilnius University | <http://www.vu.lt/>), 1138, 1083

Каунас

VMU (Университет Витаутаса Великого | Vytautas Magnus University | <http://www.vdu.lt/>), 1136, 1119

Люксембург

Люксембург

Ун-т /Univ./ (Университет Люксембурга | University of Luxembourg | <http://www.uni.lu/>), 1138

МАГАТЭ

Вена

МАГАТЭ /IAEA/ (Международное агентство по атомной энергии | International Atomic Energy Agency | <http://www.iaea.org/>), 1128

Мальта

Мсида

UM (Мальтийский университет | University of Malta | <https://www.um.edu.mt/>), 1088

Мексика

Кульякан

UAS (Автономный Университет Синалоа | Autonomous University of Sinaloa | <https://www.uas.edu.mx/>), 1088

Куэрнавака

UNAM (Филиал национального автономного университета Мексики | National Autonomous

University of Mexico Campus Morelos | <http://www.unam.mx/>), 1135

Мехико

Cinvestav (Центр передовых исследований Национального политехнического института | Centre for Advanced Investigations and Studies of the National Polytechnical Institute | <http://www.cinvestav.mx/>), 1083, 1088

UNAM (Национальный автономный университет Мексики | National Autonomous University of Mexico (Mexico City) | <http://www.unam.mx/>), 1136, 1065, 1088

Пуэбла

BUAP (Автономный университет штата Пуэбла | Autonomous University of Puebla | <http://www.buap.mx/>), 1125, 1083, 1065, 1088

Сан-Луис-Потоси

UASLP (Автономный университет Сан-Луис-Потоси | Autonomous University of San Luis Potosi | <http://www.uaslp.mx/>), 1096

Молдова

Кишинев

RENAM (Ассоциация исследовательских и образовательных сетей Молдовы | Research and Educational Networking Association of Moldova | <http://www.renam.md/>), 1118

АНМ /ASM/ (Академия наук Молдовы | Academy of Sciences of Moldova | <http://www.asm.md/>), 1139

ИМБ АНМ /IMB ASM/ (Институт микробиологии и биотехнологии Академии наук Молдовы | Institute of Microbiology and Biotechnology of the Academy of Sciences of Moldova | <http://www.imb.asm.md/>), 1128

ИМИ /IMCS/ (Институт математики и информатики Владимира Андрунакиевича | Vladimir Andrunachievi Institute of Mathematics and Computer Science | <http://www.math.md/>), 1118

ИПФ /IAP/ (Институт прикладной физики Министерства образования, культуры и исследований Республики Молдова | Institute of Applied Physics of the Ministry of Education, Culture and Research of the Republic of Moldova | <http://www.phys.asm.md/>), 1136, 1065, 1107, 1119

ИХ /ICHEM/ (Институт химии | Institute of Chemistry | <http://ichem.md/>), 1128

МолдГУ /MSU/ (Молдавский государственный университет | Moldova State University | <http://usm.md/>), 1065, 1131, 1132, 1118, 1119, 1139

Монголия

Улан-Батор

CGL (Центральная геологическая лаборатория | Central Geological Laboratory | <http://cengeolab.com/>), 1128, 1131

IMDT MAS (Институт математики и цифровых технологий Монгольской Академии Наук |

Institute of Mathematics and Digital Technology of the Mongolian Academy of Sciences | <https://imdt.ac.mn/> , 1119

IPT MAS (Институт физики и технологий Монгольской Академии Наук | Institute of Physics and Technology of the Mongolian Academy of Sciences | <https://ipt.ac.mn/>), 1135, 1137, 1065, 1087, 1107, 1100, 1142, 1105, 1077

MNUE (Монгольский государственный университет образования | Mongolian National University of Education | <http://mnue.mn/>), 1139

NRC NUM (Центр ядерных исследований Монгольского государственного университета | Nuclear Research Center of the National University of Mongolia | <http://nrc.num.edu.mn/>), 1129, 1130, 1128

NUM (Монгольский государственный университет | National University of Mongolia | <http://www.num.edu.mn/>), 1137, 1118, 1139

Нидерланды

Амстердам

AUAS (Амстердамский университет прикладных наук | Amsterdam University of Applied Sciences | <https://www.amsterdamuas.com/>), 1088

NIKHEF (Национальный институт субатомной физики | National Institute for Subatomic Physics | <http://www.nikhef.nl/>), 1081, 1088

Утрехт

UU (Утрехтский университет | Utrecht University | <http://www.uu.nl/>), 1088

Эйндховен

TU/e (Технический университет Эйндховена | Eindhoven University of Technology | <https://www.tue.nl/en/>), 1083

Новая Зеландия

Гамильтон

Ун-т /Univ./ (Университет Уаикато | University of Waikato | <http://www.waikato.ac.nz/>), 1135

Крайстчерч

UC (Университет Кентербери | University of Canterbury | <http://www.canterbury.ac.nz/>), 1083, 1126

Окленд

Ун-т /Univ./ (Оклендский университет | University of Auckland | <http://www.auckland.ac.nz/>), 1137, 1083

Норвегия

Берген

HVL (Университет прикладных наук Западной Норвегии | Western Norway University of Applied Sciences | <https://www.hvl.no/en/>), 1088

UiB (Бергенский университет | University of Bergen | <http://www.uib.no/>), 1136, 1088

Осло

UiO (Университет Осло | University of Oslo | <http://www.uio.no/>), 1136, 1117, 1088

Тенсберг

USN (Университет Юго-Восточной Норвегии | University College of Southeast Norway | <https://www.usn.no/english/>), 1088

Тронхейм

NTNU (Норвежский университет естественных наук и технологии | Norwegian University of Science and Technology | <http://www.ntnu.edu/>), 1135, 1138

Пакистан

Исламабад

COMSATS (Университет COMSATS в Исламабаде | COMSATS University Islamabad | <https://www.comsats.edu.pk/>), 1088

PINSTECH (Пакистанский институт ядерных исследований и технологий | Pakistan Institute of Nuclear Science and Technology), 1088

QAU (Университет им. Каид-и Азама | Quaid-i-Azam University | <http://www.qau.edu.pk/>), 1083

Перу

Лима

PUCP (Папский католический университет Перу | Pontifical Catholic University of Peru | <https://www.pucp.edu.pe/>), 1088

Польша

Белосток

BUT (Белостокский технический университет | Bialystok University of Technology | <https://pb.edu.pl/>), 1142

UwB (Университет в Белостоке | University of Bialystok | <http://www.uwb.edu.pl/>), 1138, 1142

Варшава

HiL UW (Лаборатория тяжелых ионов Варшавского университета | Heavy Ion Laboratory of Warsaw University | <http://www.slclj.uw.edu.pl/>), 1129, 1130

IEP WU (Институт экспериментальной физики Варшавского университета | Institute of Experimental Physics of Warsaw University | <http://en.ifd.fuw.edu.pl/>), 1129

IMGW-PIB (Институт метеорологии и водного хозяйства - Национальный исследовательский институт | Institute of Meteorology and Water Management, National Research Institute | <https://www.imgw.pl/>), 1118, 1119

INCT (Институт ядерной химии и технологий | Institute of Nuclear Chemistry and Technology | <http://www.ichtj.waw.pl/>), 1142, 1131

IPC PAS (Институт физической химии Польской академии наук | Institute of Physical Chemistry of the Polish Academy of Sciences | <http://ichf.edu.pl/>), 1137

UW (Варшавский университет | University of Warsaw | <http://www.uw.edu.pl/>), 1136, 1117, 1125, 1083, 1087, 1130

WUT (Варшавский политехнический университет | Warsaw University of Technology |

<http://www.pw.edu.pl/>), 1085, 1065, 1087, 1066, 1088, 1131

Вроцлав

ILT&SR PAS (Институт низких температур и структурных исследований Польской академии наук | Institute of Low Temperature and Structure Research of the Polish Academy of Sciences | <http://www.intibs.pl/>), 1065

ITP UW (Институт теоретической физики Вроцлавского университета | Institute for Theoretical Physics of the University of Wrocław | <http://www.ift.uni.wroc.pl/>), 1135

UW (Вроцлавский университет | University of Wrocław | <http://www.uni.wroc.pl/>), 1138, 1117, 1065, 1128, 1142, 1119

WUT (Вроцлавский технологический университет | Wrocław University of Science and Technology | <http://www.pwr.edu.pl/>), 1137

Гданьск

GUT (Гданьский политехнический университет | Gdańsk University of Technology | <http://pg.edu.pl/>), 1128

Катовице

US (Силезский университет в Катовицах | University of Silesia in Katowice | <http://www.us.edu.pl/>), 1137, 1123

Кельце

JKU (Университет им. Яна Кохановского в Кельце | Jan Kochanowski University of Kielce | <http://www.ujk.edu.pl/>), 1135

Краков

AGH (Научно-технический университет | University of Science and Technology | <http://www.agh.edu.pl/>), 1083, 1088, 1126

AGH-UST (Горно-металлургическая академия им. Станислава Сташика в Кракове Научно-технический университет | AGH University of Science and Technology | <http://www.agh.edu.pl/>), 1083, 1142, 1105

INP PAS (Институт ядерной физики им. Генриха Неводничаньского Польской академии наук | Henryk Niewodniczański Institute of Nuclear Physics of the Polish Academy of Sciences | <http://www.ifj.edu.pl/>), 1135, 1136, 1123, 1087, 1088, 1129, 1130, 1100, 1128, 1142, 1077, 1132, 1126, 1119, 1139

JU (Ягеллонский университет в Кракове | Jagiellonian University in Kraków | <http://www.uj.edu.pl/>), 1137, 1142, 1133, 1119

SIP (Институт Физики им. Мариана Смолуховского Ягеллонского Университета Кракова | Marian Smoluchowski Institute of Physics of the Jagiellonian University | <https://if.uj.edu.pl/>), 1106

SOLARIS (СОЛЯРИС Национальный центр синхротронного излучения | SOLARIS National Synchrotron Radiation Centre | <https://synchrotron.uj.edu.pl/>), 1141

UEK (Экономический университет в Кракове | Cracow University of Economics | <https://uek.krakow.pl/en/>), 1119

Лодзь

UL (Лодзинский университет | University of Łódź | <http://www.uni.lodz.pl/>), 1135, 1138, 1087, 1128

Люблин

UMCS (Университет им. Марии Кюри-Склодовской | Marie Curie-Skłodowska University in Lublin | <http://www.umcs.pl/>), 1136, 1100, 1128, 1142, 1131, 1119

Ополе

UO (Опольский университет | University of Opole | <http://www.uni.opole.pl/>), 1128

Отвоцк (Сверк)

NCBJ (Национальный центр ядерных исследований | National Centre for Nuclear Research | <http://www.ncbj.gov.pl/>), 1135, 1136, 1083, 1085, 1065, 1097, 1087, 1088, 1128, 1132

Познань

AMU (Университет им. Адама Мицкевича в Познани | Adam Mickiewicz University in Poznań | <http://www.amu.edu.pl/>), 1137, 1130, 1128, 1142, 1141, 1139

GPCC (Великопольский центр онкологии им. Марии Склодовской-Кюри | Maria Skłodowska-Curie Greater Poland Cancer Center | <http://www.wco.pl/>), 1132

IMP PAS (Институт молекулярной физики Польской академии наук | Institute of Molecular Physics of the Polish Academy of Sciences | <http://www.ifmpan.poznan.pl/>), 1137

Седльце

UPH (Естественно-гуманитарный университет в Седльце | University of Natural Sciences and Humanities | <http://www.uph.edu.pl/>), 1142

Торунь

UMK (Университет Николая Коперника | Nicolaus Copernicus University | <http://www.umk.pl/>), 1131

Хожув

Frako-Term (Исследовательско-внедренческое предприятие “Фрако-Терм” | Frako-Term LTD Company is a Research and Development | <http://frakoterm.pl/pl/>), 1065

Щецин

US (Щецинский университет | University of Szczecin | <http://www.usz.edu.pl/>), 1077

WPUT (Западнопоморский технологический университет в Щецине | West Pomeranian University of Technology in Szczecin | <http://www.zut.edu.pl/>), 1142

Португалия

Авейру

UA (Авейрусский университет | University of Aveiro | <http://www.ua.pt/>), 1138, 1085

Коимбра

UC (Коимбрский университет | University of Coimbra | <http://www.uc.pt/>), 1135

Лиссабон

LIP (Лаборатория приборостроения и экспериментальной физики частиц | Laboratory of Instrumentation and Experimental Particle Physics | <http://www.lip.pt/>), 1085

Республика Корея

Инчхон

Inha (Университет Инха | Inha University | <https://eng.inha.ac.kr/>), 1137, 1088

Каннын

GWNU (Национальный университет Каннын-Вонджу | Gangneung-Wonju National University | <http://www.gwnu.ac.kr/>), 1088

Кванджу

CNU (Национальный университет Чоннам | Chonnam National University | <http://www.jnu.ac.kr/>), 1083

Пусан

PNU (Пусанский национальный университет | Pusan National University | <http://www.pusan.ac.kr/>), 1088

Пхохан

PAL (Пхоханская ускорительная лаборатория | Pohang Accelerator Laboratory | <http://pal.postech.ac.kr/>), 1128

Сеул

Dawonsys (Компания “Dawonsys Co., Ltd” | Company “Dawonsys Co., Ltd” | <http://www.dawonsys.com/>), 1128

EWU (Женский университет Ихва | Ewha Womans University | <http://www.ewha.ac.kr/>), 1125

Konkuk Univ. (Университет Конкук | Konkuk University | <http://www.konkuk.ac.kr/>), 1088

