

**ПРОБЛЕМНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ
И МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
НА 2023 ГОД**

Содержание

Теоретическая физика (01)	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., Джиоев А.А.	19
01-3-1137-2019/2023	
Теория сложных систем и перспективных материалов	
Осипов В.А., Поволоцкий А.М.	26
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)	
Пироженко И.Г.	38
Физика элементарных частиц и релятивистская ядерная физика (02)	43
02-2-1123-2015/2023	
Изучение фундаментальных взаимодействий в электрон-позитронных и адронных 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
02-1-1106-2011/2023	
Исследования сжатой барионной материи на ускорительном комплексе GSI	
Ладыгин В.П., Иванов В.В.....	62
02-1-1096-2010/2023	
Изучение редких распадов заряженных каонов и поиск темного сектора в экспериментах на SPS ЦЕРН.....	
Кекелидзе В.Д.	65
02-0-1083-2009/2023	
CMS. Компактный мюонный соленоид на LHC	
Каржавин В.Ю.	68
02-0-1085-2009/2023	
Изучение структуры нуклонов и адронов в ЦЕРН	
Гуськов А.В.....	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	
Кекелидзе В.Д., Сорин А.С., Трубников Г.В.	80
02-0-1127-2016/2023	
Перспективные разработки систем ускорителей и коллайдеров нового поколения для фундаментальных и прикладных целей	
Ширков Г.Д.	98

02-1-1097-2010/2023	Изучение поляризационных явлений и спиновых эффектов на ускорительном комплексе Нуклотрон-М/ NICA ОИЯИ	100
	Строковский Е.А.	
02-1-1087-2009/2023	Исследования по физике релятивистских тяжелых и легких ионов на ускорительных комплексах Нуклотрон-М/NICA ОИЯИ и SPS ЦЕРН	104
	Малахов А.И.	
02-0-1066-2007/2023	Исследование свойств ядерной материи и структуры частиц на коллайдере релятивистских ядер и поляризованных протонов	111
	Ледниcki P., Панебратцев Ю.А.	
02-1-1088-2009/2023	ALICE. Исследование взаимодействий пучков тяжелых ионов и протонов на LHC	115
	Водопьянов А.С.	
02-1-1107-2011/2023	Разработка и создание прототипа комплекса для радиотерапии и прикладных исследований на пучках тяжелых ионов Нуклотрона-М/NICA	121
	Тютюнников С.И.	
Ядерная физика (03)	123	
03-0-1129-2017/2023	Развитие ускорительного комплекса и экспериментальных установок ЛЯР (DRIBs-III)	124
	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	129
	Иткис М.Г., Сидорчук С.И.	
03-2-1100-2010/2024	Неускорительная нейтринная физика и астрофизика	134
	Якушев Е.А., Ковалик А.	
03-4-1128-2017/2023	Исследования взаимодействия нейтронов с ядрами и свойств нейтрона	141
	Лычагин Е.В.	
Физика конденсированных сред, радиационные и радиобиологические исследования (04)	149	
04-4-1142-2021/2025	Исследования функциональных материалов и наносистем с использованием рассеяния нейтронов	150
	Козленко Д.П., Аксёнов В.Л., Балагуров А.М.	
04-4-1105-2011/2023	Развитие исследовательской ядерной установки ИБР-2 с комплексом криогенных замедлителей нейтронов Виноградов А.В., Долгих А.В.	159
04-4-1143-2021/2025	Научно-методические исследования и разработки для изучения конденсированных сред на нейтронных пучках ИБР-2	161
	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	166
	Арзуманян Г.М., Кучерка Н.	
04-4-1140-2020/2023	Разработка концептуального проекта нового перспективного источника нейтронов – импульсного быстрого реактора НЕПТУН в ОИЯИ	169
	Швецов В.Н., Булавин М.В.	
04-4-1141-2020/2023	Создание лаборатории структурных исследований SOLCRYS в Национальном центре синхротронного излучения SOLARIS	172
	Кучерка Н.	
04-5-1131-2017/2023	Радиационно-физические, радиохимические и нанотехнологические исследования на пучках ускоренных тяжелых ионов	174
	Дмитриев С.Н., Апель П.Ю.	

04-9-1077-2009/2023	Исследования биологического действия тяжелых заряженных частиц различных энергий.....	
	Красавин Е.А., Бугай А.Н.	178
04-9-1112-2013/2023	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.	182
04-2-1132-2017/2023	Проведение медико-биологических и радиационно-генетических исследований с использованием различных типов ионизирующих излучений.....	
	Мицын Г.В., Яковенко С.Л.	184
04-2-1126-2015/2023	Развитие научной инфраструктуры ЛЯП для проведения исследований с применением полупроводниковых детекторов, лазерной метрологии, электронов, позитронов и криогенной техники	
	Глаголев В.В., Шелков Г.А.....	187
Сети, компьютеринг, вычислительная физика (05)		193
05-6-1118-2014/2023	Информационно-вычислительная инфраструктура ОИЯИ	
	Кореньков В.В., Стриж Т.А.	194
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.	201
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.	209
Образовательная программа (06).....		213
06-0-1139-2019/2023	Организация, обеспечение и развитие программы подготовки кадров в ОИЯИ.....	
	Трубников Г.В., Матвеев В.А., Верхеев А.Ю.	214
Алфавитный указатель: международное сотрудничество		219

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, 2022

**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, Греция, Грузия, Индия, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Мексика, Монголия, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Республика Корея, Россия, Сербия, Словакия, США, Узбекистан, Украина, Финляндия, Франция, Хорватия, 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. Проверка полноты базисных функций для эллиптических полилогарифмов при вычислении двухпетлевых диаграмм Фейнмана в нерелятивистском приближении КХД.

Получение алгоритмического эpsilon-разложения обобщенных гипергеометрических функций при целых и полуцелых значениях индексов путем сведения соответствующей дифференциальной системы к эpsilon-форме.

Получение систематического решения уравнений квантовой спектральной кривой для случая максимально суперсимметричной теории Янга-Миллса в 4-х измерениях путем разложения при слабой константе связи и больших спинах $sl(2)$ операторов.

Пертурбативный расчет аномальных размерностей операторов с большим зарядом в ряде квантовополевых теорий и сравнение результатов с предсказаниями, полученными квазиклассическими методами.

Анализ перспектив экспериментального обнаружения следствий дополнительных абелевых калибровочных симметрий в ряде расширений Стандартной модели. Исследование возможности реализации сценария резонансного лептогенезиса в так называемых суперслабых обобщениях SM.

Вычисление эффективных потенциалов в модифицированных моделях гравитации с учетом квантовых эффектов. Определение области значений параметров этих моделей, допускающих реалистичные решения для инфляционной эпохи ранней вселенной.

Детальный космологический и астрофизический анализ свойств первичных черных дыр в контексте их связи с проблемой темной материи и наблюдаемыми сверхмассивными черными дырами.

Аналитическое вычисление 2-х петлевых радиационных поправок к времени жизни парапозитрония.

Исследование множественностей кварковых и глюонных струй с учетом пересуммирования больших логарифмов, возникающих в высокоэнергетическом пределе.

Построение параметризаций для зависимых от поперечного импульса партонных плотностей в нуклонах и ядрах в первых двух порядках теории возмущений.

Фитирование константы связи сильного взаимодействия из данных глубоко неупругого рассеяния в первых четырех порядках теории возмущений с учетом пересуммирования больших пороговых логарифмов.

Исследование соотношений между пространственноподобными и времениподобными ядрами интегральных представлений для адронного вклада в аномальный магнитный момент мюона.

2. Построение трехпетлевых двухточечных фейнмановских мастер-интегралов (с произвольными степенями пропагаторов и составными вершинами) в виде гипергеометрических рядов.

Построение полной дифференциальной системы для фейнмановских интегралов с максимально возможным числом произвольных параметров масс, внешних импульсов и нецелых степеней пропагаторов на основе интегрального представления Меллина-Барнса

Вычисление $a_s^2(a_s\beta_0)^{n-1}$ и $a_s^3\beta_1(a_s\beta_0)^{n-2}$ вкладов в несинглетное ядро эволюции Ефремова-Радюшкина-Бродского-Лепаж и коррелятора двух векторных композитных токов кварков КХД. Будет установлена численная иерархия между этими элементами бета-разложения коррелятора и ядра в порядках a_s^2 и a_s^3 (a_s и β_n — константа связи и $(n+1)$ -петлевой коэффициент разложения бета-функции КХД).

Вычисление электромагнитного формфактора пиона в рамках подхода правил сумм на световом конусе в области низкоэнергетических ($Q \sim 1$ ГэВ) и умеренных передач. Расчет будет проведен в порядке $O(\alpha_s)$ аналитической теории возмущений и сравнен с прецизионными экспериментами Llab.

Пересчет амплитуд распределения лидирующих твистов для (псевдо)скалярных и продольно/поперечно поляризованных векторных мезонов в правилах сумм КХД с учетом радиационных поправок в порядках $O(\alpha_s^2)$ ко всем компонентам этих правил сумм.

Аналитическая и численная оптимизация пертурбативных рядов для наблюдаемых с использованием ренормализационной группы в КХД для улучшенных оценок наблюдаемых в вычислениях высоких порядков теории возмущений: $R[e^+e^- \rightarrow \text{hadrons}]$, ширины tau-распада, правил сумм глубоко неупругого рассеяния, и сравнения этих оценок с экспериментальными данными.

Получение аналитической константы связи КХД в высоких порядках теории возмущений и ее использование для изучения процессов при небольших значениях квадрата переданного импульса.

Исследования правил сумм для функций фрагментации адронов в КХД с использованием метода обобщенных усеченных моментов Меллина.

Исследование новых партонных распределений с существенными поперечными импульсами в рамках подхода, где были обнаружены новые вклады в обратном преобразовании Радона.

Извлечение поперечных обобщенных партонных распределений из процессов лепторождения псевдоскалярных мезонов на электрон-ионных коллайдерах.

Исследование структурных адронных функций процесса Дрелла-Яна в рамках пертурбативной КХД в α_s^2 порядке по константе связи. Проверка тождеств Лама-Тунга в α_s^2 порядке по константе связи.

Развитие компьютерной среды для анализа «открытых» данных CMS.

Исследование методов определения величины полных сечений для устранения проблемы разницы величин полных сечений, получаемых различными группами, на основе анализа экспериментальных данных по упругим дифференциальным сечениям в энергетической области 7-13 ТэВ. Определение энергетических зависимостей и структуры амплитуды нуклон-нуклонного и нуклон-антинуклонного рассеяния с учетом аномальных членов в рамках высокоэнергетической модели адронного рассеяния с учетом обобщенной структуры нуклонов и формфакторов адронов при энергиях коллайдера NICA.

Исследование темного аксионного портала, получение ограничений модели из экспериментов на фиксированной мишени. Полученные ограничения важны для анализа новой физики, в частности, на эксперименте NA64. Изучение видимой моды аксиона и темного фотона.

Исследование фазовых диаграмм $SU(2)$ хиггсовского сектора электрослабой теории. Изучение $Z(N)$ симметричных и термодинамических свойств метастабильных состояний при высоких температурах в рамках стандартной модели.

3. Вычисление брэнчингов как лидирующих электромагнитных распадов, так и подавленных слабых нелептонных двухчастичных распадов векторных V -мезонов.

Поиск возможности теоретического объяснения наблюдаемых аномалий в V -физике.

Подготовка программы исследований на будущих электрон-позитронных коллайдерах. Для процессов взаимодействия частиц на этих коллайдерах будут сделаны высокоточные теоретические предсказания и проанализированы эффекты, связанные с поляризацией начальных пучков и рождающихся тау-лептонов.

Получение спектральной структуры пионного/каонного гелия с помощью формализма NRQED с учетом поправок порядка $m\alpha^6$ и частично $m\alpha^7$. Расчет зависимости спектральных линий от масс пионов (каонов).

Вывод и расчет релятивистских и радиационных поправок для запрещенных дипольных ($E1$) переходов в молекулярном ионе водорода H_2^+ . Ожидается, что прецизионная спектроскопия ионов H_2^+ позволит получить наиболее точные данные по отношению массы протона к массе электрона выше относительной точности 10^{-12} .

4. Исследование распространения нелинейных волн внутри неэкстенсивной кварк-глюонной плазмы под действием магнитного поля.

Изучение термодинамики кварк-глюонной плазмы и адронной среды с использованием анизотропных квазистепенных распределений.

Изучение нарушения правила Окубо-Цвейга-Иизуки в решеточной калибровочной теории для скалярного, псевдоскалярного, векторного и аксиально-векторного каналов и оценка влияния монополей, инстантонов и сильных магнитных полей.

Исследование и интерпретация данных с Большого адронного коллайдера по зарядовой балансной функции, полученных в столкновениях свинец-свинец при энергии 2.76 ТэВ на пару нуклонов в системе центра масс в рамках модели HYDJET++.

Анализ скорости, завихренности и спиральности и оценка глобальной поляризации гиперонов в столкновениях тяжелых ионов при энергиях NICA с помощью партон-адрон-струнной динамической модели.

Исследование недавно предсказанных термодвиговых и спин-холловских вкладов в поляризацию частиц при столкновениях тяжелых ионов и их влияния на Λ -поляризацию в диапазоне энергий NICA-FAIR-HADES.

Изучение коллективного потока легких ядер, образующихся в столкновениях тяжелых ионов в диапазоне энергий SPS-RHIC, в рамках термодинамического подхода, основанного на трехжидкостной динамике.

Описание Дельта-резонанс-нуклонной системы при конечной температуре и малом барионном химическом потенциале.

Описание формирования квазипериодических и периодических структур при фазовых переходах в ядерном веществе.

Исследование свойств фазовых переходов и анизотропии межкваркового взаимодействия в быстро вращающейся (кварк-)глюонной плазме в рамках КХД на решётке. Изучение возможности существования неоднородных фаз во вращающейся КХД.

Вычисление нелокальных наблюдаемых для сильносвязанной плазмы в рамках голографического подхода. Анализ фазового перехода и исследование эффектов вращения.

Изучение уравнения состояния КХД при ненулевой барионной плотности во внешнем магнитном поле с помощью решёточного моделирования при физических массах кварков.

Вычисление термодинамического потенциала в киральных кварковых моделях с 3 флейворами с учётом полной зависимости средовых поляризационных операторов мезонов от импульса и соответствующего затухания Ландау для мезонов в кварковой среде при нулевом и конечном барионном химическом потенциале.

Изучение уравнения состояния холодного кваркового вещества в рамках нового кирального функционала плотности с учётом дикварковых степеней свободы и его влияния на структуру нейтронных звёзд.

Исследование алгоритма решения уравнений гидродинамики Израэля-Стюарта с использованием неявного метода для численного решения уравнений релаксации.

Исследование вклада адронной поляризации вакуума с учётом радиальных возбуждений мезонов в аномальный магнитный момент мюона в рамках доменной модели вакуума КХД.

Изучение критических явлений в адронной материи, связанных с конденсацией тахионных мод глюонов в хромомангнитных полях в режиме деконфайнмента.

Исследование рождения фотонов через конверсию глюонов в фотон в присутствии фоновых калибровочных полей при столкновениях тяжелых ионов с учетом всех уровней Ландау в пропагаторе кварков, включая вклад кварков с квадратом массы порядка величины напряженности фонового поля.

Изучение аномальных транспортных явлений в релятивистской квантовой среде, связанных с ее устойчивостью по отношению к эффектам искривления пространства-времени, в которых проявляется взаимосвязь между гравитацией, квантовой физикой и термодинамикой.

5. Исследование процессов распада тау-лептона и процессов электрон-позитронной аннигиляции в мезоны, в том числе с тремя псевдоскалярными мезонами в конечном состоянии.

Вычисление вкладов ведущих и следующих за ведущими логарифмических поправок к процессам электрон-позитронной аннигиляции, Баба-рассеяния и мюон-электронного рассеяния, изучаемых в экспериментах на современных и будущих коллайдерах, включая Супер чарм-тау фабрику, FCC-ee, CEPC и др.

Получение эффективного действия КХД при низких энергиях, константы которого выражаются через параметры, характеризующие явное и спонтанное нарушение киральной симметрии.

Вычисление масс, электромагнитных формфакторов, ширин распада и других экспериментально наблюдаемых характеристик мезонов на основе нового эффективного действия КХД при низких энергиях. Нахождение вкладов, описывающих эффекты явного нарушения ароматической симметрии, которые не учитываются стандартной моделью Намбу-Иона-Лазинио.

Вычисление сечений электрон-позитронной аннигиляции в протон-антипротонную пару для ряда чармониев (J/Ψ , $\Psi(2S)$, $\chi_c(3556)$) в промежуточном состоянии для условий экспериментов BES-III и PANDA. Определение относительных фаз между отдельными вкладами промежуточных векторных мезонов и электродинамическим каналом.

Нахождение вкладов каналов с чармониями в промежуточном состоянии в процессы типа Дрелла-Яна с протонами и ядрами в начальном состоянии в контексте их изучения на коллайдере NICA.

Исследование нейтринных взаимодействий с ядрами в рамках моделей с бегущей аксиальной массой нуклона, суперскейлинга и резонансного рождения лёгких мезонов; приложение результатов к симуляции событий в современных нейтринных экспериментах (NOvA, DUNE и др.).

Глобальный статистический анализ данных по рассеянию электронов на водороде и дейтерии с целью уточнения параметризаций электромагнитных формфакторов нуклона. Приложение результатов к экспериментам по нейтринным осцилляциям.

Разработка модели, реализующей идею о петлевой генерации иерархического спектра фермионов Стандартной Модели исходя из соответствующей симметрии ароматов.

Изучение поведения одетого нейтринного пропагатора на малых макроскопических расстояниях в рамках ковариантного квантовополевого формализма с волновыми пакетами.

Исследование гравитационного линзирования и формирования теней для модели тёмной материи Руффини–Аргуеллеса–Руды.

Получение ограничений на модели Галактического Центра и центра галактики M87 по наблюдениям их теней и траекторий ярких звёзд.

Разработка пакета программ для отбора данных эксперимента TAIGA по поиску событий совместных с нейтрино сверхвысоких энергий, зарегистрированных установками IceCube и Baikal-GVD и с гравитационно-волновыми событиями, зарегистрированными детекторами LIGO и Virgo.

Основные этапы темы:

Этап темы

Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ

1. Квантовая теория поля и физика за пределами Стандартной модели

ЛТФ

ЛИТ

ЛЯП

ЛФВЭ

2. КХД и спиновая 3-мерная структура адронов

ЛТФ

ЛФВЭ

ЛЯП

3. Феноменология сильных взаимодействий и прецизионная физика

ЛТФ

4. Теория адронной материи при экстремальных условиях

ЛТФ

ЛИТ

ЛФВЭ

5. Теория электрослабых взаимодействий и физики нейтрино

ЛТФ

ЛФВЭ

ЛЯП

Руководители

Основные исполнители

Казаков Д.И.

Бедняков А.В.

Арбузов А.Б., Баушев А.Н., Безуглов М.А., Борлаков А.Т., Владимиров А.А., Дас Ч.Р., Иванов М.А., Козлов Г.А., Котиков А.В., Мухаева А.И., Нестеренко А.В., Онищенко А.И., Пикельнер А.Ф., Соловцова О.П., Толкачев Д.М., Яхиббаев Р.М., 3 студента

Тарасов О.В.

Бедняков В.А., Калиновская Л.В., Наумов Д.В.

Шайхатденов Б.Г.

Аникин И.В.

Теряев О.В.

Бытьев В.В., Волчанский Н.И., Голоскоков С.В., Дека М., Михайлов С.В., Оганесян А.Г., Пивоваров А.А., Прохоров Г.Ю., Струзик-Котлож Д.-Б., Селюгин О.В., Силенко А.Я., 6 студентов

Иваньшин Ю.И., Савин И.А., Ценов Р.

Гуськов А.В.

Иванов М.А.

Коробов В.И.

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., Сидоров А.В., Суворцев Ю.С., Тюлемисов Ж., 5 студентов

Брагута В.В.

Коломейцев Е.Е.

Неделько С.Н.

Бхаттачарья Т., Воронин В.Э., Воскресенский Д., Голубцова А.А., Гнатич М., Дека М., Доркин С.М., Захаров В.И., Иванов Ю.Б., Каптарь Л., Коломейцев Е.Э., Коломеец Н., Либинг С., Мележик В.С., Монтенегро К.Д., Никольский А.В., Парван А., Робенко А.А., Снигирев А.М., Теряев О.В., Тонеев В.Д., Фризен А.В., Хасегава М., Хворостухин А.С., Хо Ё., Цегельник Н., 4 студента и аспиранта

Айриян А.С., Григорян Х., Калиновский Ю.Л., Никонов Э.

Воронюк В., Рогачевский О.В.

Арбузов А.И.

Наумов В.А.

Шимковиц Ф.

Бедняков А.В., Быстрицкий Ю.М., Бытьев В.В., Пикельнер А.Ф., Какорин И.Д., Кузьмин К.С., Криворученко М.И., Сейлханова Г., Сокальский И.А., 1 студент

Зыкунов В.А.