KU (Университет Корё | Korea University | <http://www.korea.edu/>), 1083

SJU (Университет Седжон | University of Sejong | <https://eng.sejong.ac.kr/index.do/>), 1083, 1088

SKKU (Университет Сонгюнгван | Sungkyunkwan University | <http://www.skku.edu/>), 1138, 1083

SNU (Сеульский национальный университет | Seoul National University | <http://www.en.snu.ac.kr/>), 1135, 1136, 1083

Yonsei Univ. (Университет Ёнсе | Yonsei University | <https://www.yonsei.ac.kr/>), 1083, 1088

Тэгу

KNU (Кёнбукский национальный университет | Kyungpook National University | <http://en.knu.ac.kr/>), 1135, 1136

Тэджон

STPCS IBS (Центр теоретической физики комплексных систем Института фундаментальных наук | Center for Theoretical Physics of Complex Systems of the Institute for Basic Science | <https://pcs.ibs.re.kr/>), 1137

IBS (Институт фундаментальных наук | Institute for Basic Science | <http://www.ibs.re.kr/>), 1136, 1129, 1130

KAERI (Корейский исследовательский институт атомной энергии | Korea Atomic Energy Research Institute | <http://www.kaeri.re.kr/>), 1128

KFE (Корейский институт термоядерной энергии | Korea Institute of Fusion Energy | <https://www.kfe.re.kr/eng/index/>), 1143

KIST (Корейский институт научной и технологической информации | Korea Institute of Science and Technology Information | https://eng.kist.re.kr/kist_eng/main/), 1083, 1088

Чонджу

JBNU (Национальный университет Чонбук | Chonbuk National University | <http://www.cbnu.edu/eng/>), 1136, 1088

Чхонджу

CBNU (Чунгбукский национальный университет | Chungbuk National University | <http://www.cbnu.ac.kr/>), 1135, 1088

Россия

Архангельск

САФУ /NArFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.Ломоносова” | Northern (Arctic) Federal University named after M.V.Lomonosov | <http://narfu.ru/>), 1126, 1139

СГМУ /NSMU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Северный государственный медицинский университет” Министерства здравоохранения РФ | Northern State Medical University | <http://www.nsmu.ru/>), 1139

Белгород

БелГУ /BelSU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Белгородский государственный национальный исследовательский университет” | Belgorod National Research State University | <http://www.bsu.edu.ru/>), 1135, 1137, 1065, 1097, 1087, 1126, 1139

Борок

ИБВВ РАН /IBIW RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “I.D.Papanin Institute for the Biology of Inland Waters of the Russian Academy of Sciences” | <http://ibiw.ru/>), 1128

ИФЗ РАН /IFE RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт физики земли им. О.Ю.Шмидта Российской академии наук” | Federal State

Budgetary Institution of Science “Schmidt Institute of the Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ifz.ru/>), 1112

Владивосток

ДФУ /FEFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Дальневосточный федеральный университет” | Far Eastern Federal University | <http://dvfu.ru/>), 1136, 1139

Владикавказ

ВТС “Баспик” /VTC “Baspik”/ (Общество с Ограниченной Ответственностью “Владикавказский Технологический Центр “Баспик” | Vladikakaz Technological Centre “Baspik” | <http://baspik.all.biz/>), 1087

СОГУ /NOSU/ (Федеральное бюджетное государственное учреждение высшего образования “Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л.Хетагурова | North-Ossetian State University named after K.L.Khetagurov | <http://www.nosu.ru/>), 1081, 1065, 1087, 1128, 1118, 1119, 1139

Владимир

Владисарт /Vladisart/ (Закрытое акционерное общество “Владисарт” | “Vladisart” | <http://www.vladisart.ru/>), 1131

Воронеж

ВГУ /VSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Воронежский государственный университет” | Voronezh State University | <http://www.vsu.ru/>), 1137, 1130, 1100, 1128, 1139

Гатчина

НИЦ КИ ПИЯФ /NRC KI PNPI/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение “Петербургский институт ядерной физики им. Б.П.Константинова” Национального исследовательского центра “Курчатовский институт” | Federal State Budgetary Institution “B.P.Konstantinov Petersburg Nuclear Physics Institute” of the National Research Centre “Kurchatov Institute” | <http://www.pnpi.spb.ru/>), 1135, 1136, 1137, 1123, 1144, 1083, 1065, 1088, 1130, 1100, 1128, 1142, 1143, 1140, 1118, 1119

Грозный

ЧГПУ /CSPU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Чеченский государственный педагогический университет” | Chechen State Pedagogical University | <https://chspu.ru/>), 1128

Дмитровград

ГНЦ НИИАР /SSC RIAR/ (Акционерное общество “Государственный научный центр - Научно-исследовательский институт атомных реакторов” Предприятие госкорпорации “Росатом” | Joint Stock Company “State Scientific

Centre Research Institute of Atomic Reactors” Rosatom State Nuclear Energy Corporation | <http://www.niar.ru/>), 1130

Долгопрудный

МФТИ /MIPT/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)” | Moscow Institute of Physics and Technology (State University) | <http://mipt.ru/>), 1136, 1083, 1065, 1142, 1119, 1139

Дубна

PELCOM (ООО “Пелком Дубна Машиностроительный завод” | “Pelcom Dubna Mashinostroitelny Zavod” | <http://pelcom.ru/>), 1065
Гос. ун-т “Дубна” /Dubna Univ./ (Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области “Университет “Дубна” | Dubna State University | <http://www.uni-dubna.ru/>), 1100, 1128, 1142, 1143, 1126, 1118, 1119, 1139

Диамант /Diamant/ (Общество с ограниченной ответственностью “Диамант” | Diamant LLC | <http://diamant-sk.ru/>), 1128

ИПИ “Омега” /IAS “Omega”/ (Общество с ограниченной ответственностью “Институт перспективных исследований “Омега” | Institute for Advanced Studies “Omega” | <http://dubna-oez.ru/>), 1107

ОЭЗ “Дубна” /SEZ “Dubna”/ (Особая экономическая зона технико-внедренческого типа “Дубна” | Special Economic Zone of Technical-Innovative type “Dubna” | <http://oezdubna.ru/>), 1118

РО МСЧ-9 /RDH-9/ (Радиологическое отделение МСЧ-9 | Radiological Department of Hospital № 9 | <http://msch9fmba.ru/radiologicheskoe-otdelenie-2/>), 1132

Трекпор Технолоджи /Trackpore Technology/ (Закрытое акционерное общество “Трекпор Технолоджи” Производство медицинской техники для мембранного плазмафереза и каскадной фильтрации плазмы, Дубненский филиал | Closed Joint Stock Company “Trackpore Technology” Membrane Technologies and the Future, Dubna Branch | <http://www.trackpore.ru/>), 1131

ФНИИЯФ МГУ /BSINP MSU/ (Филиал Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В.Скобельцина Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова | Branch of the Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of the Lomonosov Moscow State University | <http://www.msu.dubna.ru/>), 1107

ЦКС “Дубна” /SCC “Dubna”/ (Центр космической связи “Дубна”, Филиал Федерального государственного унитарного предприятия “Космическая связь” | “Dubna” Satellite

Communication Centre, Branch of the Federal State Unitary Enterprise “Russian Satellite Communication Company” | <http://www.rsccl.ru/>), 1118

Екатеринбург

ИФМ УрО РАН /IMP UB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт физики металлов им. М.Н.Михеева Уральского отделения Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “M.N.Mikheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.imp.uran.ru/>), 1137, 1142, 1143

УрФУ /UrFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н.Ельцина” (Уральский политехнический университет) | Urals Federal University named after the First President of Russia B.N.Yeltsin | <http://urfu.ru/>), 1128, 1142, 1139

Жуковский

ЭМЗ им. В.М.Мясищева /MDB/ (Акционерное общество “Экспериментальный машиностроительный завод им. В.М.Мясищева” | Joint Stock Company “Myasishchev Design Bureau” | <http://www.emz-m.ru/>), 1083

Иваново

ИвГУ /ISU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Ивановский государственный университет” | Ivanovo State University | <http://ivanovo.ac.ru/>), 1135, 1139

ИГХТУ /ISUCT/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Ивановский государственный химико-технологический университет” | Ivanovo State University of Chemistry and Technology | <http://isuct.ru/>), 1128

ИХР РАН /ICS RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт химии растворов им. Г.А.Крестова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Solution Chemistry of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.isc-ras.ru/>), 1135

Ижевск

УдГУ /UdSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Удмуртский государственный университет” | Udmurt State University | <http://udsu.ru/>), 1128

Иркутск

ИГУ /ISU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Иркутский

государственный университет” | Irkutsk State University | <http://isu.su/>), 1144, 1099, 1119
ИДСТУ СО РАН /ISDCT SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт динамики систем и теории управления имени В.М.Матросова Сибирского отделения Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Matrosov Institute for System Dynamics and Control Theory of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.idstu.irk.ru/>), 1135

ЛИН СО РАН /LI SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Limnological Institute of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.lin.irk.ru/>), 1128

НИИПФ ИГУ/RIAP ISU/ (Научно-исследовательский институт прикладной физики Иркутского государственного университета | Research Institute of Applied Physics of the Irkutsk State University | <http://api.isu.ru/>), 1125

Йошкар-Ола

ПГТУ /VSUT/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Поволжский государственный технологический университет” | Volga State University of Technology | <http://www.volgatech.net/>), 1135

Казань

КНИТУ /KNRTU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Казанский национальный исследовательский технологический университет” | Kazan National Research Technological University | <http://www.kstu.ru/>), 1142, 1139

Компрессормаш /Compressormash/ (Открытое акционерное общество “Казанский завод компрессорного машиностроения “Казанькомпрессормаш” | Open Joint Stock Company “Kazancompressormash” | <http://compressormash.ru/>), 1065

КФУ /KFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Казанский (Приволжский) федеральный университет” | Kazan (Volga Region) Federal University | <http://kpfu.ru/>), 1135, 1137, 1138, 1142, 1139

СПЕЦМАШ /Spetshmash/ (Общество с ограниченной ответственностью “Научно-производственное предприятие СПЕЦМАШ” | Ltd. “Research and Productio Enterprise Spetshmash” | <http://spmsh.ru/>), 1065

Калининград

БФУ им. И.Канта /IKBFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования “Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта” | Immanuel Kant Baltic Federal University | <http://www.kantiana.ru/>), 1142, 1131

Кострома

КГУ /KSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Костромской государственный университет им. Н.А.Некрасова” | Kostroma State University | <http://ksu.edu.ru/>), 1139

Краснодар

КубГУ /KSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Кубанский государственный университет” | Kuban State University | <http://kubsu.ru/>), 1131, 1139

Москва

“Азимут-Фотоникс” /“Azimuth-Photonics”/ (ООО “Компания “АЗИМУТ ФОТОНИКС” | “Azimuth-Photonics” | <http://www.azimp.ru/>), 1086

“ФОМОС-МАТЕРИАЛС” /“FOMOS-MATERIALS”/ (Открытое акционерное общество (ОАО) “ФОМОС-МАТЕРИАЛС” | Open Joint Stock Company “FOMOS-MATERIALS” | <http://newpiezo.com/>), 1086

АО “ВНИИИМ” /SC “VNIINM”/ (Акционерное общество “Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов им. академика А.А.Бочвара” | Stock Company “А.А.Bochvar High-Technology Research Institute of Inorganic Materials” | <http://www.bochvar.ru/>), 1100, 1140

ВНИИА /VNIIA/ (Федеральное государственное унитарное предприятие “Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. А.Л.Духова” Государственной корпорации по атомной энергии “Росатом” | Federal State Unitary Enterprise “All-Russian Research Institute of Automatics” Russian Federal Atomic Energy Agency | <http://www.vniia.ru/>), 1128

ВНИИМС /VNIIMS/ (Федеральное Агентство по техническому регулированию и метрологии Национальный метрологический институт Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы | Federal Agency of Technical Regulating and Metrology National Metrology Institute All-Russian Research Institute of Metrological Service | <http://www.vniims.ru/>), 1117

ВЭИ /VEI/ (Федеральное государственное унитарное предприятие “Всероссийский электротехнический институт им. В.И.Ленина” | Federal State Unitary Enterprise “All-Russian Electrotechnical Institute” | <http://www.vei.ru/>), 1065

ГАИШ МГУ /SAI MSU/ (Государственный астрономический институт имени Штернберга Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования “Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова” | Sternberg Astronomical Institute of the M.V.Lomonosov Moscow State University | <http://www.sai.msu.ru/>), 1138, 1117

Гелиймаш /Geliymash/ (Открытое акционерное общество “Научно-производственное объединение “ГЕЛИЙМАШ” | Open Joint Stock Company “Researching and Production Association “Geliymash” | <http://geliymash.ru/>), 1065, 1105

ГИИ /SIAS/ (Федеральное государственное бюджетное научно-исследовательское учреждение “Государственный институт искусствознания” | State Institute for Art Studies | <http://sias.ru/>), 1128

ГИН РАН /GIN RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Геологический институт Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Geological Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ginras.ru/>), 1128

ГНЦ Ин-т иммунологии / Inst. Immunology / (Федеральное государственное бюджетное учреждение “Государственный научный центр “Институт иммунологии” Федерального медико-биологического агентства России | National Research Center – Institute of Immunology Federal Medical-Biological Agency of Russia | <http://nrcki.ru/>), 1142

ГПКС /RSCC/ (Федеральное государственное унитарное предприятие “Космическая связь” | Federal State Unitary Enterprise “Russian Satellite Communications Company” | <http://www.rscs.ru/>), 1118

ГСПИ /SSDI/ (Акционерное общество “Государственный специализированный проектный институт” | Joint Stock Company “State Specialized Design Institute” | <http://aogspi.ru/>), 1105