Дыдышко Е.В., Калиновская Л.В., Наумов А.Д., Петрова О.Н., Садыков Р.Р., Сапронов А.А., Смирнов О.Ю., Третьяк В.И., Шкирманов Д.С., 2 студента

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		
		ГГУ	Андреев В.В. + 2 чел. Максименко Н.В. + 1 чел.	Совместные работы Обмен визитами		
		БГУ	Панков А.А. + 2 чел.	Обмен визитами		
	Минск	ИФ НАНБ	НИИ ЯП БГУ	Курочкин Ю.А. Редьков В.М. + 3 чел. Толкачев Д.М. + 4 чел. Томильчик Л.М. + 1 чел.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы	
				ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Галынский М.В. Кувшинов В.И. + 5 чел	Совместные работы Обмен визитами
				INRNE BAS	Стаменов Д. Христова К.	Обмен визитами
Болгария	София	SU	Бояджиев Т. Чижов М.В.	Обмен визитами		
		Ун-т Imperial College QMUL	Райдер Л. Лидер Э. + 1 чел. Чарап Д.	Обмен визитами Обмен визитами		
Великобритания	Кентербери Лондон	Ун-т Imperial College QMUL	Чарккяйнен Т. Пели Т.	Совместные работы		
Венгрия	Будапешт	ELTE	Почик Д. + 1 чел. Селлер К.	Обмен визитами		
		Wigner RCP	Трочани З. Гогохия В.Ш. + 1 чел. Френкель А.	Совместные работы Обмен визитами		
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Нгуен В.Х. + 2 чел.	Обмен визитами		
Германия	Ахен Берлин	RWTH	Каструп Х.	Совместные работы		
		FU Berlin HU Berlin	Кляйнерт Х. + 2 чел. Штаудахер М. Эберт Д.	Соглашение Соглашение		
		Ун-т	Карш Ф. Качмарек О.	Совместные работы		
	Билефельд	Ун-т	Лаерман Е. + 1 чел.	Соглашение		
			Гелен Г. Риттенберг В.	Соглашение		
	Бохум	Ун-т	RUB	Поляков М. + 2 чел. Стефанис Н.	Соглашение	
	Вупперталь Гамбург	Ун-т	UW	Кролл П.	Соглашение	
DESY			Гроше К. Книль В.	Соглашение Совместные работы		

	Гейдельберг	Ун-т	Верзе Р. + 1 чел. Нахтман О. + 2 чел. Павловски Я.М. Хюфнер И. + 3 чел.	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	Мельников К.	Соглашение
	Майнц	HIM JGU	Маас Ф. + 2 чел. Вандерхаген М. Кернер Ю.	Совместные работы Соглашение
	Мюнхен	LMU	Дрекслер В. + 3 чел. Фрич Г.	Соглашение
	Регенсбург	UR	Веретин О.Л. Браун В. + 2 чел. Шефер А.	Совместные работы Соглашение
	Росток	Ун-т	Рейнхольц Х. Рёпке Г. Шрёдер Х. + 3 чел.	Совместные работы Соглашение Соглашение
	Тюбинген	Ун-т	Гутше Т. Любовицкий В.Е. Фесслер А. Фогельзанг В.	Соглашение Соглашение
	Франкфурт/М	FIAS	Блейхер М. Элфнер Х.	Совместные работы
	Цойтен	DESY	Блюмляйн И. Новак В. + 2 чел. Риман С. + 1 чел. Риманн Т. + 3 чел.	Соглашение Совместные работы Соглашение
	Эрланген	FAU	Лешке Х.	Соглашение
	Юлих	FZJ	Кревальд С. + 1 чел.	Соглашение
Греция	Ретимнон	УоС	Коусвос С.	Совместные работы
Грузия	Тбилиси	RMI TSU TSU	Герсеванишвили В.Р. Гогилидзе С.	Обмен визитами 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
	Гранада	UGR	Мегиас Е. Симо И.Р.	Совместные работы
	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. Хенрикссон Й.	Соглашение Совместные работы

	Триест	SISSA/ISAS	Петков С.	Обмен визитами
	Турин	UnTo	Альберико В.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	АФИФ ИЯФ	Ансельмино М. + 2 чел. Мычелкин Э.Г. Пеньков Ф.М.	Совместные работы Обмен визитами
	Астана	АФ РГП ИЯФ	Такибаев Н.Ж.	Совместные работы
Канада	Корнер-Брук	MUN	Здоровец М.В. Алексеев С.А. Барканова С.	Совместные работы Обмен визитами
	Монреаль	UdeM	Винтерниц П. Патера И.	Совместные работы
Китай	Ланьчжоу	IMP CAS	Чен. Х.	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	ITP UW	Фишер Т.	Обмен визитами
	Кельце	JKU	Газdziцки М. + 2 чел.	Обмен визитами
	Краков	INP PAS	Хожеля А. + 2 чел. Щурек А.	Обмен визитами
	Лодзь	UL	Ядах С. + 2 чел.	Совместные работы
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Маевски М. Павловски М.	Обмен визитами Совместные работы
Португалия	Коимбра	UC	Шимановский Л. Хиллер Б. + 3 чел.	Обмен визитами 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.	Обмен визитами
	Иваново	ИвГУ ИХР РАН	Рутенберг М.Л. + 1 чел.	Совместные работы
	Иркутск	ИГУ ИДСТУ СО РАН	Ноговицын Е.А. Буднев Н.М.	Совместные работы Совместные работы
	Йошкар-Ола	ПГТУ	Раджабов А.Е. + 1 чел.	Обмен визитами
	Казань	КФУ	Корюкин В.М. + 2 чел.	Обмен визитами
	Москва	ИБРАЭ ИММ РАН ИТЭФ	Кайгородов В.Р. + 2 чел. Обухов Ю.Н. Ковалев В.Ф. Борк Л.В.	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Обмен визитами
		МГУ	Борняков В.Г. + 2 чел. Высоцкий М.И. Захаров В.И. + 2 чел. Кривенко С.В. Новиков В.А. Симонов Ю.А.	
		МИАН	Белокуров В.В. Грац Ю.В. Арефьева И.Я. + 2 чел. Славнов А.А. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами

	НИИЯФ МГУ	Абдулов Н.А. Арбузов Б.А. Беляев А.С. Богословский Г.Ю. Боос Э.Э. + 2 чел. Ильин В.А. + 3 чел. Липатов А.В. Малышев М.А. Саврин В.И. + 3 чел.	Совместные работы
	НИТУ "МИСиС" НСК РАН РУДН ФИАН	Мухержи А. Фаустов Р.Н. + 2 чел. Севастьянов Л.А. Дремин И.М. Леонидов А.В. Манько В.И. + 2 чел.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами
Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Катаев А.Л. + 3 чел. Красников Н.В. Курепин А.Б. Ткачев И.И.	Обмен визитами Совместные работы
Новосибирск	ИМ СО РАН ИЯФ СО РАН	Ачасов Н.Н. + 2 чел. Гинзбург И.Ф. + 1 чел. Грозин А.Г. Ли Р.Н.	Обмен визитами Обмен визитами
Омск	НГУ ОмГУ	Кравченко Е.А. Косенко Г.И. + 2 чел.	Совместные работы 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 Совместные работы
С.-Петербург	СПбГПУ	Антонов В.И. Велижанин В.Н. + 2 чел. Тархов Д.А.	Совместные работы Совместные работы
	СПбГУ	Тархов Д.А. Ляховский В.Д. + 3 чел. Яппа Ю.А.	Совместные работы
Самара	СамГУ	Бирюков А.А. + 3 чел. Мартыненко А.П. + 3 чел.	Обмен визитами Совместные работы
Саратов	СУ СГУ	Салеев В.А. + 2 чел. Смолянский С.А. + 2 чел. Сучков С.Г. Тюхтяев Ю.Н. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Саров	ВНИИЭФ	Косяков Б.П. Незнамов В.П.	Совместные работы
Тверь	ТьГУ	Шаров Г.Н.	Обмен визитами
Томск	ИСЭ СО РАН ТГУ	Багров В.Г. + 2 чел. Обухов В.В.	Обмен визитами 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	Стерман Г. + 1 чел.	Обмен визитами	
			RU	Эванс М.	Обмен визитами
		Ньюпорт-Ньюс	JLab	Авакян Х.	Обмен визитами
	Сан-Диего	SDSU	Вебер Ф.	Совместные работы	
	Филадельфия	Penn	Сарафян Г. + 1 чел.	Обмен визитами	
	Юниверсити-Парк	Penn State	Коллинс Р.Д. + 2 чел.	Обмен визитами	
Узбекистан	Ташкент	НИИПФ НУУз НУУз	Муминов Т.М. Мусаханов М.М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы	
Украина	Днипро Киев	ДНУ ИТФ НАНУ	Скалозуб В.В. + 1 чел.	Совместные работы	
			Бугаев К.А.	Совместные работы	
			Горенштейн М.И. + 3 чел.	Обмен визитами	
	Луцк	ВНУ	Синюков Ю. Свидзинский А.В. + 1 чел.	Совместные работы Обмен визитами	
	Львов	ИППММ НАНУ	Пельх В.А. + 2 чел. Скоробогатько В.Я.	Обмен визитами	
	Сумы Харьков	ЛНУ СумГУ ННЦ ХФТИ	Швед Н.Р. Чикалов В. Меренков Н.П. + 1 чел. Чеканов Н.А. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы	
Финляндия	Хельсинки	УН	Чайчиан М. + 1 чел.	Совместные работы	
Франция	Лион	UCBL	Артру К. Киблер М.		
	Мец	UPV-M	Джулакян Б.	Совместные работы	
	Монпелье	UM2	Мултака Ж. + 3 чел.	Совместные работы	
	Париж	LPTHE UPMC	Перез-Рамос Р. Тебер С.	Совместные работы 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	
Хорватия ЦЕРН	Загреб	RBI	Антипин О.	Совместные работы	
	Женева	ЦЕРН	Альварец-Гоме Л. + 2 чел. Де Рухула А. Энтеррия Д.	Соглашение	
Чехия	Прага	CTU	Главаты Л.	Совместные работы	
		CU	Горжейши И.	Обмен визитами	
	Ржеж	IP CAS NPI CAS	Завада П. Труглик Э. + 2 чел.	Обмен визитами Обмен визитами	

Чили	Арика	UTA	Аяла Ц.	Совместные работы
	Вальпараисо	UTFSM UV	Каркамо А. Аяла Ц. Светич Г.	Совместные работы
Швейцария	Ла-Серена	ULS	Хело Х.К.	Совместные работы
	Берн	Uni Bern	Гассер Ю.	Совместные работы
Швеция	Лунд	LU	Андерсон Б. Пасечник Р. + 2 чел.	Обмен визитами
Япония	Киото	Kyoto Univ.	Кунихиро Т.	Обмен визитами
	Нагоя	Nagoya Univ.	Фуджита Т. + 2 чел.	Совместные работы
	Осака	Osaka Univ.	Ишии Н.	Обмен визитами
	Тиба	Chiba U	Ясутаке Н.	Совместные работы
	Токио	Meiji Univ. Tokyo Tech UT	Савада Ш. + 1 чел. Ока М. Хацуда Т. Ямазаки Т.	Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами
	Цукуба	КЕК	Кумано Ш. Шимицу И.	Обмен визитами

Теория ядерных систем

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

Участвующие страны и международные организации:

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

Изучаемая 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. Микроскопические расчёты времен жизни ядер в цепочке α -распада ^{288}Mc по отношению к захвату электронов и β^+ -распаду.

Исследование аномального поведения момента инерции в легких сильно деформированных ядрах.

Расчёт и анализ ширины двойного гамма распада квадрупольных состояний средних и тяжелых ядер.

Исследование релятивистских поправок к уравнениям состояния симметричной ядерной и чисто нейтронной материи на основе модифицированного функционала Фаянса.

Изучение природы низколежащих 2^+ , 1^+ и 0^+ состояний в аксиально-симметричных ядрах. Расчет энергий возбуждения, приведенных вероятностей переходов и построение соответствующих токов в рамках метода моментов функции Вигнера.

Анализ вклада 3-х частично – 3-х дырочных конфигураций в формировании изоскалярного гигантского монополярного резонанса в ^{48}Ca .

Изучение коллективной динамики в ядрах из разных массовых областей в рамках протон-нейтронной симплектической модели.

Изучение неадиабатических эффектов в свойствах полос отрицательной четности ядра ^{238}U .

Изучение возможности построения функционала плотности энергии, позволяющего описать ядро-ядерное взаимодействие.

2. Предсказание энергий возбуждения 2^+_1 состояний сверхтяжелых ядер.

Исследование структуры низколежащих состояний и вероятностей электромагнитных переходов в нечетно-протонных ядрах, принадлежащих альфа-распадным цепочкам сверхтяжелых ядер.

Построение гамильтониана коллективной модели с парными и альфа-частичными корреляциями. Описание нижайших состояний переходных ядер.

Разработка метода расчета предравновесного вылета кластеров при столкновении тяжёлых ионов для анализа механизма неполного слияния ядер. Вычисление углового и энергетического распределения этих кластеров.

Исследование реакций для получения сверхтяжёлых элементов 119 и 120. Изучение изотопической зависимости сечения полного слияния.

Предсказание свойств деления сверхтяжелых ядер. Рассмотрение деления из изомерных состояний. Изучение влияния формы предразрывной конфигурации делящегося ядра на динамику разлета фрагментов.

Исследование возможности получения экзотических ядер в реакциях передачи кластера.

Применение квантово-диффузионного подхода к описанию астрофизических реакций слияния.

Описание реакции однонуклонных передач, вызванных столкновениями ядер ${}^9\text{Be} + {}^3\text{He}$.

Описание структуры ${}^8\text{He}$ в рамках пятичастичного подхода. Изучение влияния спин-орбитального взаимодействия на транспортные свойства наносистем (графен, квантовые точки, провода). Особенности кубита, связанного с термостатом.

3. Исследование структурных особенностей легких слабосвязанных ядер. Численный анализ реакции развала гало-ядер в нестационарном квантово-квазиклассическом подходе.

Изучение влияния механизма взрыва сверхновой на спектры нейтрино и перспективы наблюдений с помощью телескопов больших объёмов.

Регуляризация трехчастичных задач с контактными и сингулярными взаимодействиями в точке трехчастичного соударения.

Исследование выстраивания двухатомных молекул в двухцветных лазерных полях.

Установление предела вероятностей ионизации возбуждения атомов полем лазера при несущей частоте, стремящейся к нулю.

Установление оценок на максимально возможную скорость квантовой эволюции подпространств под действием гамильтонианов, зависящих от времени.

Исследование низкоэнергетического рассеяния электрона на нейтроне.

Разработка метода поиска и вычисления параметров экстремально узких резонансов.

Исследование атомной динамики в сильном поле на основе квантово-квазиклассического подхода, учитывающего движение центра масс.

Исследования проблемы «туннельного времени» при лазерной ионизации атомов методом бомовских (квантовых) траекторий.

Разработка метода вычисления параметров обобщенной модели с оптическим потенциалом через матрицу рассеяния модели с краевыми условиями входящей волны для подбарьерных реакций слияния тяжёлых ионов.

4. Анализ сечений рассеяния пи-мезонов, протонов и ядер на ядрах в области энергий столкновения от 30 Мэв до 1 Гэв на основе разработки соответствующих моделей микроскопического оптического потенциала.

Аналитические расчеты лептонной $g-2$ аномалии.

Исследования поведения духовых и глюонных пропагаторов при конечных температурах на основе обрезанных уравнений Дайсона-Швингера с калибровкой Ландау.

Изучение существенно многофотонных квантовых процессов в реакциях взаимодействия ультррелятивистских электронов с поляризованными интенсивными лазерными импульсами. Нахождение наблюдаемых, чувствительных к динамике многофотонных процессов, например, дифференциальных распределений комптоновских фотонов и электрон-позитронных пар, образующихся в электрон-лазерном взаимодействии.

Развитие методов не экстенсивной статистической механики, применяемых для описания образования частиц и распределений адронов по поперечному импульсу в столкновениях тяжелых ионов и протонов с протонами.

Построение модели для описания короткодействующих квазидейтронных корреляций в ядрах и ее применение для описания протон-ядерных реакций при релятивистских энергиях, включая выбивание коррелированной рп-пары и кумулятивное рождение.

Развитие релятивистских методов изучения поляризованного упругого протон-дейтронного рассеяния при высоких энергиях.

Изучение сечений поглощения и рождения Y -мезонов в ВВ-столкновениях в рамках ковариантной кварковой модели с $SU(5)$ Лагранжианом с учетом аномальных взаимодействий. Изучение двух фотонных и Далиц-распадов легких мезонов в рамках модели НИЛ при конечных температуре и плотности.

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

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Микроскопические модели для экзотических ядер и ядерной астрофизики	Воронов В.В.
ЛТФ	Джиоев А.А.
	Квасил Я.
	Арсеньев Н.Н., Бальбуцев Е.Б., Борзов И.Н., Вдовин А.И., Вишневецкий П., Ганев Х., Кузьмин В.А., Малов Л.А., Мардыбан Е.В., Молодцова И.В., Нестеренко В.О., Северюхин А.П., Стратан Г., 2 студента
ЛИТ	Ширикова Н.Ю.
ЛНФ	Суховой А.М.
2. Низкоэнергетическая ядерная динамика и свойства ядерных систем	Ершов С.Н.
ЛТФ	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., Рахматинеджад А., Рогов И.С., Саргсян В.В., Уразбеков Б., Шнейдман Т.М., Шульгина Н.Б., 2 студента
ЛЯР	Григоренко Л.В., Лукьянов С.М., Пенионжкевич Ю.Э., Свирихин А.И.
ЛЯП	Жемчугов А.С.
3. Квантовые системы нескольких частиц	Мотовилов А.К.
ЛТФ	Мележик В.С.
	Валиолда Д., Веницкий 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
ЛИТ	Гусев А.А., Чулуунбаатар О.
ЛЯП	Картавец О.И.

4. Релятивистская ядерная динамика и нелинейные квантовые процессы

ЛТФ

ЛИТ

ЛФВЭ

ЛЯП

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.

Узиков Ю.Н.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ЕГУ	Балбекян А. + 1 чел.	Совместные работы
		РАУ	Казарян Э.М.	Совместные работы
Беларусь	Гомель	ГГУ	Саркисян А.А. + 1 чел.	Совместные работы
	Минск	ИФ НАНБ	Черниченко Ю.Д. + 1 чел.	Совместные работы
Бельгия	Брюссель	ULB	Левчук М.И. + 1 чел.	Совместные работы
			Байе Д.	Совместные работы
Болгария	Лувен-ля-Нев София	UCL INRNE BAS	Спаренберг Ж.-М.	Совместные работы
			Пиро Б.	Совместные работы
			Антонов А.А. Гайдаров М.К. Кадрев Д. Минков Н. Стоянов Ч. + 1 чел.	Совместные работы
Бразилия	Нитерой Сан-Жозе-дус-Кампус Сан-Паулу Флорианополис	NBU	Мишев С.	Совместные работы
		UFF	Любян Е.	Совместные работы
		ITA	Фредерико Т.	Совместные работы
		UEP	Томио Л.	Совместные работы
Великобритания	Гилфорд	UFSC	Соуза Круз Ф.	Совместные работы
		Ун-т	Диаз-Торрес А. + 1 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Зек Й.	Совместные работы
		Atomki	Че Й.	Совместные работы
Германия	Берлин	HZB	фон Эрцен В.	Совместные работы
		Ун-т	Бланшар Ф.	Совместные работы
		UniBonn	Альбеверии С. + 1 чел.	Соглашение
	Гамбург	Ун-т	Шмельхер П. + 1 чел.	Соглашение
		JLU	Ленске Х. + 1 чел.	Соглашение
	Дармштадт	GSI	фон Смекал Л. Шайд В. Ланганке К.-Х. Мартинес Пинедо Г. Хайнц С.	Соглашение
Дрезден	Дрезден	TU Darmstadt	Нойман-Козел П.	Соглашение
		HZDR	Пиетралла Н.	Соглашение
		TU Dresden	Грайфенхаген Р. Кэмпфер Б. + 1 чел.	Соглашение
Зиген	Зиген	Ун-т	Брандт С.	Соглашение
		Ун-т	Дамен Х. Штро Т. Жоли Ж.	Совместные работы

	Лейпциг	UoC	Бордаг М.	Соглашение
	Майнц	JGU	Острик М.	Соглашение
	Росток	Ун-т	Тиатор Л. Томас А.	
	Франкфурт/М	Ун-т	Байер М. Моравец К. + 1 чел.	Соглашение
	Эрланген	FAU	Братковская Е.	
Греция	Афины	INP NCSR "Demokritos"	Дернер Р. Шефлер М. Райнхард П.-Г. Бонатсос Д. + 2 чел.	Соглашение Совместные работы
Египет	Гиза	CU	Абдулмагеад И.	Совместные работы
Индия	Касарагод	CUK	Сейф В. Лавеев П.В. Прасад Е. Шамлат А. Шареев М.	Совместные работы
	Нью-Дели	IUAC	Мадхаван Н.	Совместные работы
	Чандигарх	PU	Токур М.	Совместные работы
Иран	Зенджан	IASBS	Саедиан Ш.	Совместные работы
Испания	Пальма	UIB	Серра Л.	Совместные работы
Италия	Катания	INFN LNS	Спиталери С. Черубини С.	Совместные работы
	Мессина	UniMe	Джиордина Дж. + 2 чел.	Совместные работы
	Неаполь	INFN	Гаргано А.	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
Китай	Ланьчжоу	IMP CAS	Ган Ц. Цуо В.	Совместные работы
	Пекин	CIAE	Вэн П. Жиа Х.М. Лин Ц.Ж. Чжанг Х.К.	Совместные работы
		ITP CAS	Шангуй Чжоу	Совместные работы
Литва	Каунас	PKU	Жи Менг + 1 чел.	Совместные работы
Мексика	Мехико	VMU	Девейкис А.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	UNAM	Хесс П.О.	Совместные работы
Норвегия	Берген	ИПФ	Базнат М. + 1 чел.	Совместные работы
	Осло	UIB	Вааген Я.	Совместные работы
		UiO	Бергхольт А. Рекстад Дж.	Обмен визитами
Польша	Варшава	UW	Идзиашек З.	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	ДФУ	Гой А.А. + 3 чел. Гой В.А. Молочков А.В. Резник Б.Л. + 3 чел. Суськов С.Е.	Совместные работы
	Гатчина Долгопрудный Москва	НИЦ КИ ПИЯФ МФТИ МГУ НИИЯФ МГУ	Исаков В.И. Митин А.В. Шкалик А.А. Тетерева Т.В. Гончаров С.А. Третьякова Т.Ю. Чувильский Ю.М.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		НИЦ КИ	Борзов И.Н. Камерджиев С.П. + 2 чел. Толоконников С. Шульгина Н.Б.	Обмен визитами Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Пятков Ю.В. Федотов А.М. Севастьянов Л.А.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
	Москва, Троицк Омск С.-Петербург Саратов Томск Хабаровск	РУДН ИЯИ РАН ОмГУ СПбГУ СГУ ТПУ ТОГУ	Ваградов Г.М. Косенко Г.И. + 2 чел. Яковлев С.Л. + 2 чел. Смолянский С.А. + 2 чел. Лидер А.М. Мазур А.И.	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Совместные работы Соглашение Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Делион Д. Исар А.	Совместные работы
		UB	Немес Г.А.	Совместные работы
Сербия	Клуж-Напока	UBB	Пашка Х. + 2 чел.	Совместные работы
Словакия	Белград	IPB	Грозданов Т.	Совместные работы
	Братислава	CU IP SAS	Ружичка Я. Бетак Е.	Совместные работы Совместные работы
США	Нотр-Дам	ND	Апрахамян А. Гарг У.	Совместные работы
Узбекистан	Юниверсити-Парк Наманган Ташкент	Penn State НаИТИ ИЯФ АН РУз	Стрикман М.И. Усманов П.Н. + 2 чел. Алпомешев Е.Х. Ганиев О.К. Каюмов В.М. Муминов А.И. Юлдашева Г.А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		НИИПФ НУУз ФТИ НПО "Ф.-С." АН РУз	Муминов Т.М. Ишмуратов А.Н.	Совместные работы Совместные работы
Украина	Киев	ИЯИ НАНУ	Иванюк Ф. Магнер А. + 2 чел.	Обмен визитами
		КНУ	Каденко И.М. Крес И.В.	Совместные работы
Франция	Кан Орсе	GANIL IJCLab	Плошайчак М. Лакруа Д. Нгуен Ван Джай Шук П. Верне Д.	Соглашение Соглашение
Чехия	Прага	CU	Квасил Я. + 1 чел.	Совместные работы
Швеция	Гётеборг Лунд	Chalmers LU	Жуков М.В. Оберг С.	Совместные работы Совместные работы

ЮАР	Йоханнесбург	WITS	Дональдсон Л. Усман И.	Соглашение
	Претория	UP	Гопане М. Тшипи 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.	Такабе Н.	Совместные работы
		RCNP	Ейджири Х. Мицуи Х. Токи Х. + 1 чел.	Совместные работы

Теория сложных систем и перспективных материалов

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

Участвующие страны и международные организации:

Австралия, Австрия, Армения, Беларусь, 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.