ИА РАН /IA RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт археологии Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences” | <http://archaeolog.ru/>), 1142

ИБМХ /IBMC/ (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение “Научно-исследовательский институт биомедицинской химии им В.Н.Ореховича” | Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Biomedical Chemistry | <http://www.ibmc.msk.ru/>), 1077

ИБРАЭ /IBRAE/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт проблем безопасного развития атомной энергии Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute for the Problems of the Safe Development of Atomic

- Energy of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ibrae.ac.ru/>), 1135
- ИВНД и НФ РАН /IHNA Ph RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ihna.ru/>), 1077
- ИГЕМ РАН /IGEM RAS/ (Ордена Трудового Красного Знамени Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.igem.ru/>), 1142, 1112
- ИК РАН /IC RAS/ (Федеральное государственное учреждение “Федеральный научно-исследовательский центр “Кристаллография и фотоника” Российской академии наук” | Federal State Institution “Federal Research Center” Crystallography and Photonics “of the Russian Academy of Sciences | <https://kif.ras.ru/>), 1142, 1131
- ИКИ РАН /IKI RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт космических исследований Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.iki.rssi.ru/>), 1128, 1077, 1112
- ИМБП РАН /IBMP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Государственный научный центр Российской Федерации - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “State Scientific Centre of the Russian Federation - Institute for Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.imbp.ru/>), 1065, 1077, 1132
- ИМЕТ РАН /IMET RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “A.A.Baikov Institute of Metallurgy and Materials Science of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.imet.ac.ru/>), 1142
- ИММ РАН /IMM RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт математического моделирования Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute for Mathematical Modeling of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.imamod.ru/>), 1135
- ИНМИ РАН /INMI RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт микробиологии им. С.Н.Виноградского Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Winogradsky Institute of Microbiology of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.inmi.ru/>), 1142, 1112
- ИНЭУМ /INEUM/ (Институт электронных управляющих машин им. И.С.Брука | Institute of Electronic Control Computers named after I.S.Bruk | <http://www.ineum.ru/>), 1105
- ИОГен РАН /VIGG RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт общей генетики им. Н.И.Вавилова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.vigg.ru/>), 1132
- ИОНХ РАН /IGIC RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.igic.ras.ru/>), 1142
- ИОФ РАН /GPI RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт общей физики им. А.М.Прохорова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “General Physics Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.gpi.ru/>), 1128, 1133, 1131, 1119
- ИПМ РАН /KIAM RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Федеральный исследовательский центр “Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Federal Research Center “Keldysh Institute of Applied Mathematics of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.keldysh.ru/>), 1118
- ИППИ РАН /IITP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт проблем передачи информации им. А.А.Харкевича Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institute of Science “Institute for Information Transmission Problems (Kharkevich Institute) of the Russian Academy of Sciences” | <http://iitp.ru/>), 1118
- ИСП РАН /ISP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Ivannikov Institute for System Programming of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ispras.ru/>), 1118
- ИСПМ РАН /ISPM RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

- “Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С.Ениколопова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Enikolopov Institute of Synthetic Polymeric Materials of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ispm.ru/>), 1131
- ИТПЗ РАН /ИЕРТ RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Earthquake Prediction Theory and Mathematical Geophysics of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.mitp.ru/>), 1142
- ИТТ-Груп /ИТТ-Group/ (Общество с ограниченной ответственностью “ИТТ-Груп” | “ИТТ-Group”), 1129
- ИТЭФ /ИТЕР/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение “Государственный научный центр Российской Федерации - Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И.Алиханова” Национального исследовательского центра “Курчатовский институт” | Federal State Budgetary Institution “Russian Federation State Scientific Centre - Alikhanov Institute for Theoretical and Experimental Physics” of the National Research Centre “Kurchatov Institute” | <http://www.itep.ru/>), 1135, 1137, 1138, 1117, 1081, 1144, 1106, 1083, 1065, 1087, 1066, 1088, 1129, 1100, 1128, 1126, 1118, 1119
- ИФЗ РАН /ИРЕ RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт физики земли им. О.Ю.Шмидта Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Schmidt Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ifz.ru/>), 1142
- ИФХЭ РАН /ИРСЕ RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “A.N.Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.phyche.ac.ru/>), 1128
- ИЦП МАЭ /ENES/ (Общество с ограниченной ответственностью “Инженерный центр прочности и материаловедения элементов атомной техники” | LLC “Engineering Center of Nuclear Equipment Strength”), 1105
- Криогенмаш /Cryogenmash/ (Публичное акционерное общество криогенного машиностроения “Криогенмаш” | Public Joint Stock Company “Cryogenmash” | <http://cryogenmash.ru/>), 1065
- ЛМФИ МОНИКИ /LMPR MONIKI/ (Лаборатория медико-физических исследований Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М.Ф.Владимирского | Laboratory of Medical and Physics Research of the M.Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute | <http://www.medphyslab.ru/>), 1133
- МАИ /MAI/ (Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет) | Moscow Aviation Institute | <https://mai.ru/>), 1131
- МГОУ /MRSU/ (Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области Московский государственный областной университет | Moscow Region State University | <https://mgou.ru/>), 1119
- МГТУ /BMSTU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)” | Bauman Moscow State Technical University | <https://www.bmstu.ru/>), 1139
- МГУ /MSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова” | Lomonosov Moscow State University | <http://www.msu.ru/>), 1135, 1136, 1138, 1117, 1081, 1065, 1087, 1130, 1128, 1142, 1077, 1112, 1126, 1118, 1119, 1139
- МИАН /МИ RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Математический институт им. В.А.Стеклова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Steklov Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.mi.ras.ru/>), 1135, 1137, 1138, 1117
- МИРЭА /MIREA/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники - Российский технологический университет” | Moscow State University Information Technology, Radioengineering and Electronics - Russian Technological University | <http://www.mirea.ru/>), 1137
- МИЭМ /MIEM/ (Московский институт электроники и математики им. А.Н. Тихонова Национального исследовательского университета Высшая школа экономики | A.N. Tikhonov Moscow Institute of Electronics and Mathematics | <http://miem.hse.ru/>), 1131
- МИЭТ /MIET/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Национальный исследовательский университет “Московский институт электронной техники” | National Research University of Electronic Technology | <http://www.miet.ru/>), 1142

- МСК-IX /MSK-IX/ (Акционерное общество "Центр взаимодействия компьютерных сетей "МСК-IX" | Joint-stock company "Center of interaction of computer networks" MSK-IX " | <https://www.msk-ix.ru/>), 1118
- НИВЦ МГУ /RCC MSU/ (Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова | Research Computing Center Lomonosov Moscow State University | <http://www.srcc.msu.ru/>), 1118, 1119
- НИИ фармакологии /SF IPH/ (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт фармакологии имени В.В. Закусова" | Federal State Budgetary Institution of Science "State Foundation Institute of Pharmacology" | <http://www.academpharm.ru/>), 1077
- НИИВС /RIVS/ (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток имени И.И. Мечникова" | I.I.Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera | <http://www.instmech.ru/>), 1131
- НИИЯФ МГУ /SINP MSU/ (Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В.Скобелева Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова | Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of the M.V.Lomonosov Moscow State University | <http://www.sinp.msu.ru/>), 1135, 1136, 1137, 1117, 1099, 1125, 1106, 1083, 1086, 1065, 1087, 1088, 1130, 1100, 1128, 1142, 1131, 1077, 1118, 1119
- НИКИЭТ /NIKIET/ (Акционерное общество "Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н.А.Доллежала" | Joint Stock Company "A.N.Dollezhal Research and Development Institute of Power Engineering" | <http://www.nikiet.ru/>), 1083
- НИТУ "МИСиС" /MISiS/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС" | National University of Science and Technology "MISiS" | <http://www.misis.ru/>), 1135, 1142
- НИУ "МЭИ" /MPEI/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Московский энергетический институт" | National Research University "Moscow Power Engineering Institute" | <http://mpei.ru/>), 1118, 1139
- НИУ ВШЭ /NRU HSE/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" | National Research University Higher School of Economics | <http://www.hse.ru/>), 1137, 1117, 1139
- НИЦ КИ /NRC KI/ (Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" | National Research Centre "Kurchatov Institute" | <http://www.nrcki.ru/>), 1136, 1137, 1065, 1097, 1088, 1130, 1128, 1142, 1143, 1140, 1077, 1118
- НИЯУ "МИФИ" /NNRU "MEPhI"/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "Московский инженерно-физический институт" | National Nuclear Research University "MEPhI" | <http://www.mephi.ru/>), 1136, 1137, 1144, 1125, 1106, 1083, 1086, 1065, 1066, 1088, 1129, 1130, 1100, 1142, 1126, 1119, 1139
- НМИЦ онкологии /NMRC Oncology/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» | N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology | <https://www.ronc.ru/>), 1077
- НМИЦ РК /NMRC RB/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии" Министерства здравоохранения Российской Федерации | National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of the Russian Federation | <https://www.nmicrk.ru/>), 1131
- НСК РАН /SCC RAS/ (Научный совет по комплексной проблеме "Кибернетика" Российской академии наук | Scientific Council for Cybernetics of the Russian Academy of Sciences | <http://www.ras.ru/>), 1135, 1117
- ОКСАТ НИКИЭТ /OKSAT NIKIET/ (Общество с ограниченной ответственностью "Отделение комплексных систем автоматизации технологических процессов атомных станций (дочернее предприятие Открытого акционерного общества)" Структурное подразделение Ордена Ленина Научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники им. Н.А.Доллежала | Department of Integrated Process Control Systems | <http://www.nikiet.ru/>), 1105, 1140
- ОМедН РАН /DMS RAS/ (Отделение медицинских наук Российской Академии Наук | Department of Medical Sciences, RAS | <http://www.ras.ru/>), 1132
- ПИН РАН /PIN RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Палеонтологический институт им. А.А.Борисяка Российской Академии наук" | Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences | <http://www.paleo.ru/>), 1142, 1112
- ПЦ ИТЭР РФ /PC ITER RF/ (Частное учреждение Государственной корпорации по атомной

- энергии “Росатом” “Проектный центр ИТЭР” | Institution “Project Center ITER” | <http://www.iterf.ru/>), 1143
- РУДН /PFUR/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский университет дружбы народов" | Peoples' Friendship University of Russia | <http://www.rudn.ru/>), 1135, 1136, 1137, 1119
- РЭУ/ PRUE/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова" | Plekhanov Russian University of Economics | <https://www.rea.ru/>), 1118, 1119
- СИСТЕМАТОМ /SYSTEMATOM/ (Закрытое акционерное общество “Специализированные научно-исследовательские приборы системы ядерной и радиационной безопасности” | Closed Joint Stock Company “Nuclear and Radiation Safety Systems” | <http://www.systematom.ru/>), 1105
- Сколтех/Skoltech/ (Автономная некоммерческая образовательная организация высшего профессионального образования "Сколковский институт науки и технологий" | Skolkovo Institute of Science and Technology | <https://www.skoltech.ru/>), 1077
- ФИАН /LPI RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “P.N.Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.lebedev.ru/>), 1135, 1137, 1138, 1117, 1081, 1096, 1083, 1085, 1065, 1097, 1087, 1131
- ФИЦ ИУ РАН / RAS/ (Федеральное государственное учреждение “Федеральный исследовательский центр "Информатика и Управление Российской академии наук” | Federal State Institution "Federal Research Center "Informatics and Management of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.frccsc.ru/>), 1118
- ФИЦ ХФ РАН /ICP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук" | Semenov Institute of Chemical Physics of the Russian Academy of Sciences | <http://chph.ras.ru/>), 1142
- ФМБЦ /FMBC/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна" ФМБА России | Russian State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency | <http://fmbafmbc.ru/>), 1077, 1132
- ЦВТД /HTDC/ (Общество с ограниченной ответственностью “Центр высокотехнологичной диагностики” Предприятие Госкорпорации “Росатом” | High-Tech Diagnostic Centre), 1129
- Москва, Зеленоград**
- НИИМВ /RIMST/ (Акционерное общество “Научно-исследовательский институт материаловедения” | Joint Stock Company “Research Institute of Material Science and Technology” | <http://www.niimv.ru/>), 1086
- Москва, Троицк**
- ИФВД РАН /HPPI RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт физики высоких давлений им. Л.Ф.Верещагина Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute for High Pressure Physics of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.hppi.troitsk.ru/>), 1137, 1096, 1100, 1142
- ИЯИ РАН /INR RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт ядерных исследований Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.inr.ru/>), 1135, 1136, 1138, 1117, 1144, 1125, 1106, 1096, 1083, 1065, 1097, 1087, 1088, 1129, 1100, 1128, 1142, 1143, 1140, 1126, 1118, 1119
- ЛФМП ФИАН /LPP LPI RAS“ (Лаборатория фотомезонных процессов Отдела физики высоких энергий” Федерального государственного бюджетного учреждения науки “Физического института им. П.Н.Лебедева Российской академии наук” | “Laboratory of Photomeson Processes Department of High-Energy Physics” Federal State Budgetary Institution of Science “P.V.Lebedev Physical Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.lebedev.ru/>), 1097
- Нейтрино**
- БНО ИЯИ РАН /BNO INR RAS/ (Баксанская нейтринная обсерватория Федерального государственного бюджетного учреждения науки “Институт ядерных исследований Российской академии наук” | Baksan Neutrino Observatory Federal State Budgetary Institution of Science “Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.inr.ru/bno/>), 1100
- Нижн. Новгород**
- ИПФ РАН /IAP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный исследовательский центр “Институт прикладной физики Российской академии наук” | Federal Research Center Institute of Applied Physics of the Russian

Academy of Sciences | <http://www.iapras.ru/>), 1127, 1129

ИФМ РАН /IPM RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт физики микроструктур Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "Institute for Physics of Microstructures of the Russian Academy of Sciences" | <http://ipmras.ru/>), 1128, 1142