Исследуемая 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. Теоретические и экспериментальные исследования трехмерной плотной случайной упаковки со степенным распределением по размерам в нано- и микромасштабах.

Моделирование экспериментов по малоугловому рассеянию нейтронов с изменением контраста от биологических макромолекул.

Моделирование свойств карбидов кремния и бора, а также карбо-нитрида хафния ($\text{HfC}_{(x)}\text{N}_{(1-x)}$) при облучении пучками тяжелых ионов или протонов.

Оценка обменных параметров китайских магнетиков на основе переходных и редкоземельных металлов и расчет соответствующего спин-волнового спектра.

Исследование антиферромагнетика с сильными китайскими взаимодействиями RuCl_3 и недавно предложенной для него минимальной модели обменных взаимодействий.

Вычисление магнитной фазовой диаграммы в сильно-коррелированных электронных системах в рамках t-J модели при электронном допировании. Сопоставление полученных результатов с экспериментами в электронно-допированных купратах.

Разработка теории устойчивости смесей квантовых жидкостей.

Подготовка обзора о моделях смешанной материи.

Применение и развитие квантовых алгоритмов для вычислительных задач физики конденсированных сред и квантовой химии.

2. Исследование физических явлений в джозефсоновских наноструктурах с ферромагнитными слоями.

Разработка модели джозефсоновского перехода, связанного с замкнутой цепочкой наномангнитов. Изучение возможности использования этого перехода для определения изменения состояния цепочки наномангнитов.

Исследование температурной зависимости характеристик различных наноструктур, таких как величина запрещенной зоны, проводимость и подвижность. Применение метода замороженных фононов к различным модифицированным углеродным нанотрубкам и графену с целью определения путей улучшения их транспортных характеристик.

Исследование транспортных свойств квазидвумерного поликристаллического дисульфата молибдена. Расчёт поведения электропроводности как функции величины транспортной щели и размера границы зерна при различных плотностях зарядов.

Изучение топологического эффекта Холла, вызванного классическим спиновым фоном, и топологических сверхпроводников на скирмионной спиновой решетке с использованием калибровочной теории.

Исследование обратного рассеяния киральных фермионов в топологических изоляторах из-за неровных краев.

3. Описание характеристик моделей димеров на конечномерных решетках с различной геометрией при различных граничных условиях. Подробное изучение «запутанных состояний» сложной квантовой системы с одноионной анизотропией.

Применение модели ротора-роутера, известного как Эйлерово блуждание, к описанию динамики двунитевых разрывов ДНК.

Детальное изучение многомерных комплексных гипергеометрических интегралов в представлении Меллина-Барнса.

Построение новых точно вычисляемых бета-интегралов и преобразований симметрии для интегралов более высокого порядка, полученных редукцией известных соотношений для эллиптических гипергеометрических интегралов, описывающих суперконформные индексы четырехмерных теорий поля.

Доказательство тождеств Деркачева-Манашова для комплексных интегралов Густафсона в теории некомпактных спиновых цепочек.

Построение парафермионного обобщения гиперболических гипергеометрических функций и детальное исследование суперсимметричного случая, связанного с b_j -символами для супергрупп в Рамоновском секторе и в случае сектора Невё-Шварца.

Доказательство характеристических тождеств (квантового аналога теоремы Гамильтона-Кэли) для семейства ортогональных квантовых матричных алгебр.

Исследование квазиосцилляторного представления для линейных квантовых групп $U_q(\mathfrak{gl}_n)$: построение конечномерных представлений и реализация хопфовых структур в квазиосцилляторном базисе.

Построение нелокальных корреляционных функций в модели полимеров вблизи границы решетки в присутствии анизотропии.

Классификация марковских дуальностей в одномерных интегрируемых стохастических моделях взаимодействующих частиц и двумерных решеточных моделях, построенных с использованием представлений алгебр Гекке бесконечного порядка, и их использование для решений этих моделей.

Вычисление плотностей петель в $O(1)$ петлевых моделях и плотностей кластеров в критической перколяции на цилиндрической решетке повернутой ориентации и с нечетной длиной окружности цилиндра.

4. Исследование в рамках функциональной ренормгруппы БЭК-БКШ кроссовера в системе многокомпонентных фермионов: установление фазовой диаграммы и вычисление температур перехода в упорядоченное состояние. Аппробация и адаптация вычислительных методов для решения непertурбативных уравнений функциональной ренормализационной группы.

Развитие вычислительных методов для вычисления вкладов многопетлевых диаграмм в ренормгрупповые функции динамических моделей. Исследование динамики сверхпроводящего фазового перехода в низкотемпературных сверхпроводниках.

Исследование эффектов, связанных с нарушением зеркальной симметрии в магнитогидродинамической развитой турбулентности. Вычисление двухпетлевых диаграмм Фейнмана, порождаемых силой Лоренца, и двухпетлевых диаграмм функции отклика, приводящих к экспоненциальному росту флуктуаций магнитного поля в области больших масштабов. Изучение явления турбулентного динамо.

Построение эффективных теоретико-полевых моделей химических реакций разного сорта частиц, протекающих в случайных средах. Изучение инфракрасного скейлингового поведения статистических корреляций плотностей частиц методами ренормализационной группы.

Исследование изотропной и направленной перколяции. Вычисления трехпетлевых диаграмм Фейнмана, порождающих ультрафиолетовые расходимости. Вычисление фиксированных точек уравнения ренормализационной группы и вычисление критических индексов для физически значимых и экспериментально наблюдаемых величин – функций отклика, плотности активных узлов (агентов), эффективного радиуса и массы активных зон.

Изучение влияния изотропного движения среды с различными статистическими характеристиками на возможность возникновения анизотропного скейлинга в модели самоорганизованной критичности Хуа-Кардара.

Исследование методом функциональной ренормгруппы возможных асимптотических режимов, соответствующих не универсальному скейлинговому поведению поверхности, растущей в случайной среде и описываемой моделью, включающей бесконечное количество типов взаимодействий.

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., Дорошкевич А.С., Исламов А., Козленко Д.П., Куклин А.И., Попов Е.П.
ЛИТ	Сюракшина Л.А., Юкалова Е.П.
ЛЯР	Мирзаев М.
2. Наноструктуры и наноматериалы	Осипов В.А. Кочетов Е.А.
ЛТФ	Ангел Д., Белгибаев Т., Катков В.Л., Кешарпу К.К., Красавин С.Е., Куликов К.В., Мазаник А., Рахмонов И.Р., Садыкова О.Г., Шукринов Ю.М.
ЛИТ	Земляная Е.В.
ЛРБ	Бугай А.Н.
ЛЯР	Олейничак А.
3. Математические модели статистической физики сложных систем	Поволоцкий А.М.
ЛТФ	Иноземцев В.И., Папоян В.В., Пятов П.Н., Спиридонов В.П.

4. Методы квантовой теории поля в сложных системах

ЛТФ

ЛИТ

Гнатич М.

Аджемян Л.Ц., Антонов Н.В., Калагов Г., Компаниец М.В., Лебедев Н., Мижишин Л., Молотков Ю.Г., Налимов М.Ю., Севастьянов Л.А.

Буша Я.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Австралия	Сидней	Ун-т	Молев А.	Совместные работы
Австрия	Линц	JKU	Ернст А.	Совместные работы
Армения	Ереван	ЕГУ	Мамасакхисов Е.Ш. Мардоян Л.Г. Морозов В.Ф.	Совместные работы
		ННЛА	Ананикян Н.С. Апресян Е. Измайлян Н.Ш.	Совместные работы
Беларусь	Минск	БГТУ ИФ НАНБ НПЦ НАНБ по материаловедению	Грода Я.Г. + 4 чел. Килин С.Я. + 5 чел. Сайко А.П. + 3 чел.	Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами
Болгария	Пловдив София	РУ IMech BAS INRNE BAS ISSP BAS	Атанасова П. Бънзарова Н. Анаева Б. Иванов Н.Б. Тончев Н. Шамати Х. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		SU	Марваков Д. Мишонов Т.	Совместные работы
Бразилия	Бразилия Натал Сан-Паулу	UnB IP UFRN USP	Оливейра Ф.А. Ферраз А. Алькарац Ф.С. Банято В.С.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами
Великобритания	Ковентри	Warwick	Заборонский 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 Ун-т UW	Шерм Р. Чихолл Г. Боос Г. Геман Ф. Клюмпер А.	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Неренберг В. + 1 чел.	Совместные работы
	Дортмунд	TU Darmstadt	Албер Г.	Совместные работы
	Дрезден	TU Dortmund IFW	Герлах Б. + 1 чел. Дрекслер Ш. + 3 чел. Хозой Л.	Совместные работы Соглашение
		MPI PkS	Месснер Р. Фюльде П.	Обмен визитами
	Йена	Ун-т	Зайдель П. Шмидл Ф.	Совместные работы
	Лейпциг	UoC	Бен У. Иле Д.	Совместные работы

	Магдебург	OVGU	Рихтер И.	Совместные работы
	Росток	Ун-т	Рёпке Г. + 2 чел.	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	Коттэм М. Синг М.	Совместные работы
Монголия	Монреаль	Concordia	Холл Р.Л.	Совместные работы
	Улан-Батор	IPT MAS	Сангаа Д.	Обмен визитами
		NUM	Цогбадрах Н. + 2 чел.	Совместные работы
Новая Зеландия	Окленд	Ун-т	Бранд Й.	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	Олесь Л.	Обмен визитами
	Познань	AMU	Навроцик В. + 1 чел. Танась Р. + 3 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Инчхон	IMP PAS	Морковский Я.	Обмен визитами
	Тэджон	Inha	Чой Х.Дж.	Совместные работы
Россия	Белгород	СТPCS IBS	Флах С.	Совместные работы
	Воронеж	БелГУ	Чеканов Н.А.	Совместные работы
	Гатчина	ВГУ	Засорин Ю.В.	Совместные работы
	Екатеринбург	НИЦ КИ ПИЯФ	Малеев С.В. + 3 чел.	Обмен визитами
	Казань	ИФМ УрО РАН	Стрельцов С.В. + 1 чел.	Совместные работы
	Москва	КФУ	Игнатъев Ю.Г.	Совместные работы
		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	Кулябов Д.С. 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.	Совместные работы
		СПбГПУ	Деркачев С.Э.	Совместные работы
		СПбГУ	Антонов А.И. Гулицкий Н. + 2 чел.	Совместные работы
		СПбГЭТУ	Комарова М.	Совместные работы
		Ун-т ИТМО	Антонов А.И. Соколов А.И. Попов И.Ю.	Совместные работы Обмен визитами

	Самара	ФТИ им. А.Ф.Иоффе СУ	Шалаев Б.Н. + 1 чел. Салеев В.А. Шипилова А.В.	Обмен визитами Совместные работы
Румыния	Саратов	СГУ	Колесникова А.С.	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. Ремецки Р. Юрчишин М. Юрчишинова Е.	Совместные работы Совместные работы
		UPJS	Кецер М. Лучивянски Т. + 3 чел. Овсянников А.	Совместные работы
Словения	Любляна	UL	Кабанов В. Преловчек П. + 3 чел.	Совместные работы
США	Ирвайн Луисвилл Нью-Йорк Пасадена Рочестер Таллахасси	UCI U of L CUNY Caltech UR FSU	Чернышев А. Хеннер В.К. Манассах Д.Т. Райнс Э.М. Бигелоу Н. Дзеро М.О.	Совместные работы Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
Тайвань	Тайбэй	IP AS	Чин-Кун Ху	Обмен визитами
Узбекистан	Ташкент	ФТИ НПО "Ф.-С." АН РУз	Абдуллаев Ф.Х. + 2 чел. Гулямов К.Г.	Обмен визитами
Украина	Киев Львов	КНУ ИФКС НАНУ	Каденко И.Н. Стасюк И.В. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Финляндия	Хельсинки	UH	Хонконен Ю. + 2 чел.	Совместные работы
Франция	Валансьен Марсель	UVHC CPT UPC	Гуревич Д. Огиевецкий О. Загребнов В.А. Хайн Р.	Обмен визитами Совместные работы Соглашение
	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
Чехия			Розенфельдер Р.	Обмен визитами
Швейцария	Виллиген Цюрих	PSI ETH	Сорнетт Д.	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.

Исследуемая 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. Исследование голографических ренормгрупповых потоков в 3-мерной супергравитации при нулевой и конечной температурах с использованием теории динамических систем. Построение асимптотических гравитационных решений, соответствующих голографическим РГ потокам в 3d супергравитации. Исследование деформации фиксированной точки с помощью следа тензора энергии-импульса (ТТвар-деформация) в рамках голографического подхода.

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

Изучение интегрируемых структур на многообразиях типа Сасаки-Эйнштейна $Y^{p,q}$ и $L^{p,q,r}$, следуя по цепочке уравнений Фукса, уравнений Гойна и уравнений типа Пенлеве в контексте голографического соответствия. Проверена гипотезы голографической дуальности с использованием динамики струн на этих многообразиях. Акцент будет сделан на пространствах $Y^{p,q}$, которые можно использовать в качестве внутренних многообразий для суперсимметричных AdS_5 или инвариантных по Шрёдингеру решений типа ПВ супергравитации.

Построение аналогов супер-Шварцшиана и Шварцевых механик, ассоциированных с $d=1$ суперконформными алгебрами с расширенными суперсимметриями, в частности, $osp(N|2)$, $su(1,1|N)$, $osp(4^*|4)$, $F(4)$. Выяснение того, какие свойства супер-Шварцшиана могут быть продолжены в область $N>4$ суперсимметрий.

Построение твисторного описания безмассовых полей с непрерывным спином в четырехмерном пространстве Минковского. Исследование перехода от безмассовых полей с непрерывным спином к безмассовым полям со спиральностями в таком описании. Изучение динамики безмассовых полей с непрерывным спином.

Нахождение универсальных формул для проекторов на инвариантные подпространства и соответствующих собственных значений расщепленного оператора Казимира в тензорном произведении четырех присоединенных представлений простых алгебр и супералгебр Ли. Построение матричной модели, задающей интерпретацию диаграмм, соответствующих расщепленному оператору Казимира в определяющем и присоединенном представлении, как диаграмм Фейнмана. Нахождение групповых факторов диаграмм данной матричной модели.

Новые методы геометрического квантования синтетического типа, объединяющие векторный и лагранжев подход, основанные на программе специальной геометрии Бора-Зоммерфельда

Обращение операторов, связанных с обобщениями квазиклассических приближений В.П. Маслова, и топологические свойства лиувиллевых векторных полей на открытых симплектических многообразиях.

2. Построение и исследование решений теории Эйнштейна-Максвелла-Фридберга-Ли-Сирлина, описывающих новый тип статических черных дыр с облаком заряженных скалярных полей.

Построение $N=4,8$ суперсимметричных расширений систем с кэлеровыми фазовыми пространствами общего положения.

Исследование интегрируемости суперсимметричной модели Эйлера-Калоджеро-Мозера и построение соответствующего набора интегралов движения.

Разработка БРСТ-формализма для описания безмассовых полей и суперполей бесконечного спина в $6D$ пространстве.

Разработка явно $N=(4,4)$ суперсимметричного суперполевого гармонического формализма для T -дуальности гиперкэлеровых и кватернион-кэлеровых $2D$ сигма-моделей.

Построение гармонической суперполевого формулировки $N=2$ суперконформных высших спинов и ее редукции на AdS фон.

Построение и исследование новых многосолитонных решений теории Скирма-Максвелла.

Изучение $N=4, d=1$ нелинейных зеркальных мультиплетов суперсимметричной квантовой механики и построение для них лагранжианов типа Весса-Зумино и лагранжианов взаимодействия с другими $N=4, d=1$ зеркальными мультиплетом.

Построение обобщенных линзовых эллиптических гамма функций и доказательство того, что они описывают суперконформный индекс четырехмерных $N=1$ суперсимметричных калибровочных теорий на произведении окружности и обобщенного линзового пространства.

3. Изучение инфляционных сценариев в скалярно-тензорных моделях гравитации, вычисление наблюдаемых параметров, таких как наклон спектра первичных возмущений и отношение тензорных и скалярных возмущений.

Исследование фотонных орбит в режиме сильного гравитационного поля в модифицированных теориях гравитации.

Изучение квантовых эффектов в скалярно-тензорных моделях гравитации и поиск возможностей их эмпирической проверки.

Развитие пакета символьных вычислений `FeynGrav` и применение его для изучения однопетлевых амплитуд в скалярно-тензорных моделях гравитации. Исследование структуры расходимости в этих моделях и возможности их ультрафиолетового расширения.

Исследование феноменологических теорий гравитации, содержащих в действии высшие производные как от скаляра Ричи, так и от следа тензора энергии-импульса. Изучение неустойчивости в такого вида теориях и возможности построения моделей, не содержащих духов и фантомов. Анализ возможных космологических следствий подобных теорий.

Исследование гравитационных всплесков, порождаемых нулевыми космическими струнами, и установление ограничений на параметры таких струн, следующих из современных наблюдательных данных.

Исследование влияния гравитационно-волнового фона на физические процессы доступные для наблюдения.

Исследование эффектов дифракции и интерференции электромагнитных и гравитационных волн на фоне нулевых космических струн. Приложение теории Пикара-Лефшеца для оценок дифракционных интегралов, возникающих в этих задачах. Исследование каустик мировых поверхностей нулевых космических струн методами теории особенностей дифференцируемых отображений Арнольда.

Исследование квантовых флуктуаций электромагнитного поля на фоне анизотропных интегрируемых оптических профилей, обобщающих классический профиль «рыбий глаз Максвелла».

Развитие квантовополевого подхода к описанию топологических изоляторов.

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., Физиев П.
2. Суперсимметрия	Иванов Е.А.
ЛТФ	Заиграев Н.М., Нерсисян А., Саркисян Г., Сидоров С.С., Сутулин 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., Тагиров Э.А., Тайнов В.А., Третьяков П.В., Сорин А.С., 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 Австралия	Триест	ИСТР	Ранджбар-Даэми С.	Соглашение
	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	Шмавонян Х.	Соглашение
		INRNE BAS	Добрев В. Илиев Б. Тодоров И.Т. + 2 чел.	Обмен визитами
		SU	Иванов Ц. Рашков Р.	Совместные работы
Бразилия	Витория	UFES	Фабрис Х.-С.	Совместные работы
	Жуис-ди-Фора	UFJF	Шапиро И.Л.	Совместные работы
	Сан-Паулу	USP	Ферейра Л. Хартман Б.	Совместные работы

Великобритания	Глазго	U of G	Фейгин М.В.	Обмен визитами
	Дарем	Ун-т	Дорей П.	Совместные работы
	Кембридж	Ун-т	Сатклифф П.	Обмен визитами
	Кентерберри	Ун-т	Ментон Н.	Совместные работы
Германия	Лидс	UL	Крач С.	Обмен визитами
			Спейт М.	Совместные работы
			Харланд Д.	Обмен визитами
			Чалых О.А.	Совместные работы
	Лондон	Imperial College	Стелл К. + 2 чел.	Обмен визитами
	Ноттингем	Ун-т	Вишлик А.	Обмен визитами
	Бонн	UniBonn	Гелен Г.	Соглашение
Греция	Ганновер	LUH	Манин Ю.И. + 1 чел.	Совместные работы
			Драгон Н. + 2 чел.	Соглашение
			Лехтенфельд О. + 2 чел.	Совместные работы
	Лейпциг	УоС	Бордаг М.	Соглашение
	Ольденбург	IPO	Грунау С.	Совместные работы
			Кляйхаус Б.	
Израиль	Потсдам	AEI	Кунц Й.	Совместные работы
			Николаи Х.	
			Резолла Л.	
Индия	Афины	УоА	Тейзен С.	Совместные работы
	Салоники	AUTH	Зупанос Дж. + 1 чел.	Совместные работы
Иран	Иониду Т.		Иониду Т.	Совместные работы
	Тель-Авив	TAU	Оикониму В.	Совместные работы
Ирландия	Карлинер М.		Карлинер М.	Совместные работы
	Калькутта	BNC	Маломед Б.	Совместные работы
Испания	Индия	IACS	Гангопадхья Д. + 2 чел.	Совместные работы
	Ченнай	IMSc	Кушик Р.	Соглашение
	Тегеран	IPM	Мухопадхья П.	Соглашение
Италия	Сабеджан С.		Сабеджан С.	Соглашение
	Дублин	DIAS	Шейх-Джаббари М.М.	Совместные работы
Италия	Барселона	IEEC-CSIC	Чракян Д.	Обмен визитами
			Одинцов С.Д.	Совместные работы
	Бильбао	UPV/EHU	Бандос И.	Обмен визитами
				Совместные работы
	Валенсия	IFIC	Де Азкарага Х.А.	Обмен визитами
				Совместные работы
	Вальядолид	UVa	Кастаньеда Х.М.М.	Обмен визитами
	Сантьяго-де-Компостела	USC	Адам С.	Совместные работы
	Падуя	UniPd	Бассетто А.	Соглашение
			Пасти П.	
Канада	Пиза	INFN	Сорокин Д.	Обмен визитами
			Болонези С.	Совместные работы
	Триест	SISSA/ISAS	Бонора Л. + 1 чел.	Соглашение
	Турин	UniTo	Д'Адда + 1 чел.	Совместные работы
Литва			Кастеллани Л.	
			Фре П. + 2 чел.	
	Фраскати	INFN LNF	Беллуччи С. + 2 чел.	Соглашение
Литва	Монреаль	Concordia	Кокотов А.	Совместные работы
	Эдмонтон	U of A	Пейдж Д.	Совместные работы
Литва	Вильнюс	VU	Фролов В.	Совместные работы
			Акус А.	
			Норваисас Е.	