ННГУ /UNN/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского" | N.I.Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (National Research University) | <http://www.unn.ru/>), 1142

Новосибирск

ИВМиМГ СО РАН /ICMMG SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт вычислительной математики и математической геофизики" Сибирского отделения Российской академии наук | Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences | <https://icmmg.nsc.ru/>), 1118

ИК СО РАН /IC SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им. Г.К.Борескова Сибирского отделения Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "Federal Research Center "Boreskov Institute of Catalysis of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.catalysis.ru/>), 1112

ИМ СО РАН /IM SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт математики им. С.Л.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "Sobolev Institute of Mathematics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" | <http://math.nsc.ru/>), 1135

ИНХ СО РАН /NIIC SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН | Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry SB RAS | <http://www.niic.nsc.ru/>), 1137

ИФП СО РАН /ISP SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт физики полупроводников им. А.В.Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "A.V.Rzhanov Institute of Semiconductor Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.isp.nsc.ru/>), 1137, 1131

ИЯФ СО РАН /BINP SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера Сибирского отделения Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "Budker Institute of Nuclear Physics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.inp.nsk.su/>), 1135, 1117, 1123, 1144, 1108, 1065, 1088, 1129, 1141, 1118

НГУ /NSU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Новосибирский национальный исследовательский государственный университет" | Novosibirsk State University | <http://www.nsu.ru/>), 1138, 1144, 1083

НТЛ "Заряд" /STL "Zaryad"/ (Городская общественная организация Научно-техническая лаборатория "Заряд" | STL "Zaryad"), 1065

ЦКП "СКИФ" /SKIF/ (Центр коллективного пользования "Сибирский кольцевой источник фотонов" Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук" | Synchrotron Radiation Facility - Siberian Circular Photon Source "SKIF" Boreskov Institute of Catalysis of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences | <https://srf-skif.ru/>), 1118, 1119

Обнинск

МРНЦ /NMRRС/ (Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения "Национальный медицинский исследовательский центр радиологии" Минздрава России | A.Tsyb National Medical Research Radiological Center | <https://mrrc.nmicr.ru/>), 1077

РЕАТРЕК-Фильтр /REATRACK-Filter/ (Общество с ограниченной ответственностью "РЕАТРЕК-Фильтр" | REATRACK-Filter LLC | <http://www.reatrack.ru/>), 1131

ФЭИ /IPPE/ (Акционерное общество "Государственный научный центр Российской Федерации - Физико-энергетический институт им. А.И.Лейпунского" | Joint Stock Company "State Scientific Centre of the Russian Federation - Institute of Physics and Power Engineering" | <http://www.ippe.ru/>), 1128

Омск

ОмГУ /OmSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского" | F.V. Dostoevsky Omsk State University | <http://www.omsu.ru/>), 1135, 1136

ОФ ИМ СО РАН /OB IM SB RAS/ (Омский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Институт математики им.

С.Л.Соболева Сибирского отделения Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Mathematics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences” | <http://ofim.oscsbras.ru/>), 1108

Переславль-Залесский

ИПС РАН /PSI RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт программных систем им. А.К.Айламазяна Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Aylamazyan Program Systems Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://skif.pereslavl.ru/psi-info/>), 1118

Пермь

ИМСС УрО РАН /ICMM UrB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт механики сплошных сред Уральского отделения Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Continuous Media Mechanics of the Russian Academy of Sciences Ural Branch” | <http://www.icmm.ru/>), 1142

ИТХ УрО РАН /ITCh UrB RAS/ (Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Technical Chemistry of the Russian Academy of Sciences Ural Branch” | <http://www.itcras.ru/>), 1142

ПГНИУ /PSNRU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Пермский государственный национальный исследовательский университет” | Perm State National Research University | <http://www.psu.ru/>), 1135, 1137, 1119

Протвино

ИФВЭ /IHEP/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение “Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова” Национального исследовательского центра “Курчатовский институт” | Federal State Budgetary Institution “Russian Federation State Scientific Centre - Institute for High Energy Physics” of the National Research Centre “Kurchatov Institute” | <http://www.ihep.su/>), 1135, 1137, 1138, 1117, 1081, 1108, 1096, 1083, 1085, 1086, 1065, 1087, 1066, 1088, 1126, 1118

Пушино

ИМПБ РАН /IMPB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт математических проблем биологии РАН - филиал Федерального государственного учреждения “Федеральный исследовательский

центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Mathematical Problems of Biology of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.impb.ru/>), 1118, 1119

ИТЭБ РАН /ITEB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт теоретической и экспериментальной биофизики Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of the Russian Academy of Sciences” | <http://web.iteb.ru/>), 1077

Ростов-на-Дону

НИИФ ЮФУ /RIP SFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Научно-исследовательский институт физики Южного федерального университета” | Research Institute of Physics of the Southern Federal University | <http://ip.sfedu.ru/>), 1142

ЮФУ /SFedU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение “Южный федеральный университет” | Southern Federal University | <http://www.sfedu.ru/>), 1135, 1132

С.-Петербург

Ботанический сад БИН РАН /Botanic garden BIN RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Ботанический сад Ботанического института им. В.Л.Комарова Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Botanic Garden of the V.L.Komarov Botanic Institute of the Russian Academy of Sciences” | <http://botsad-spb.com/>), 1128

ИАП РАН /IAI RAS/ (Институт аналитического приборостроения Российской Академии Наук | Institute for Analytical Instrumentation of the Russian Academy of Sciences | <http://iairas.ru/>), 1129

ИВС РАН /IMC RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Институт высокомолекулярных соединений Российской академии наук” | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of macromolecular Compounds of the Russian Academy of Sciences” | <http://macro.ru/>), 1142

Нева-Магнит /Neva-Magnet/ (Общество с ограниченной ответственностью “Научно-производственное предприятие “Нева-Магнит” | Neva-Magnet S&E, Ltd | <http://www.magnet.spb.su/>), 1065

НИИФ СПбГУ /FIP/ (Научно-исследовательский институт физики им. В.А.Фока Физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета | V.F.Fock Institute of Physics of the Saint Petersburg State

- University | <http://www.niif.spbu.ru/>), 1087, 1088, 1100, 1128, 1118
- НИИЭФА /NIEFA/ (Акционерное общество "Научно-исследовательский институт электрофизической аппаратуры им. Д.В.Ефремова" | D.V.Efremov Scientific Research Institute of Electrophysical Apparatus | <http://www.niiefa.spb.su/>), 1129, 1119
- ПОМИ РАН /PDMI RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В.А.Стеклова Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "St.Petersburg Department of V.A.Steklov Institute of Mathematics of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.pdmi.ras.ru/pdmi/>), 1137, 1138
- РИ /KRI/ (Акционерное общество "Радиевый институт им. В.Г.Хлопина" | V.G.Khlopin Radium Institute | <http://www.khlopin.ru/>), 1065, 1107, 1130, 1100, 1128
- СЗОНКЦ /NWRSCC/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение "Северо-Западный окружной научно-клинический центр имени Л.Г.Соколова Федерального медико-биологического агентства" | North-West Regional Scientific and Clinical Center named after L.G. Sokolov Federal Medical and Biological Agency | <https://med122.com/>), 1126
- СПбГЛТУ /SPSFTU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М.Кирова" | Saint Petersburg State Forest Technical University | <http://spbftu.ru/>), 1128
- СПбГПУ /SPbSPU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого" | Saint Petersburg Polytechnic University Peter the Great | <http://www.spbstu.ru/>), 1135, 1137, 1086, 1065, 1126, 1118
- СПбГУ /SPbSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет" | Saint Petersburg State University | <http://spbu.ru/>), 1135, 1136, 1137, 1065, 1066, 1130, 1142, 1118, 1119, 1139
- СПбГЭТУ /ETU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И.Ульянова (Ленина)" | Saint Petersburg State Electrotechnical University "LETI" | <http://www.eltech.ru/>), 1137
- СПГУ /SPMU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" | <https://www.spmi.ru/>), 1128
- Ун-т ИТМО /ITMO Univ./ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" | National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics | <http://www.ifmo.ru/>), 1137, 1118
- ФТИ им. А.Ф.Иоффе /Ioffe Institute (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "Ioffe Physical Technical Institute of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.ioffe.ru/>), 1137, 1130, 1128, 1142, 1131
- ЦНИИ "Электрон" /Electron/ (Акционерное общество "Центральный научно-исследовательский институт "Электрон" | Joint Stock Company "National Research Institute "Electron" | <http://www.electron.spb.ru/>), 1083
- ЦНИИ КМ "Прометей" /CRISM "Prometey"/ (Федеральное государственное унитарное предприятие "Центральный Научно-Исследовательский Институт Конструкционных Материалов "Прометей" имени И.В. Горынина Национального Исследовательского Центра "Курчатовский Институт" | Central Research Institute of Structural Materials "Prometey" named after I.V. Gorynin of National Research Center "Kurchatov Institute" | <http://www.crismprometey.ru/>), 1142

Самара

- СамГУ /SSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный университет" | Samara State University | <http://samsu.ru/>), 1135
- СУ /SU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П.Королева" | Samara National Research University | <http://www.ssau.ru/>), 1135, 1137, 1065, 1118

Саратов

- СГМУ/SSMU/ (Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского | Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky | <http://www.sgmu.ru/>), 1131
- СГУ /SSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского" | N.G.Chernyshevsky Saratov

State University | <http://www.sgu.ru/>), 1135, 1136, 1137, 1117, 1119

Саров

ВНИИЭФ /VNIIEF/ (Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики | Russian Federal Nuclear Centre - All-Russian Scientific Research "Institute of Experimental Physics" | <http://www.vniief.ru/>), 1135, 1087, 1088, 1129, 1130

Севастополь

ИнБИОМ /IBSS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Институт биологии южных морей имени А.О.Ковалевского РАН» | Federal Research Center "A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS" | <http://imbr-ras.ru/>), 1128

Смоленск

СмоЛГУ /SSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Смоленский государственный университет» | Smolensk State University | <http://www.smolgu.ru/>), 1087, 1139

Снежинск

ВНИИТФ /VNIITF/ (Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики им. академика Е.И.Забабахина | Russian Federal Nuclear Centre - All-Russian Scientific Research Institute of Technical Physics | <http://www.vniitf.ru/>), 1083, 1129

Сочи

НИИ МП /SRI MP/ (Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт медицинской приматологии» | Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific Research Institute of Medical Primatology" | <http://www.primatologia.ru/>), 1077

Стерлитамак

СФ БашГУ /SB BSU/ (Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета | Sterlitamak branch of the Bashkir State University | <http://strbsu.ru/>), 1142

Сыктывкар

ОМ Коми НЦ УрО РАН /DM Komi SC UrB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр «Отдел математики Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук» | Federal State Budgetary Institution of Science "Department of Mathematics Komi Sciences Centre of the Russian Academy of Sciences Ural Branch" | <http://www.komisc.ru/>), 1086, 1065

Тверь

ТвГУ /TvSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет» | Tver State University | <http://tversu.ru/>), 1135

Томск

ИСЭ СО РАН /HCE SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук» | Federal State Budgetary Institution of Science "Institute of High Current Electronics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.hcei.tsc.ru/>), 1135

НИИ ЯФ ТПУ /NPI TPU/ (Научно-исследовательский институт ядерной физики Национального исследовательского Томского политехнического университета | Nuclear Physics Institute of the National Research Tomsk Polytechnic University | <http://www.npi.tpu.ru/>), 1065, 1100

ТППУ /TSPU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный педагогический университет» | Tomsk State Pedagogical University | <http://www.tspu.edu.ru/>), 1138

ТГУ /TSU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» | National Research Tomsk State University | <http://www.tsu.ru/>), 1135, 1083, 1139

ТПУ /TPU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» | National Research Tomsk Polytechnic University | <http://tpu.ru/>), 1138, 1117, 1096, 1083, 1085, 1087, 1107, 1126, 1139

Тула

ТулГУ /TSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» | Tula State University | <http://tsu.tula.ru/>), 1128, 1142, 1139

Тюмень

ТюмГУ /UTMN/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Тюменский государственный университет" | University of Tyumen | <https://www.utmn.ru/>), 1142

Фрязино

ИСТОК /ISTOK/ (Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «ИСТОК» им. Шокина» | Joint Stock Company "Research and Production Corporation "ISTOK" named after Shokin" | <http://www.istokmw.ru/>), 1065

Хабаровск

ТОГУ / PNU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» | Pacific National University | <http://pnu.edu.ru/>), 1136

Челябинск

ЮУрГУ /SUSU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» | South Ural State University | <https://www.susu.ru/ru/>), 1142

Черноголовка

ИСМАН РАН /ISMAN RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук» | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Structural Macrokinetics and Materials Science of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.ism.ac.ru/>), 1087

ИТФ РАН /LITP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теоретической физики им. Л.Д.Ландау Российской академии наук» | Federal State Budgetary Institution of Science “L.D.Landau Institute for Theoretical Physics of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.itp.ac.ru/>), 1135, 1138, 1117, 1065, 1118

ИФТТ РАН /ISSP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики твердого тела Российской академии наук» | Federal State Budgetary Institution of Science “Institute of Solid State Physics of the Russian Academy of Sciences” | <http://issp.ac.ru/>), 1086, 1142, 1131

СКЦ ИПХФ РАН /SCC IPCP RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Суперкомпьютерный центр Института проблем химической физики Российской академии наук» | Federal State Budgetary Institution of Science “Supercomputer Centre of the Institute of Problems of Chemical Physics of the Russian Academy of Sciences” | <http://www.icp.ac.ru/>), 1118