Люксембург	Люксембург	Ун-т	Шлихенмайер М.	Обмен визитами
Норвегия	Тронхейм	NTNU	Бревик И.	Совместные работы
Польша	Белосток	UwB	Одзиевич А.	Обмен визитами
	Вроцлав	UW	Боровец А.	Соглашение
			Лукерски И.	Обмен визитами
			Попович З.	
			Фридришак А.	
	Лодзь	UL	Косински П.	Обмен визитами
			Маслянка П.	
Португалия	Авейру	UA	Эрдейру С + 1 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Сеул	SKKU	Санаинг Ш.	Обмен визитами
Россия	Казань	КФУ	Попов А.А.	Обмен визитами
			Сушков С.В.	
	Москва	ГАИШ МГУ	Алексеев С.О.	Обмен визитами
			Топоренский А.В.	
		ИТЭФ	Морозов А.Ю. + 4 чел.	Обмен визитами
			Ольшанецкий М.А.	
			Рослый А.	
			Черняков Ю.Б.	
		МГУ	Гальцов Д. + 2 чел.	Обмен визитами
			Жеглов А.	Совместные работы
			Панов Т.	
			Свешников К.А. + 2 чел.	
			Талалаев Д.В.	
			Шафаревич А.	
		МИАН	Арефьева И.Я. + 2 чел.	Обмен визитами
			Волович И.В.	Совместные работы
			Катанаев М.	
			Кузнецов А.Г.	
			Орлов Д.	
			Славнов А.А. + 3 чел.	
			Славнов Н.А.	
		ФИАН	Барвинский А. + 1 чел.	Обмен визитами
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Березин В.	Обмен визитами
			Горбунов Д.С. + 2 чел.	
	Новосибирск	НГУ	Миронов А.	Обмен визитами
	Протвино	ИФВЭ	Пронько Г.П.	Обмен визитами
			Разумов А.	
	С.-Петербург	ПОМИ РАН	Деркачев С.Э. + 2 чел.	Совместные работы
	Томск	ТГПУ	Бухбиндер И.Л. + 4 чел.	Совместные работы
		ТПУ	Галажинский А.В. + 3 чел.	Совместные работы
	Черноголовка	ИТФ РАН	Белавин А.	Обмен визитами
			Соколов В.В.	
			Старобинский А.А.	
США	Амхерст	UMass	Кеврекидис П. + 2 чел.	Обмен визитами
	Колледж-Парк	UMD	Гэйтс Дж.	Обмен визитами
	Корал Габлс	UM	Мезинческу Л. + 2 чел.	Совместные работы
	Норман	OU	Милтон К.	Совместные работы
	Нью-Йорк	CUNY	Акулов В.	Обмен визитами
			Корепин В.	
		SUNY	Шуряк Е.	Обмен визитами
	Пискатавей	Rutgers	Замолодчиков А.Б. + 1 чел.	Обмен визитами
	Рочестер	UR	Дас А.	Обмен визитами
	Темпе	ASU	Вачаспати Т.	Совместные работы
Тайвань	Таюань	NCU	Чанг-Мей Чен	Совместные работы
Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Йоргов Н.З.	Обмен визитами

	Харьков	ННЦ ХФТИ	Ляшик А.В. Шадура В.Н. Желтухин А.А. Нурмагомбетов А.	Совместные работы
Франция	Аннеси-ле-Вье	ХНУ LAPP	Руснак А. Рагоси Э. Сокачев Э. Сорба П.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
	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.	Обмен визитами Соглашение
	Париж	ENS	Казаков В.А. Поликастро Дж. Гургуйон Э. Волков М.	Обмен визитами Совместные работы Совместные работы Совместные работы
ЦЕРН	Тур Женева	LUTH Ун-т ЦЕРН	Альварец-Гоме Л. + 2 чел. Антониадис И. + 1 чел. Венециано Г. Феррара С. + 2 чел.	Соглашение
Чехия	Опава Прага	SIU CTU	Стухлик З. Бурдик Ч. + 3 чел. Главаты Л.	Обмен визитами Обмен визитами Совместные работы
Эстония	Ржеж	NPI CAS	Диттрих Я. Крссак М.	Обмен визитами Совместные работы
Япония	Тарту Токио	UT Keio Univ. UT	Нитта М. + 1 чел. Савадо Н. Шираиши Дж.	Совместные работы Обмен визитами Обмен визитами

Дубненская международная школа современной теоретической физики (DIAS-TH)

Руководитель темы: Пироженко И.Г.

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 трех школ по теоретической физике для студентов, аспирантов и молодых ученых.
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. Пироженко И.Г.
ЛТФ	Давыдов Е.А., Джолос Р.В., Журавлев В.И., Исаев А.П., Иванов М.А., Колганова Е.А., Осипов В.А., Сорин А.С., 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.

ЛНФ	Аксенов В.Л.
ЛФВЭ	Кекелидзе В.Д., Савина М.В., Шматов С.В.
ЛЯП	Бедняков В.А., Наумов Д.В.
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	Нерсисян А.П. Погосян Г.С. + 2 чел.	Обмен визитами
Беларусь	Гомель	ГГТУ	Соловцова О.П. + 1 чел.	Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS SU	Стоянов Ч. + 2 чел. Физиев П. Чижов М.А. + 2 чел.	Обмен визитами Обмен визитами
Бразилия	Сан-Паулу	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
Венгрия	Кембридж	Ун-т	Вильямс Р. Гиббонс Г. + 1 чел. Хмельницкий Д.	Обмен визитами
	Лондон	Imperial College	Стелл К. + 2 чел.	Обмен визитами
	Саутгемптон	Ун-т	Росс Д.	Обмен визитами
Вьетнам	Будапешт	Wigner RCP	Гогохия В.Ш. Нири Ю. Френкель А. Хорват З.	Обмен визитами
	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
Греция	Ганновер	LUH	Драгон Н. + 2 чел. Лехтенфельд О. + 2 чел.	Соглашение
	Йена	Ун-т	Мохаупт Т.	Соглашение
	Лейпциг	УоС	Бордаг М.	Совместные работы
	Мюнхен	MPI-P	Муханов В. Мэйсон Д. Холлик В. + 2 чел.	Совместные работы
Израиль	Потсдам	AEI	Николаи Х. Резолла Л. Тейзен С.	Соглашение
	Росток	Ун-т	Рёпке Г.	Совместные работы
	Цойтен	DESY	Риманн Т.	Соглашение
Индия	Афины	УоА	Зупанос Дж. + 1 чел. Саввиди Г.	Обмен визитами
	Реховот	WIS	Церруа И.	Обмен визитами
Испания	Калькутта	BNC	Гангопадхья Д. + 2 чел.	Обмен визитами
	Мадрид	UAM	Ландстейнер К.	Обмен визитами

Италия	Павия	INFN	Швацер П.	Обмен визитами
	Падуа	UniPd	Бассетто А. Сорокин Д. Тонин М.	Соглашение
	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
Канада	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
	Монреаль	UdeM	Винтерниц П. + 2 чел.	Совместные работы
Китай	Эдмонтон	U of A	Пейдж Д. Фролов В.	Совместные работы
	Ухань	WHU	Динг Хенг Тонг	Обмен визитами
	Осло	UiO	Бравина Л.	Обмен визитами
	Варшава	UW	Воронович С. Рогозинский С.Г.	Обмен визитами
Норвегия	Вроцлав	UW	Лукерски И. + 3 чел. Попович З.	Совместные работы
	Польша		Ахмедов Е.Т. Мусаев Э.Т.	Обмен визитами
	Россия	МФТИ	Иващук В. Топоренский А.В. Постнов К.А.	Обмен визитами Совместные работы
	Москва	ВНИИМС ГАИШ МГУ	Морозов А.Ю. + 5 чел. Новиков В.А. Гальцов Д. + 2 чел. Арефьева И.Я. + 2 чел. Блохинцев Л.Д. Боос Э. Тетерева Т.В.	Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами
Россия		ИТЭФ	Гриценко В. Маршаков А.В.	Обмен визитами
		МГУ МИАН НИИЯФ МГУ	Фаустов Р.Н. Васильев М.А. + 2 чел. Дремин И.М. Манько В.И. + 1 чел. Горбунов Д.С. + 2 чел.	Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами
		НИУ ВШЭ	Грозин А.Г. Борняков В. Пронько Г.П. Разумов А.В.	Обмен визитами Обмен визитами Обмен визитами
		НСК РАН ФИАН	Смолянский С.А. Бухбиндер И.Л. + 2 чел. Белавин А. + 2 чел. Каменщик А.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Обмен визитами
Россия	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Стратан Г.	Обмен визитами
	Новосибирск	ИЯФ СО РАН	Драгович Б. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Протвино	ИФВЭ	Саздович Б.	Обмен визитами
	Саратов	СГУ	Коломейцев Е.	Обмен визитами
Румыния	Томск	ТПУ	Гэйтс Дж.	Обмен визитами
	Черноголовка	ИТФ РАН		
Сербия	Бухарест	IFIN-NN		
	Белград	IPB Ун-т		
Словакия	Банска Бистрица	UMB		
	США	UMD		
	Колледж-Парк			

	Корал Габлс Миннеаполис	UM U of M	Мезинческу Л. + 2 чел. Вайнштейн А. + 2 чел. Шкловский Б.	Совместные работы Обмен визитами
	Нью-Йорк Ньюпорт-Ньюс Пискаставей Рочестер Солт-Лейк-Сити Филадельфия Цинциннати Стамбул	CUNY JLab Rutgers UR U of U Penn UC BU	Корепин В. 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 Совместные работы
Турция				
Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Енковский Л.Л. 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	Кейптаун	UCT	Клейманс Я.	Обмен визитами
Япония	Киото	KSU RIMS	Согами И. + 1 чел. Мива Т. Оджима И.	Обмен визитами Обмен визитами
	Тиба Цукуба	CIT КЕК	Ясутаки Н. Кобаяши М.	Совместные работы Обмен визитами

**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, Китай, Италия, Польша, Россия, Швеция, ЦЕРН.

Исзуемая 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	Денисенко И.И.	1 (2007-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект BES-III	Денисенко И.И.	Реализация
ЛЯП	Бакина О.В., Бойко И.Р., Гуськов А.В., Дедович Д.В., Егоров П.А., Жемчугов А.С., Нефедов Ю.А., Погодин С.Н., 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., Румянцев Л.А., Садыков Р.Р., Сапронов А.А.	
ЛТФ	Арбузов А.Б., Бондаренко С.Г., Бытьев В.В.	
ЛИТ	Пелеванюк И.С.	