ФИНЭПХФ РАН /BInEPCP RAS/ (Филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института энергетических проблем химической физики им. В.Л.Тальрозе Российской академии наук» | Federal State Budgetary Institution of Science “Branch of the Institute of Energy Problems for Chemical Physics of the Russian Academy of Sciences” | <http://binep.ac.ru/>), 1131

Якутск

СВФУ /NEFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования “Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова” | North-Eastern Federal University in Yakutsk | <http://www.s-vfu.ru/>), 1139

Ярославль

ЯрГУ /YSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова» | P. G. Demidov Yaroslavl State University | <https://www.uniyar.ac.ru/>), 1139

Румыния

Бая-Маре

TUCN-NUCBM (Технический университет г. Клуж-Напока - Северный университетский центр в г. Бая-Маре | Technical University of Cluj-Napoca - North University Center of Baia Mare | <http://www.utcluj.ro/>), 1107, 1128, 1142, 1131

Брашов

UNITBV (Трансильванский университет Брашова | Transilvania University of Brasov | <https://www.unitbv.ro/en/>), 1133

Бухарест

CSSNT-UPB (Центр по науке и нанотехники Бухарестского политехнического университета | Center for Surface Science and Nanotechnology of the University Politehnica of Bucharest | <http://cssnt-upb.ro/>), 1133, 1131

IFIN-HH (Национальный научно-исследовательский институт физики и ядерной инженерии "Хория Хулубей" | Horia Hulubei National Institute of Physics and Nuclear Engineering | <http://www.ifin.ro/>), 1136, 1137, 1117, 1144, 1106, 1096, 1065, 1087, 1088, 1107, 1129, 1130, 1128, 1142, 1105, 1131, 1077, 1132, 1118, 1119

IGR (Геологический институт Румынии | Geological Institute of Romania | <https://igr.ro/>), 1128

INCDIE ICPE-CA (Национальный научно-исследовательский институт электротехники | National Institute of Research and Development in Electrical Engineering ICPE-CA | <http://www.icpe-ca.ro/>), 1065, 1097, 1087, 1128, 1142, 1143, 1140

UB (Бухарестский университет | University of Bucharest | <http://www.unibuc.ro/>), 1136, 1087, 1128, 1142, 1119, 1139

UMF (Медицинский и фармацевтический университет “Карол Давила” - Бухарест | “Carol Davila” University of Medicine and Pharmacy Bucharest | <http://www.umf.ro/>), 1107, 1077

UPB (Политехнический университет Бухареста | University Politehnica of Bucharest | <http://www.upb.ro/>), 1088, 1128, 1142, 1131

Галац

UG (Университет в Галаце | University of Galați | <http://www.ugal.ro/>), 1128

Клуж-Напока

INCDTIM (Национальный институт исследования и развития технологии молекулярных изотопов | National Institute for Research and Development of Isotopic and Molecular Technologies | <http://www.itim-cj.ro/>), 1128, 1142, 1143, 1133, 1118, 1119

RA BC-N (Филиал Румынской академии наук в Клуж-Напока | Romanian Academy Cluj-Napoca Branch | <http://www.acad-cluj.ro/>), 1142

UBB (Университет Бабеш-Бойяи | Babeş-Bolyai University | <http://www.ubbcluj.ro/>), 1142, 1077

UTC-N (Технический университет Клуж-Напока | Technical University of Cluj-Napoca | <http://utcluj.ro/>), 1137

Констанца

MINAC (Музей национальной истории и археологии Констанцы | Museum of National History and Archeology in Constanța | <https://www.minac.ro/>), 1142

UOC (“Овидий” Университет Констанцы | “Ovidius” University of Constanta | <http://www.univ-ovidius.ro/>), 1087, 1128, 1142

Крайова

UC (Крайовский университет | University of Craiova | <http://cis01.central.ucv.ro/>), 1142

Мэгуреле

IFA (Институт атомной физики | Institute of Atomic Physics | <http://www.ifa-mg.ro/>), 1118, 1119

INFLPR (Национальный институт лазеров, плазмы и радиационной физики | National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics | <http://www.inflpr.ro/>), 1131

INOE2000 (Национальный научно-исследовательский институт оптоэлектроники | National Institute for Research and Development in Optoelectronics | <http://www.inoe.ro/>), 1065

ISS (Институт космических исследований | Institute for Space Sciences | <http://www2.spacescience.ro/>), 1099, 1125, 1087, 1088, 1107, 1128, 1126, 1119

NIMP (Национальный институт физики материалов | National Institute of Materials Physics | <http://www.infim.ro/>), 1128, 1142, 1133

Орадя

UO (Университет Орадя | University of Oradea | <http://www.uoradea.ro/>), 1128

Питешти

ICN (Институт ядерных исследований в Питешти | Institute for Nuclear Research - Pitești | <http://www.nuclear.ro/>), 1128, 1142

UPIT (Государственный университет Питешти | University of Pitești | <http://www.upit.ro/>), 1142

Рымнику-Вылча

I.C.S.I. (Национальный научно-исследовательский институт криогенных и изотопных технологий | National Research and Development Institute for Cryogenics and Isotopic Technologies | <http://www.icsi.ro/>), 1128

Сибю

ULBS (Университет "Луциан Блага" в Сибю | Lucian Blaga University of Sibiu | <https://www.ulbsibiu.ro/ro/>), 1128

Тимишоара

ICT (Химический институт им. Кориолана Драгулеску | "Coriolan Drăgulescu" Institute of Chemistry | <http://acad-icht.tm.edu.ro/>), 1142

ISIM (Национальный научно-исследовательский институт сварки и испытаний материалов | National R&D Institute for Welding and Materials Testing - ISIM Timisoara | <http://www.isim.ro/>), 1142

LMF CCTFA (Лаборатория магнитных пленок Центра фундаментальных и передовых технических исследований Румынской академии, филиал Тимишоара | Laboratory of Magnetic Fluids of the Center for Fundamental and Advanced Technical Research of the Romanian Academy, Branch Timișoara | <http://acad-tim.tm.edu.ro/cctfa/>), 1142

UVT (Западный университет Тимишоара | West University of Timișoara | <http://www.uvt.ro/>), 1137, 1107, 1128, 1142, 1119

Тулча

DDNI (Национальный научно-исследовательский институт “Дельта Дуная” | “Danube Delta” National Institute for Research and Development | <http://www.ddni.ro/>), 1142

Тырговиште

UVT (Университет “Валахия” в Тырговиште | VALAHIA University of Târgoviște | <http://www.valahia.ro/>), 1128, 1142, 1143

Яссы

IBR (Институт биологических исследований Яссы Национального института исследований и развития биологических наук | Institute of Biological Research Iași of the National Institute of Research and Development for Biological Sciences | <http://www.dbioro.eu/>), 1077

NIRDTP (Национальный научно-исследовательский институт технической физики | National Institute of Research and Development for Technical Physics | <http://www.phys-iasi.ro/>), 1128, 1142

TUIASI (Ясский технический университет им. Георге Асаки | “Gheorghe Asachi” Technical University of Iași | <http://www.tuiasi.ro/>), 1142

UAI (Университет “Аполлония” в Яссах | University “Apollonia” of Iași | <http://univapollonia.ro/>), 1142

UAIC (Ясский университет имени А. И. Кузы | Alexandru Ioan Cuza University of Iași | <http://www.uaic.ro/>), 1107, 1128, 1142, 1143

USAMV (Университет сельскохозяйственных наук и ветеринарной медицины | University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine | <http://www.uaiasi.ro/>), 1142

Северная Македония

Скопье

UKiM (Университет Святых Кирилла и Мефодия в Скопье | Ss. Cyril and Methodius University in Skopje | <http://www.ukim.edu.mk/>), 1128

Сербия

Белград

INS “VINČA” (Институт ядерных наук “Винча” | “Vinca” Institute of Nuclear Sciences | <http://www.vin.bg.ac.rs/>), 1137, 1083, 1129, 1142, 1131, 1077

IPB (Институт физики Белградского университета | Institute of Physics Belgrade of the University of Belgrade | <http://www.phy.bg.ac.rs/>), 1136, 1117, 1128

УН-Г /Univ./ (Белградский университет | University of Belgrade | <http://www.bg.ac.rs/>), 1135, 1117, 1065, 1128, 1133, 1077

Нови-Сад

UNS (Нови-Садский университет | University of Novi Sad | <http://www.uns.ac.rs/>), 1128, 1139

Словакия

Банска Бистрица

UMB (Университет Матея Бела | Matej Bel University | <http://www.umb.sk/>), 1117, 1086, 1119

Братислава

CU (Университет им. Коменского в Братиславе | Comenius University in Bratislava | <http://uniba.sk/>), 1135, 1136, 1137, 1081, 1144, 1099, 1096, 1088, 1107, 1130, 1100, 1128, 1142, 1141, 1077, 1139

IEE SAS (Электротехнический институт Словацкой академии наук | Institute of Electrical Engineering of the Slovak Academy of Sciences | <http://www.elu.sav.sk/>), 1127, 1100, 1128, 1131

IMS SAS (Институт проблем измерений Словацкой академии наук | Institute of Measurement Science of the Slovak Academy of Sciences | <http://www.um.sav.sk/>), 1065

IP SAS (Институт физики Словацкой академии наук | Institute of Physics of the Slovak Academy of Sciences | <http://www.fu.sav.sk/>), 1135, 1136, 1081, 1144, 1097, 1087, 1107, 1129, 1130, 1128

PF SK (PROGRESA FINAL SK | PROGRESA FINAL SK, s.r.o. | <http://www.progresafinal.sk/>), 1131

SOSMT (Словацкое бюро стандартов, метрологии и испытаний | Slovak Office of Standards, Metrology and Testing | <http://www.unms.sk/>), 1107

Жилина

UŽ (Жилинский университет | University of Žilina | <http://www.uniza.sk/>), 1065, 1097, 1119

Кошице

IEP SAS (Институт экспериментальной физики Словацкой академии наук в Кошице | Institute of

Experimental Physics of the Slovak Academy of Sciences in Košice | <http://www.new.saske.sk/uef/>), 1135, 1137, 1097, 1088, 1142, 1077, 1118, 1119

STM (Словацкий технический музей | Slovak Technical Museum | <http://www.stm-ke.sk/>), 1139

TUKE (Технический университет в Кошице | Technical University of Košice | <http://www.tuke.sk/>), 1088, 1119

UPJS (Университет Павла Йозефа Шафарика в Кошице | Pavol Jozef Šafárik University in Košice | <http://www.upjs.sk/>), 1137, 1065, 1097, 1087, 1066, 1088, 1133, 1119, 1139

Нова-Дубница

EVPU (АО “Электротехническая проектно-исследовательская компания” г. Нова-Дубница | Electrotechnical Research and Projecting Company Nová Dubnica, j.s.c. | <http://www.evpu.sk/>), 1129

Прешов

PU (Прешовский университет | University of Prešov | <http://www.unipo.sk/>), 1118

Словения

Любляна

GeoSS (Геологическая служба Словении | Geological Survey of Slovenia | <http://www.geozs.si/>), 1128

UL (Люблянский университет | University of Ljubljana | <http://www.uni-lj.si/>), 1137

США

Айова-Сити

UIowa (Айовский университет | University of Iowa | <http://www.uiowa.edu/>), 1083, 1087

Амхерст

UMass (Университет шт. Массачусетс в Амхерсте | University of Massachusetts Amherst | <https://www.umass.edu/>), 1138, 1126

Аптон

BNL (Брукхейвенская национальная лаборатория | Brookhaven National Laboratory | <http://www.bnl.gov/>), 1096, 1065, 1097, 1087, 1066, 1118, 1119

Арлингтон

UTA (Университет шт. Техас в Арлингтоне | University of Texas Arlington | <http://www.uta.edu/>), 1118

Атене

ASU (Афинский университет | Athens State University | <http://www.athens.edu/>), 1112

Балтимор

JHU (Университет Дж. Хопкинса | Johns Hopkins University | <http://www.jhu.edu/>), 1083

Батавия

Fermilab (Национальная ускорительная лаборатория им. Э.Ферми | Fermi National Accelerator Laboratory | <http://www.fnal.gov/>), 1144, 1099, 1083, 1065, 1118

Беркли

Berkeley Lab (Национальная лаборатория им. Э.Лоуренса в Беркли Калифорнийского университета | Lawrence Berkeley National Laboratory of the University of California | <http://www.lbl.gov/>), 1087, 1066, 1088
UC (Университет шт. Калифорния | University of California | <http://www.universityofcalifornia.edu/>), 1088, 1142

Блумингтон

IU (Индианский университет в Блумингтоне | Indiana University Bloomington | <http://www.iub.edu/>), 1066

Бостон

BU (Бостонский университет | Boston University | <http://www.bu.edu/>), 1096, 1083
NU (Северо-восточный университет | Northeastern University | <http://www.northeastern.edu/>), 1083

Боулдер

CU (Университет шт. Колорадо в Боулдере | University of Colorado at Boulder | <http://www.colorado.edu/>), 1083

Буффало

UB (Университет штата Нью-Йорк в Буффало | University at Buffalo of the State University of New York | <http://www.buffalo.edu/>), 1083

Вильямсбург

W&M (Колледж Вильгельма и Марии | College of William & Mary | <http://www.wm.edu/>), 1097

Гейнсвилл

UF (Университет Флориды | University of Florida | <http://www.ufl.edu/>), 1083

Дарем, НС

Duke (Университет Дьюка | Duke University | <http://www.duke.edu/>), 1128

Дейвис

UCDavis (Университет шт. Калифорния | University of California, Davis | <http://ucdavis.edu/>), 1083, 1119

Детройт

WSU (Университет Уэйна | Wayne State University | <http://wayne.edu/>), 1083, 1088

Индианаполис

IUPUI (Индианский университет - Университета Пердью Индианаполис | Indiana University - Purdue University Indianapolis | <http://www.iupui.edu/>), 1099

Ирвайн

UCI (Калифорнийский университет в Ирваине | University of California, Irvine | <http://www.uci.edu/>), 1137

Ист-Лансинг

MSU (Университет штата Мичиган | Michigan State University | <http://www.msu.edu/>), 1135, 1129, 1130

Итака

Cornell Univ. (Корнеллский университет | Cornell University | <http://www.cornell.edu/>), 1083

Кембридж, МА

Harvard Univ. (Гарвардский университет | Harvard University | <http://www.harvard.edu/>), 1099
MIT (Массачусетский технологический институт | Massachusetts Institute of Technology | <http://www.mit.edu/>), 1083, 1065, 1119

Кент

KSU (Кентский университет | Kent State University | <http://www.kent.edu/>), 1126

Колледж-Парк

UMD (Мэрилендский университет в Колледж-Парке | University of Maryland | <http://www.umd.edu/>), 1135, 1138, 1117, 1083

Колледж-Стэйшн

Texas A&M (Техасский университет А&М | Texas A&M University | <http://www.tamu.edu/>), 1083, 1129, 1130

Колумбус

OSU (Университет шт. Огайо | Ohio State University | <http://www.osu.edu/>), 1083, 1088

Корал Габлс

UM (Университет Майами | University of Miami | <http://welcome.miami.edu/>), 1138, 1117

Лаббок

TTU (Техасский технологический университет | Texas Tech University | <http://www.ttu.edu/>), 1083

Лансинг

IONETIX (Ionetix Corporation | <http://ionetix.com/>), 1132

Лексингтон

UK (Университет шт. Кентукки | University of Kentucky | <http://www.uky.edu/>), 1144

Лемонт

ANL (Аргоннская национальная лаборатория | Argonne National Laboratory | Аргонн | <http://www.anl.gov/>), 1135, 1136, 1081, 1066

Ливермор

LLNL (Ливерморская национальная лаборатория им. Э. Лоуренса | Lawrence Livermore National Laboratory | <http://www.llnl.gov/>), 1083, 1129, 1130

Линкольн

UNL (Университет Небраски-Линкольна | University of Nebraska-Lincoln | <http://www.unl.edu/>), 1083

Лонг-Бич

CSULB (Калифорнийский университет, Лонг-Бич | California State University, Long Beach | <https://www.csulb.edu/>), 1135

Лоренс

KU (Канзасский университет | University of Kansas | <http://www.ku.edu/>), 1083

Лос-Аламос

LANL (Лос-Аламосская национальная лаборатория | Los Alamos National Laboratory; Meson Physics Facility (LAMPF) | <http://www.lanl.gov/>), 1136, 1088, 1128

Лос-Анджелес

UCLA (Калифорнийский университет в Лос-Анджелесе | University of California, Los Angeles | <http://www.ucla.edu/>), 1083, 1126, 1119

Луисвилл

U of L (Луисвиллский университет | University of Louisville | <http://louisville.edu/>), 1137, 1119

Манхеттен

KSU (Канзасский университет | Kansas State University | <https://ksiteonline.com/>), 1083

Менло-Парк

SLAC (Национальная ускорительная лаборатория Стенфорского университета | SLAC National Accelerator Laboratory is Operated by Stanford University | <http://www.slac.stanford.edu/>), 1096

Мерсед

UCMerced (Калифорнийский университет в Мерседе | University of California, Merced Madison | <http://www.ucmerced.edu/>), 1096

Миннеаполис

U of M (Миннесотский университет | University of Minnesota | <http://twin-cities.umn.edu/>), 1135, 1117, 1083

Мэдисон

UW-Madison (Висконсинский университет в Мадисоне | University of Wisconsin-Madison | <http://www.wisc.edu/>), 1083

Нашвилл

VU (Университет Вандербильта | Vanderbilt University | <http://www.vanderbilt.edu/>), 1083, 1129, 1130

Ноксвилл

UTK (Университет шт. Теннесси | University of Tennessee of Knoxville | <http://www.utk.edu/>), 1083, 1088, 1131

Норман

OU (Университет Оклахомы | University of Oklahoma | <http://www.ou.edu/>), 1135, 1138

Норфолк

NSU (Норфолкский университет | Norfolk State University | <http://www.nsu.edu/>), 1097

Нотр-Дам

ND (Университет Нотр-Дам | University of Notre Dame | <http://www.nd.edu/>), 1136, 1083

Нью-Брансуик

RU NB (Ратгерский университет в Нью-Брансуик | Rutgers University New Brunswick | <https://newbrunswick.rutgers.edu/>), 1083

Нью-Йорк

CUNY (Городской университет Нью-Йорка | City University of New York | <http://www2.cuny.edu/>), 1135, 1137, 1138, 1117

RU (Рокфеллеровский университет | Rockefeller University | <http://www.rockefeller.edu/>), 1135, 1083

SUNY (Университет штата Нью-Йорк | State University of New York | <http://www.suny.edu/>), 1138, 1117, 1065, 1066

Ньюпорт-Ньюс

JLab (Национальная ускорительная лаборатория им. Т.Джефферсона; Ассоциация Юго-восточных университетов | Thomas Jefferson National Accelerator Facility; Southeastern Universities Research Association (SURA) | <http://www.jlab.org/>), 1135, 1117, 1097

Нью-Хейвен

Yale Univ. (Йельский университет | Yale University | <http://www.yale.edu/>), 1066, 1088

Ок-Ридж

ORNL (Оук-Риджская национальная лаборатория | Oak Ridge National Laboratory | <http://www.ornl.gov/>), 1088, 1129, 1130, 1128

Оксфорд, MS

UM (Университет Миссисипи | University of Mississippi | <http://www.olemiss.edu/>), 1083

Омаха

Creighton Univ. (Крейтонский университет | Creighton University | <https://www.creighton.edu/>), 1088

Остин

UT (Техасский университет в Остине | University of Texas at Austin | <http://www.utexas.edu/>), 1088

Пасадена

Caltech (Калифорнийский технологический институт | California Institute of Technology | <http://www.caltech.edu/>), 1137, 1083

Пискатавей

Rutgers (Ратгерский университет шт. Нью-Джерси | Rutgers University-State University of New Jersey | <http://www.rutgers.edu/>), 1137, 1138, 1117

Питтсбург

CMU (Университет Карнеги-Меллон | Carnegie Mellon University | <http://www.cmu.edu/>), 1083

Принстон

PU (Принстонский университет; Физическая лаборатория им. Дж.Генри | Princeton University; Joseph Henry Laboratories of Physics | <http://www.princeton.edu/>), 1083

Провиденс

Brown (Брауновский университет | Brown University | <https://www.brown.edu/>), 1083

Риверсайд

UCR (Калифорнийский университет в Риверсайте | University of California, Riverside | <http://www.ucr.edu/>), 1083

Роли

NCCU (Центральный университет Северной Каролины | North Carolina Central University | <http://www.nccu.edu/>), 1136

Рочестер

UR (Рочестерский университет | University of Rochester | <http://www.rochester.edu/>), 1137, 1138, 1117, 1083

Сан-Диего

SDSU (Университет штата Калифорния в Сан-Диего | San Diego State University | <http://www.sdsu.edu/>), 1135, 1083, 1119

Сан-Луис-Обиспо

Cal Poly (Калифорнийский политехнический университет | California Polytechnic State University | <https://www.calpoly.edu/>), 1088

Санта-Барбара

UCSB (Калифорнийский университет в Санта-Барбаре | University of California, Santa Barbara | <https://www.universityofcalifornia.edu/>), 1083

Сиэтл

UW (Вашингтонский университет | University of Washington | <http://www.washington.edu/>), 1126

Солт-Лейк-Сити

U of U (Университет Юты | University of Utah | <http://www.utah.edu/>), 1117

Стэнфорд

SU (Стэнфордский университет | Stanford University | <http://stanford.edu/>), 1131

Таллахасси

FSU (Университет шт. Флорида | Florida State University | <http://www.fsu.edu/>), 1137, 1083

Таскалуса

UA (Алабамский университет | University of Alabama | <http://www.ua.edu/>), 1083

Темпе

ASU (Университет шт. Аризона | Arizona State University | <http://www.asu.edu/>), 1138

Урбана, И

I (Иллинойский университет в Урбана-Шампейне | University of Illinois at Urbana-Champaign | <http://illinois.edu/>), 1085

Уэйко

BU (Бэйлорский университет | Baylor University | <http://www.baylor.edu/>), 1083

Уэст-Лафайетт

Purdue Univ. (Университет Пердью | Purdue University | <http://www.purdue.edu/>), 1083, 1088

Фейрфакс

GMU (Университет им. Джорджа Мэйсона | George Mason University | <http://www.gmu.edu/>), 1096

Филадельфия

Penn (Пенсильванский университет | University of Pennsylvania | <http://www.upenn.edu/>), 1135, 1117

Хьюстон

Rice Univ. (Университет Уильяма Марша Райса | William Marsh Rice University | <http://www.rice.edu/>), 1083

UH (Хьюстонский университет | University of Houston | <http://www.uh.edu/>), 1088

Цинциннати

UC (Университет в Цинциннати | University of Cincinnati | <http://www.uc.edu/>), 1117

Чикаго

CSU (Чикагский университет | Chicago State University | <https://www.csu.edu/>), 1088

UIC (Иллинойский университет в Чикаго | University of Illinois at Chicago | <http://www.uic.edu/>), 1083, 1066

Шарлотсвилл

UVa (Виргинский университет | University of Virginia | <http://www.virginia.edu/>), 1144, 1083

Эванстон

NU (Северо-западный университет | Northwestern University | <http://www.northwestern.edu/>), 1083

Юниверсити-Парк

Penn State (Университет шт. Пенсильвания | Pennsylvania State University | <http://www.psu.edu/>), 1135, 1136, 1066

Таджикистан

Душанбе

НАНТ /NAST/ (Национальная академия наук Республики Таджикистан | National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan | <https://anrt.tj/ru/>), 1142

ТТУ /TTU/ (Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими | Tajik Technical University named after academician M.S.Osimi | <http://ttu.tj/ru/main/>), 1142

ФТИ НАНТ /PHTI NAST/ (Физико-технический институт им. С.У. Умарова Национальной академии наук Республики Таджикистан | S.U.Umarov Physical-Technical Institute of the National Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan | <http://www.phti.tj/>), 1142, 1119

Худжанд

ХГУ /KSU/ (Худжантский государственный университет им. академика Б.Гафурова | Khujand State University | <http://www.hgu.tj/>), 1119

Таиланд

Бангкок

KMUTT (Технологический университет короля Монгкута Тонбури | King Mogkut's University of Technology Thonburi | <https://global.kmutt.ac.th/>), 1088

Накхонратчасима

SLRI (НИИ Синхротронного Света | Synchrotron Light Research Institute | <https://www.slri.or.th/en/>), 1088

SUT (Суранарийский технологический университет | Suranaree University of Technology | <http://www.sut.ac.th/>), 1088

Хатъяй

PSU (Университет принца Сонгкла | Prince of Songkla University | <http://www.psu.ac.th/>), 1128

Чаченгсау

TMES (Тайский Центр Микроэлектроники | Thai Microelectronics Center | <http://tmec.nectec.or.th/>), 1088

Тайвань

Тайбэй

AS (Академия Синика | Academia Sinica | <http://www.sinica.edu.tw/>), 1085

ASGCCA (Академия Синика Центр сертификации вычислительных сетей | Academia Sinica Grid Computing Certification Authority | <http://ca.grid.sinica.edu.tw/>), 1118

IP AS (Институт физики Академии Синика | Institute of Physics of the Academia Sinica | <http://www.phys.sinica.edu.tw/>), 1137

NTU (Национальный университет Тайваня | National Taiwan University | <http://www.ntu.edu.tw/>), 1136, 1083

Таююань

NCU (Национальный центральный университет | National Central University | <http://www.ncu.edu.tw/>), 1138, 1083

Турция

Адана

CU (Университет Чукурова | Çukurova University | <http://www.cu.edu.tr/>), 1083

Анкара

METU (Ближневосточный технический университет | Middle East Technical University | <http://www.metu.edu.tr/>), 1099, 1083

Конья

Karatay Univ. (Университет Каратай | KTO Karatay University | <https://www.karatay.edu.tr/>), 1088

Стамбул

BU (Босфорский университет | Boğaziçi University | <http://www.boun.edu.tr/>), 1117, 1083

YUTU (Технический университет Йылдыз | Yildiz Technical University | <http://www.yildiz.edu.tr/en/>), 1083, 1088

Ун-т /Univ./ (Стамбульский университет | Istanbul University | <http://www.istanbul.edu.tr/>), 1088

Чанаккале

ÇOMU (Университет 18 марта Чанаккале | Çanakkale Onsekiz Mart University | <http://www.comu.edu.tr/>), 1128

Узбекистан

Джизак

ДГПИ /JSPI/ (Джизакский государственный педагогический институт им. А.Кадыри | Jizzakh State Pedagogical Institute named after A.Kadri | <http://jspi.uz/>), 1087, 1133

Наманган

НАМИТИ /NamMTI/ (Наманганский инженерно-технологический институт | Namangan Institute of Engineering and Technology | <http://nammti.uz/>), 1136

Самарканд

СамГУ /SSU/ (Самаркандский государственный университет им. Алишера Навои | Samarkand State University named after Alisher Navoi | <http://www.samdu.uz/>), 1081, 1087

Ташкент

АН РУз /AS RUz/ (Академия наук Республики Узбекистан | Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan | <http://www.academy.uz/>), 1127

ИС АН РУз /IS AS RUz/ (Институт сейсмологии им. Г. А. Мавлянова Академии наук Республики Узбекистан | Institute of Seismology named after G. A. Mavlyanov of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan | <https://www.seismos.uz/>), 1127

ИЯФ АН РУз /INP AS RUz/ (Институт ядерной физики Академии наук Республики Узбекистан | Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan | <http://www.inp.uz/>), 1136, 1083, 1097, 1100, 1128, 1142, 1143, 1140

НИИПФ НУУз /IAP NUU/ (Научно-исследовательский институт прикладной физики Национального университета Узбекистана им. Мирзо Улугбека | Institute of Applied Physics of the National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek | <http://nuu.uz/>), 1135, 1136

НУУз /NUU/ (Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека | National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek | <http://nuu.uz/>), 1135, 1100

ФТИ НПО “Ф.-С.” АН РУз /Assoc.“P.-S.” PTI/ (Физико-технический институт НПО “Физика-Солнце” им. академика С.А.Азимова Академии наук Республики Узбекистан | Physical Technical Institute Association “Physics-Sun” named after S.A.Azimov of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan | <http://www.fti.uz/>), 1136, 1137, 1097, 1087

Украина

Бердянск

БГПУ /BSPU/ (Бердянский государственный педагогический университет | Berdyansk State Pedagogical University | <http://bdpu.org/>), 1128

Днепро

ДНУ /DNU/ (Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара | Oles Honchar Dnipro National University | <http://www.dnu.dp.ua/>), 1135

Донецк

ДонНУ /DonNU/ (Донецкий национальный университет | Donetsk National University | <http://donnu.ru/>), 1142

ДонФТИ /DonIPE/ (Государственное учреждение “Донецкий физико-технический институт им. А.А.Галкина” | Donetsk Institute for Physics and Engineering named after A.A.Galkin | <http://www.donfti.ru/>), 1128, 1142

Киев

ДонФТИ НАНУ /DonIPE NASU/ (Донецкий физико-технический институт им. А.А.Галкина Национальной академии наук Украины | Donetsk Institute for Physics and Engineering named after A.A.Galkin of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://www.donphti.kiev.ua/>), 1142

ИМФ НАНУ /IMP NASU/ (Институт металлофизики им. Г.В.Курдюмова Национальной академии наук Украины | G.V.Kurdyumov Institute of Metal Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://www.imp.kiev.ua/>), 1137

ИТФ НАНУ /BITP NASU/ (Институт теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова Национальной академии наук Украины | N.N. Bogolyubov Institute for Theoretical Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://bitp.kiev.ua/>), 1135, 1136, 1138, 1117, 1086, 1065, 1088, 1118, 1139

ИЯИ НАНУ /KINR NASU/ (Институт ядерных исследований Национальной академии наук Украины | Kiev Institute for Nuclear Research of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://www.kinr.kiev.ua/>), 1136, 1130, 1128

КНУ /NUK/ (Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко | Taras Shevchenko National University of Kyiv | <http://www.univ.kiev.ua/>), 1136, 1137, 1128, 1142, 1141, 1139

Луцк

ВНУ /EENU/ (Восточно-европейский национальный университет им. Леси Украинки | Lesya Ukrainka Eastern European National University | <http://eenu.edu.ua/>), 1135

Львов

ИППММ НАНУ /IAPMM NASU/ (Институт прикладных проблем механики и математики им. Я.С.Подстригача Национальной академии наук Украины | Pidstryhach Institute for Applied Problems of Mechanics and Mathematics of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://iapmm.lviv.ua/>), 1135

ИФКС НАНУ /ICMP NASU/ (Институт физики конденсированных систем Национальной академии наук Украины | Institute for Condensed Matter Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://www.icmp.lviv.ua/>), 1137

ЛНУ /IFNU/ (Львовский национальный университет им. Ивана Франко | Ivan Franko National University of Lviv | <http://www.lnu.edu.ua/>), 1135

НУЛП /LPNU/ (Национальный университет “Львовская политехника” | Lviv Polytechnic National University | <http://lp.edu.ua/>), 1143

Сумы

СумГУ /SumSU/ (Сумский государственный университет | Sumy State University | <http://sumdu.edu.ua/>), 1135

Ужгород

ИЭФ НАНУ /IEP NASU/ (Институт электронной физики Национальной академии наук Украины | Institute of Electron Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://iep.org.ua/>), 1128

Харьков

ИСМА НАНУ /ISMA NASU/ (Институт сцинтилляционных материалов Национальной академии наук Украины | Institute for Scintillation Materials of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://www.isma.kharkov.ua/>), 1144, 1065, 1128

ИЭРТ НАНУ /IERT NASU/ (Институт электрофизики и радиационных технологий Национальной академии наук Украины | Institute of Electrophysics and Radiation Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://www.iert.kharkov.ua/>), 1126

ННЦ ХФТИ /NSC KIPT/ (Национальный научный центр - Харьковский физико-технический институт | National Science Centre - Kharkov Institute of Physics and Technology | <http://www.kipt.kharkov.ua/>), 1135, 1137, 1138, 1083, 1065, 1088, 1107, 1128, 1126, 1118

НТК "ИМК НАНУ" / STC "IMK" NASU/ (Научно-технологический комплекс "Институт монокристаллов" Национальной академии наук Украины | State Scientific Organization "Institute for Single Crystals" of the National Academy of Sciences of Ukraine | <http://www.isc.kharkov.ua/>), 1083

СТУ /LTU/ (Компания “Светодиодные технологии Украина” | Company “LED, Technologies Ukraine” | <http://ltu.ua/>), 1065

ХНУ /KhNU/ (Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина | V.N.Karasin Kharkov National University | <http://www.univer.kharkov.ua/>), 1138, 1083, 1065

Финляндия

Йювяскюля

UJ (Университет Йювяскюля | University of Jyväskylä | <http://www.jyu.fi/>), 1088, 1130, 1100, 1128

Лаппеэнранта

LUT (Технологический университет Лаппеэнранта | Lappeenranta-Lahti University of Technology | <https://www.lut.fi/>), 1083

Оулу

UO (Университет Оулу; Лаборатория микроэлектронных приборов | University of Oulu; Microelectronics Instrumentation Laboratory | <http://www.oulu.fi/>), 1128

Хельсинки

HIP (Хельсинский институт физики | Helsinki Institute of Physics | <http://www.hip.fi/>), 1083, 1088

UH (Хельсинский университет | University of Helsinki | <http://www.helsinki.fi/>), 1135, 1137, 1083

Франция

Аннеси-ле-Вье

LAPP (Лаборатория физики частиц в Аннеси-ле-вье Национального института ядерной физики и физики частиц Национального центра ядерных исследований | Laboratory of Annecy-la-Vieux for Particles Physics of the National Institute for Nuclear Physics and Particles Physics of the National Centre for Scientific Research | <http://lapp.in2p3.fr/>), 1138, 1117

Бордо

UB (Университет Бордо | University of Bordeaux | <http://www.u-bordeaux.fr/>), 1136

Валансьен

UVHC (Университет Валансьена | University of Valenciennes and Hainaut-Combrésis | <http://www.uvhf.fr/>), 1137, 1117

Ван

SigmaPhi (Компания SigmaPhi | Company SigmaPhi Accelerator Technologies | <http://www.sigmaphi.fr/>), 1129

Виллербан

CC IN2P3 (IN2P3 вычислительный центр | IN2P3 Computing Center | <https://cc.in2p3.fr/>), 1088

Гренобль

IBS (Институт структурной биологии | Institute of Structural Biology | <http://www.ibs.fr/>), 1142

ILL (Институт Лауэ-Ланжевена | Institute Laue-Langevin | <http://www.ill.eu/>), 1128, 1142, 1140

LPSC (Лаборатория субатомной физики и космологии | Laboratoire de Physique Subatomique et de Cosmologie | <http://lpsc.in2p3.fr/>), 1088, 1128

UGA (Университет Гренобль Альпы | Université Grenoble Alpes | <https://www.univ-grenoble-alpes.fr/>), 1100

Дижон

UB (Университет Бургундии | University of Bourgundy | <http://www.u-bourgogne.fr/>), 1117

Кадараш

CC SEA (Научно-исследовательский центр Уполномоченного по атомной энергии и альтернативным источникам энергии Кадараш | Centre de Recherche du Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives Cadarache | <http://cadarache cea.fr/cad>), 1128

Кан

GANIL (Большой национальный ускоритель тяжелых ионов | Grand National Heavy Ion Accelerator | <http://www.ganil-spiral2.eu/>), 1136, 1129, 1130

Клермон-Ферран

LPC (Лаборатория корпускулярной физики Университета Блеза Паскаля | Corpuscular Physics Laboratory Clermont-Ferrand of the Blaise Pascal University | <http://clrwww.in2p3.fr/>), 1081, 1088

Лион

ENS Lyon (Высшая нормальная (педагогическая) школа Лиона; Лаборатория физики | Ecole Normale Supérieure de Lyon; Physics Laboratory | <http://www.ens-lyon.fr/>), 1138, 1117

IPNL (Институт ядерной физики в Лионе | Institute of Nuclear Physics of Lyon | <http://www.ipnl.in2p3.fr/>), 1100

UCBL (Лионский университет I Клода Бернара | Claude Bernard University Lyon 1 | <http://www.univ-lyon1.fr/>), 1135

UL (Лионский университет | Université de Lyon | <http://www.universite-lyon.fr/>), 1083, 1088

Марсель

CPPM (Центр по физике частиц в Марселе | Centre de Physique des Particules de Marseille | <http://cpmm.in2p3.fr/>), 1118

CPT (Центр теоретической физики | Centre of Theoretical Physics | <http://www.cpt.univ-mrs.fr/>), 1137, 1138, 1117

UPC (Университет Поля Сезанна Экс-Марсель III | University Paul Cézanne - Aix-Marseille III | <https://www.univ-amu.fr/>), 1137

Мец

UPV-M (Университет Поля Верлена-Мец | Paul-Verlaine University of Metz | <http://www.univ-metz.fr/>), 1135

Модан

LSM (Подземная лаборатория Модана | Modane Underground Laboratory | <http://www-lsm.in2p3.fr/>), 1100

Монпелье

UM2 (Университет Монпелье 2 | University of Montpellier 2 | <https://www.umontpellier.fr/>), 1135

Нанси

UL (Университет Лотарингии | University of Lorraine | <http://www.univ-lorraine.fr/>), 1119

Нант

SUBATECH (Лаборатория субатомной физики и сопутствующих технологий | Subatomic Physics Laboratory and Associated Technologies; UMR/EMN/IN2P3/CNRS/University of Nantes | <http://www-subatech.in2p3.fr/>), 1138, 1117, 1065, 1066, 1088

Ницца

UN (Университет Ниццы - Софии Антиполис | University Nice Sophia Antipolis | <http://unice.fr/>), 1137

Орсе

CSNSM (Центр по ядерной и масс-спектрометрии | Center for Nuclear and Mass Spectrometry - IN2P3/CNRS | <http://www.csnsm.in2p3.fr/>), 1136, 1130, 1100

IJCLab (Физическая лаборатория Ирэн Жолио-Кюри I Irene Joliot-Curie Lab | <https://www.ijclab.in2p3.fr/en/home/>), 1136, 1088

IPN Orsay (Институт ядерной физики в Орсе - IN2P3/CNRS | Institute of Nuclear Physics Orsay - IN2P3/CNRS | <http://ipnwww.in2p3.fr/>), 1106, 1097, 1129, 1130

LAL (Лаборатория линейного ускорителя Университета Париж-Юг 11 - IN2P3/CNRS | Linear Accelerator Laboratory of the University of Paris-Sid 11 - IN2P3/CNRS | <http://www.lal.in2p3.fr/>), 1081

Париж

ENS (Высшая нормальная (педагогическая) школа Парижа | École Normale Supérieure Paris | <http://www.ens.fr/>), 1138, 1117

IN2P3 (Национальный институт ядерной физики и физики частиц | National Institute of Nuclear Physics and Physics Particles | <http://www.in2p3.cnrs.fr/>), 1144, 1083

LPTHE (Лаборатория теоретической физики и высоких энергий Университета Пьера и Марии Кюри - IN2P3/CNRS | Laboratory of Theoretical Physics and High Energy of the Pierre et Marie Curie - IN2P3/CNRS | <http://lpthe.jussieu.fr/>), 1117

LUTH (Парижская обсерватория Лаборатории LUTH | Laboratory Universe and Theories, Observatory of Paris | <http://www.luth.obspm.fr/>), 1138

UPMC (Университет Пьера и Марии Кюри; Институт Анри Пуанкаре - Париж 6 | Pierre et Marie Curie University Henri Poincaré Institute Paris 6 | <https://www.sorbonne-universite.fr/>), 1135, 1137

Сакле

CEA (Комиссариат по атомной и альтернативным видам энергии | Alternative Energies and Atomic Energy Commission | <http://www.cea.fr/>), 1065, 1100

IRFU (Исследовательский институт изучения фундаментальных законов Вселенной | Institute of Research into the Fundamental Laws of the

Universe | <http://irfu.cea.fr/>), 1135, 1083, 1097, 1088, 1119

LLB (Лаборатория Леона Бриллюэна | Léon Brillouin Laboratory CEA-CNRS | <http://www-llb.cea.fr/>), 1128, 1142

SPhN CEA DAPNIA (Отделение ядерной физики Комиссариата атомной энергии | Nuclear Physics Division of the Commissariat for Atomic Energy | <http://irtu.cea.fr/Sphn>), 1135, 1085, 1130

Страсбург

CRN (Центр ядерных исследований - IN2P3/CNRS | Centre of Nuclear Research - IN2P3/CNRS | <http://ireswww.in2p3.fr/>), 1099, 1130

IPHC (Междисциплинарный институт Юбера Кюрьена Страсбургского университета - IN2P3/CNRS | Hubert Curien Multidisciplinary Institute of the University of Strasbourg - IN2P3/CNRS | <http://www.iphc.cnrs.fr/>), 1083, 1088, 1130, 1128

Тур

Ун-т /Univ./ (Университет г. Тур | University of Tours | <http://www.univ-tours.fr/>), 1138

Хорватия

Загреб

Oikon IAE Oikon ООО (Институт прикладной экологии | Oikon Ltd. Institute for Applied Ecology | <http://www.oikon.hr/>), 1128

RBI (Институт Руджера Бошковича | Rudjer Boskovic Institute | <http://www.irb.hr/>), 1083, 1088, 1128, 1126

UZ (Загребский университет | University of Zagreb | <http://www.unizg.hr/>), 1088

Сплит

Ун-т /Univ./ (Сплитский университет | University of Split | <http://www.unist.hr/>), 1083, 1088

ЦЕРН

Женева

ЦЕРН /CERN/ (Европейская организация по ядерным исследованиям (Швейцария) | European Organization for Nuclear Research (Switzerland) | <http://home.cern/>), 1135, 1138, 1117, 1123, 1081, 1108, 1096, 1083, 1085, 1065, 1127, 1097, 1087, 1088, 1129, 1130, 1128, 1126, 1118, 1119, 1139

Черногория

Подгорица

Ун-т /Univ./ (Университет Черногории | University of Montenegro | <http://www.ucg.ac.me/>), 1083

Чехия

Брно

BUT (Брненский технический университет | Brno University of Technology | <http://www.vutbr.cz/>), 1085, 1107, 1131

IBP CAS (Институт биофизики Академии наук Чешской Республики | Institute of Biophysics of

the Czech Academy of Sciences |
<http://www.ibp.cz/>), 1077

ISI CAS (Институт научной аппаратуры Академии наук Чешской Республики | Institute of Scientific Instruments of the Czech Academy of Sciences | <http://www.isibrno.cz/>), 1097

Витковице

VHM (Тяжелое машиностроение | Vitkovice Heavy Machinery a.s. | <http://www.vitkovice.cz/>), 1065

Либерец

TUL (Либерецкий технический университет | Technical University of Liberec | <http://www.tul.cz/>), 1085, 1065

Оломоуц

UP (Университет Палацкого в Оломоуце | Palacky University Olomouc | <http://www.upol.cz/>), 1137, 1065, 1129, 1130, 1131

Опава

SIU (Силезский университет в Опаве | Silesian University of Opava | <http://www.slu.cz/>), 1138

Острава

VSB-TUO (Высшая горно-металлургическая школа — Остравский технический университет | Technical University of Ostrava | <http://www.vsb.cz/>), 1128, 1118, 1119

Прага

ADVACAM (ООО "АДВАКАМ" | ADVACAM s.r.o. | <http://advacam.com/>), 1132

BC CAS (Биологический центр Академии наук Чехии | Biology Centre of the Czech Academy of Sciences | <https://www.bc.cas.cz/>), 1142

CEI (Чешский экологический институт | Czech Environmental Institute | <http://www.ceu.cz/>), 1128

CTU (Чешский технический университет в Праге | Czech Technical University in Prague | <http://www.cvut.cz/>), 1135, 1138, 1117, 1144, 1086, 1065, 1097, 1087, 1088, 1107, 1130, 1100, 1128, 1142, 1077, 1126, 1119, 1139

CU (Карлов университет в Праге | Charles University in Prague | <http://www.cuni.cz/>), 1135, 1136, 1081, 1144, 1099, 1096, 1083, 1085, 1086, 1065, 1097, 1087, 1066, 1142, 1131, 1139

IG CAS (Институт геологии Академии наук Чешской Республики | Institute of Geology of the Czech Academy of Sciences | <http://www.gli.cas.cz/>), 1142

IMC CAS (Институт макромолекулярной химии Академии наук Чешской Республики | Institute of Macromolecular Chemistry of the Czech Academy of Sciences | <http://www.imc.cas.cz/>), 1087, 1142

IP CAS (Институт физики Академии наук Чешской Республики | Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences | <http://www.fzu.cz/>), 1135, 1066, 1088, 1142, 1118

PTC (Центр протонной терапии | Proton Therapy Center Czech s.r.o | <http://www.ptc.cz/>), 1132

VP (Объединение "Вакуум-ПРАГА" | Vacuum PRAGUE | <http://www.vakuum.cz/>), 1065, 1129, 1130

Ржеж

CVR (Исследовательский центр Ржеж | Centrum výzkumu Řež - Research centre Řež | <http://cvrez.cz/>), 1128

NPI CAS (Институт ядерной физики Академии наук Чешской Республики | Nuclear Physics Institute of the Czech Academy of Sciences | <http://www.ujf.cas.cz/>), 1135, 1137, 1138, 1117, 1106, 1065, 1087, 1066, 1107, 1129, 1130, 1100, 1142, 1143, 1140, 1131

UJV (Акционерное общество "ÚJV Řež, a.s." (ранее Институт ядерных исследований г. Ржеж) | "ÚJV Řež, a.s." | <http://www.ujv.cz/>), 1097, 1088, 1132

Чили

Вальпараисо

UTFSM (Технический университет Федерико Санта Мария | Technical University Federico Santa Maria | <http://www.usm.cl/>), 1096, 1065

UV (Вальпараисский университет | University of Valparaiso | <http://www.valpo.edu/>), 1135

Швейцария

Базель

Uni Basel (Базельский университет | University of Basel | <http://www.unibas.ch/>), 1126

Берн

Uni Bern (Бернский университет | University of Bern | <http://www.unibe.ch/>), 1135, 1099

Виллиген

PSI (Институт Пауля Шеррера | Paul Scherrer Institute | <http://www.psi.ch/>), 1137, 1144, 1083, 1097, 1130, 1100, 1128, 1142, 1143

Женева

UniGe (Женевский университет | University of Geneva | <http://www.unige.ch/>), 1087

Цюрих

ETH (Швейцарская высшая техническая школа Цюриха | Swiss Federal Institute of Technology Zurich | <http://www.ethz.ch/>), 1137, 1096, 1083, 1119

UZH (Цюрихский университет | University of Zurich | <http://www.uzh.ch/>), 1083

Швеция

Гётеборг

Chalmers (Технический университет Чалмерса | Chalmers University of Technology | <http://www.chalmers.se/>), 1136, 1130

Лунд

ESS ERIC (Европейский источник на основе расщепления ERIC Лундского университета | European Spallation Source ERIC Lund University | <https://europeanspallationsource.se/>), 1143, 1140

LU (Лундский университет | Lund University | <http://www.lu.se/>), 1135, 1136, 1123, 1088, 1130, 1118

Стокгольм

SU (Стокгольмский университет | Stockholm University | <http://www.su.se/>), 1065

Уппсала

TSL (Лаборатория Сведберга Уппсальского университета | Svedberg Laboratory of the Uppsala University | <http://www.tsl.uu.se/>), 1097

Шри-Ланка

Моратува

Ун-т /Univ./ (Университет Моратува | University of Moratuwa | <https://uom.lk/>), 1088

Эквадор

Кито

USFQ (Университет Сан Франциско, Кито | University of San Francisco, Quito | <http://www.usfq.edu.ec/>), 1137

Эстония

Таллин

NICPB (Национальный институт химической физики и биофизики | National Institute of Chemical Physics and Biophysics | <http://www.kbfi.ee/>), 1083

Тарту

UT (Тартуский университет | University of Tartu | <http://www.ut.ee/>), 1138

ЮАР

Беллвилл

UWC (Университет Западной Капской провинции | University of the Western Cape | <http://www.uwc.ac.za/>), 1128, 1131

Йоханнесбург

UJ (Йоханнесбургский университет | University of Johannesburg | <http://www.uj.ac.za/>), 1065

WITS (Университет Витватерсранда | University of the Witwatersrand | <http://www.wits.ac.za/>), 1136, 1065, 1088

Кейптаун

UCT (Кейптаунский университет | University of Cape Town | <http://www.uct.ac.za/>), 1117, 1088, 1118, 1119

Порт-Элизабет

NMU (Университет Нельсона Манделы | Nelson Mandela Metropolitan University | <http://www.mandela.ac.za/>), 1131, 1119

Претория

Necsa (Южно-Африканская корпорация по атомной энергии | South African Nuclear Energy Corporation | <http://www.necsa.co.za/>), 1142

UNISA (Университет Южной Африки | University of South Africa | <http://www.unisa.ac.za/>), 1137, 1128

UP (Преторийский университет | University of Pretoria | <http://up.ac.za/>), 1136, 1142, 1140, 1131

Сомерсет-Уэст

iThemba LABS (Лаборатория ускорительных научных исследований iThemba | iThemba Laboratory for Accelerator Based Sciences | <http://www.tlabs.ac.za/>), 1136, 1065, 1088, 1129, 1130, 1132, 1126, 1139

Стелленбос

SU (Стелленбосский университет | Stellenbosch University | <http://www.sun.ac.za/>), 1136, 1065, 1130, 1128, 1131, 1119, 1139

Япония

Вако

RIKEN (RIKEN Вако Институт; Институт физико-химических исследований | RIKEN Wako Institute; Institute of Physical and Chemical Research | <http://www.riken.jp/>), 1125, 1097, 1088

Киото

KSU (Университет Киото Сангё | Kyoto Sangyo University | <http://www.kyoto-su.ac.jp/>), 1117, 1128

Kyoto Univ. (Киотский университет | Kyoto University | <http://www.kyoto-u.ac.jp/>), 1135

RIMS (Исследовательский институт математических наук Киотского университета | Research Institute for Mathematical Sciences of Kyoto University | <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/>), 1117

Кобе

Kobe Univ. (Университет Кобе | Kobe University | <http://www.kobe-u.ac.jp/>), 1136

Минато

Keio Univ. (Университет Кейо | Keio University - Minato | <http://www.keio.ac.jp/>), 1142

Мориока

Iwate Univ. (Университет Иватэ | Iwate University | <http://www.iwate-u.ac.jp/>), 1136

Нагасаки

NiAS (Институт прикладных наук Нагасаки | Nagasaki Institute of Applied Sciences | <https://nias.ac.jp/index.html/>), 1088

Нагоя

Nagoya Univ. (Нагойский университет | Nagoya University | <http://www.nagoya-u.ac.jp/>), 1135, 1099, 1065

Нара

NWU (Нарский Женский университет | Nara Women's University | <http://www.nara-wu.ac.jp/nwu/en/index.html/>), 1088

Осака

Osaka Univ. (Осакский университет | Osaka University | <http://www.osaka-u.ac.jp/>), 1135, 1136, 1144

RCNP (Исследовательский центр ядерной физики Университета Осаки | Research Center for

Nuclear Physics of Osaka University |
<http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/>), 1136, 1086, 1088

Сага

Saga Univ. (Сага университет | Saga University |
<http://www.saga-u.ac.jp/>), 1088

Тиба

Chiba U (Университет Тиба | Chiba University |
<http://www.chiba-u.ac.jp/e/>), 1135

CIT (Технологический институт Тибы | Chiba
Institute of Technology | [http://www.it-
chiba.ac.jp/](http://www.it-chiba.ac.jp/)), 1117

Токай

JAEA (Агентство по атомной энергии Японии |
Japan Atomic Energy Agency |
<http://www.jaea.go.jp/>), 1088, 1130

Токио

Keio Univ. (Университет Кэйо | Keio University -
Tokyo | <http://www.keio.ac.jp/>), 1138

Meiji Univ. (Университет Мэйдзи | Meiji University |
<http://www.meiji.ac.jp/cip/>), 1135

Nihon Univ. (Университет Нихон | Nihon University
| <http://www.nihon-u.ac.jp/>), 1065

Toho Univ. (Университет Тохо | Toho University |
<http://www.toho-u.ac.jp/>), 1099

Tokyo Tech (Токийский технологический институт |
Tokyo Institute of Technology |
<http://www.titech.ac.jp/>), 1135

UT (Токийский университет; Центр ядерных
исследований; Институт исследований

космических лучей; Центр физики
элементарных частиц | University of Tokyo;
Centre for Nuclear Study (CNS); Institute for
Cosmic Ray Research; Institute Centre for
Elementary Particle Physics (ICEPP) |
<http://www.u-tokyo.ac.jp/>), 1135, 1138, 1088

Waseda Univ. (Университет Васэда | Waseda
University | <http://www.waseda.jp/>), 1142

Уцунумия

UU (Университет Уцунумии | Utsunomiya
University | <http://www.utsunomiya-u.ac.jp/>), 1137

Фукуока

Kyushu Univ. (Университет Кюсю | Kyushu
University | <http://www.kyushu-u.ac.jp/>), 1144,
1099

Хиросима

Hiroshima Univ. (Университет Хиросимы |
Hiroshima University | [http://www.hiroshima-
u.ac.jp/](http://www.hiroshima-u.ac.jp/)), 1097, 1088

Цукуба

КЕК (Организация по изучению
высокоэнергетических ускорителей | High
Energy Accelerator Research Organization |
<http://www.kek.jp/>), 1135, 1117, 1144, 1128, 1126

Ун-т /Univ./ (Университет Цукубы | University of
Tsukuba | <http://www.tsukuba.ac.jp/>), 1087, 1088

Ямагата

Yamagata Univ. (Университет Ямагата | Yamagata
University | <http://www.yamagata-u.ac.jp/>), 1085