Сотрудничество по теме:

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

Изучаемая 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. Сотрудники ОИЯИ получают новые результаты, которые позволяют 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 тяжёлыми 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. Русакович 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., 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., Киричков Н.В., 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., 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., Шайковский А.В., 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., 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	Бабич А.А. + 1 чел.	Совместные работы
			Панков А.А. + 3 чел.	Обмен визитами
			Серенкова И.А. + 1 чел.	
		ГГУ	Андреев В.В. + 2 чел.	Совместные работы
			Максименко Н.В.	Обмен визитами
	Минск	ИПФ НАНБ	Шуляковский Р.Г. + 2 чел.	Обмен визитами
		ИФ НАНБ	Курочкин Ю.А. + 3 чел.	Обмен визитами
				Совместные работы
		НИИ ЯП БГУ	Гриневич А.В.	Совместные работы
			Солин А.А.	Обмен визитами
			Солин А.В.	
			Старовойтов П.М. + 5 чел.	
		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
	Цойген	DESY	Ломан В.	Совместные работы
			Шрайбер Й.	
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	Цукерман И.Н.	Совместные работы
		МГУ	Смирнова Л.Н.	Совместные работы
		ФИАН	Снесарев А.А. + 1 чел.	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Денисов С.П.	Совместные работы
			Зайцев А.М.	
Словакия	Братислава	SU	Дубничкова А.З.	Совместные работы
			Токар С.	
		IP SAS	Дубничка С. + 3 чел.	Совместные работы
США	Лемонт	ANL	Прайс Л.	Соглашение
Узбекистан	Самарканд	СамГУ	Артиков А.М.	Совместные работы
			Салимбаев У.С.	
Франция	Клермон-Ферран	LPC	Вазей Ф.	Совместные работы
	Орсе	LAL	Фурнье Д.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Винктер М.	Соглашение
			Хоккер А.	
			Якобс К.	
Чехия	Прага	SU	Вильгельм И.	Совместные работы

Поиск новой физики в лептонном секторе

Руководители темы: Глаголев В.В.
Цамалаидзе З.

Участвующие страны и международные организации:

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

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

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 аксептанса, ожидаемых ошибок, разработки алгоритма восстановления и т.д. Участие в сборке, наладке и тестировании всего детектора для COMET фазы-I. Участие в космическ-тестах детекторов COMET фаза-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.

3. **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-I.
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. Изготовление и установка электроники системы калибровки фотодетекторов мишени SuperFGD.
10. Сборка мишени SuperFGD в составе ближнего детектора эксперимента T2K с использованием уникального основания и системы доступа сверху.
11. Подготовка к запуску ближнего детектора эксперимента T2K, участие в инженерно-физическом пуске, наборе новых данных и их анализе.
12. Исследование систематических неопределенностей для измерения δ_{cp} .
13. Поиск проявлений новой физики в данных T2K, включая поиск частиц легкой темной материи.
14. Проведение тестов прототипов электромагнитного калориметра типа CsI и BaF₂ на пучках электронов и гамма-источниках, анализ данных.
15. Участие в подготовке станции контроля качества кристаллов и их тестирование.
16. Заливка СКТН и тестирование партии Sc-счетчиков Mu2e с наполнителями.
17. Разработка и тестирование предусилителей в ОИЯИ для электромагнитного калориметра установки Mu2e.
18. Участие в испытаниях элементов детектора на радиационную стойкость.
19. Участие в создании позитронного трекера установки MEG-II, DAQ, моделирование и обработка данных. Разработка программ для управления электроникой и визуализации событий.
20. 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 (2022-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект СОМЕТ	Цамалаидзе З.	R&D Реализация
ЛЯП	Адамов Г., Артиков А.М., Бойков А.В., Васильев И.И., Величева Е.П., Волков А.Д., Дугинов В.Н., 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., Цвєрава 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., Бразников А.О., Васильев И.И., Демин Д.Л., Киричков Н.В., Кисеева В.И., Колесников А.О., Красноперов А.В., Малышев В.Л., Попов Б.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., Давыдов Ю.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	Анищик В.М. Коваленко М.Н. + 5 чел. Понарядов В.В.	Совместные работы Обмен визитами
		ИФ НАНБ НИИ ЯП БГУ	Шёлковский Д.В. + 4 чел. Лобко А.С. + 1 чел. Мисевич О.В. Хрущинский А.А. + 3 чел.	Совместные работы 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	Гогилидзе С. + 2 чел. Бедески Ф.	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.
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Джилкибаев Р.М. Куденко Ю.Г. Матушко В.Л. Минеев О.В. Хабибуллин М.М. Хотянцев А.Н.	Совместные работы
Румыния	Новосибирск	ИЯФ СО РАН НГУ	Григорьев Д. + 6 чел. Бондар А. + 6 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Бухарест	IFIN-HH	Замфир В. + 2 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU IP SAS	Дубничкова А.З. Адамусцин К. Бартош Е. Дубничка С. Липтай А.	Совместные работы Совместные работы
США	Батавия	Fermilab	Велев Г. Глензинский Д. Мурат П. Полли К. Рей Р.	Соглашение

	Лексингтон Шарлотсвилл	UK UVa	Чирхард Р. Члачидзе Г. Горриндж Т. Групп К. Дукес С. Оксузян Ю. Почанич Д.	Совместные работы Совместные работы
Украина	Харьков	ИСМА НАНУ	Бояринцев А.Ю. Гектин А.В. Гринев Б.В. Сидлецкий О.Ц.	Совместные работы
Франция	Париж	IN2P3	Капуста Ф. + 4 чел.	Совместные работы
Чехия	Прага	CTU CU	Врба В. + 4 чел. Фингер М. + 4 чел.	Совместные работы Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Ритт Ш.	Совместные работы
Япония	Осака	Osaka Univ.	Куно Ю. + 14 чел.	Совместные работы
	Фукуока	Kyushu Univ.	Тожо Дж. + 8 чел.	Совместные работы
	Цукуба	КЕК	Михара С. + 18 чел.	Совместные работы

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.

Исследуемая 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 ближнего детектора 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 TAO.
3. Проверка детектирующих элементов и электроники JUNO/TAO.
4. Монтаж установки JUNO (ФЭУ, ВВ-система, ТТ-вето), подготовка установки к набору данных.
5. Эксплуатация центра управления экспериментом NOvA в ОИЯИ, проведение дежурств на установке.
6. Анализ данных событий эксперимента NOvA, получение новых результатов по иерархии масс и CP.
7. Подготовка к работе прототипов систем ближнего детектора DUNE.
8. Развитие проекта GNA: поддержка вычислений на GPU и автоматное дифференцирование.
9. Подготовка и проведение набора данных DsTau, 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., Звадкий 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., Федосеев Д.В., Чальшев 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., Чальшев В.В., Четвериков А.В., Чуканов А.В., Шаров В.И., Шешуков А.С.	
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.	
5. Методические работы SAND/STT	Еник Т.Л. Мовчан С.А.	R&D
ЛФВЭ	Азорский Н.И., Байгарашев Д., Баутин В.В., Васильева Е.В., Жуков И.А., Камбар Ы., Кекелидзе Г.Д., Колесников А.О., Крамаренко В.А., Лысан В.Н., Павлов В.В., Паржицкий С.С., Саламатин К.М.	

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	Багавия	Fermilab	Купер Дж. + 3 чел.	Совместные работы
	Индианаполис	IUPUI	Месьер М. + 2 чел.	Совместные работы
	Кембридж, МА	Harvard Univ.	Фельдман Г. + 1 чел.	Совместные работы
	Колумбия, SC	UofSC	Петти Р. + 1 чел.	Совместные работы
Турция	Анкара	METU	Гуллер М. + 4 чел.	Совместные работы
Франция	Страсбург	CRN	Дракос М. + 2 чел.	Совместные работы
Чехия	Прага	CU	Вробел В. + 3 чел. Лейтнер Р.	Совместные работы
Швейцария	Берн	Uni Bern	Вебер М. Кресло И.	Совместные работы
Япония	Нагоя	Nagoya Univ.	Сато У.	Совместные работы
	Токио	Toho Univ.	Шибуя С. + 2 чел.	Совместные работы
	Фукуока	Kyushu Univ.	Арига Т.	Совместные работы

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.

Исследуемая 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 прототипов в ЦЕРН и ОИЯИ для всех типов частиц в диапазоне энергий 0,5-10 ГэВ.
5. Разработка алгоритмов идентификации частиц (PID), настроенных 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.	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:

Италия, Мексика, 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 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., Лаврова М.В., Пороховой С.Ю., Пан А., Шайковский А.В.	
ЛФВЭ	Горбунов Н.В., Скрыпник 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.	
3. Эксперимент ОЛВЭ-HERO	Ткачев Л.Г.	Подготовка
ЛЯП	Блинов А.В., Гребенюк В.М., Лаврова М.В., Пороховой С.Ю., Пан А., Садовский А.Б.	
ЛФВЭ	Горбунов Н.В.	
ЛИТ	Сатышев И.	
ЛНФ	Рогов А.Д.	

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Италия	Турин	UniTo	Чиавасса А. + 1 чел.	Совместные работы
Мексика	Пуэбла	BUAP	Салазар У. + 3 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
	Москва, Троицк	НИЯУ "МИФИ" ИЯИ РАН	Петрухин А. + 10 чел. Любсандоржиев Б. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
Румыния	Мэгуреле	ISS	Попеску Е.М. Хайдук М. + 5 чел.	Совместные работы
Япония	Вако	RIKEN	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.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Разработка и тестирование прототипов детекторов на основе дрейфовых трубок и сцинтилляционных счетчиков с SiPM считыванием для экспериментов на NICA с возможным применением в эксперименте CBM на ускорительном комплексе FAIR/GSI. Подготовка публикаций по магнитным и силовым расчетам для сверхпроводящего дипольного магнита. Изучение динамики множественного рождения частиц в столкновениях тяжелых ионов в коллайдерной моде. Адаптация развитых алгоритмов и программного обеспечения для триггера, моделирования и анализа данных для проектов на NICA.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

Применение результатов участия ОИЯИ в создании установок CBM и HADES для проектов NICA. Проведение моделирования для процессов взаимодействия тяжелых ионов с целью изучения свойств сжатой барионной материи для SPD.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Разработка и тестирование прототипов детекторов на основе дрейфовых трубок и сцинтилляционных детекторов для SPD.
2. Публикация результатов для магнитных и силовых расчетов для сверхпроводящего дипольного магнита эксперимента CBM.
3. Адаптация развитых алгоритмов и программного обеспечения для триггера и анализа данных для SPD.
4. Моделирование множественных процессов в столкновениях тяжелых ионов.
5. Применение развитых математических методов и быстрых вычислительных алгоритмов для анализа данных и отбора сигнальных событий для проектов на NICA.
6. Адаптация алгоритмов трекинга и анализа данных на HADES к быстрому онлайн отбору на SPD.
7. Теоретическая поддержка экспериментов начальной фазы NICA.

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. Разработка и производство прототипов детекторов на базе дрейфовых трубок и сцинтилляционных детекторов для экспериментов на NICA. Применение разработанных алгоритмов и программного обеспечения для триггера, моделирование и анализ данных, прототипов быстродействующих координатных детекторов. Публикация результатов по магнитным расчетам сверхпроводящего дипольного магнита и кремниевым детекторам. 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.И., Зинченко Д.А., Иерусалимов А.П., Кекелидзе Г.Д., Ладыгина Н.Б., Лысан В.М., Малахов А.И., Мурин Ю.А., Фатеев О.В., Шереметьев А.Д.	
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., Крянев А.В., Рапортиренко А.М., Сапожникова Т.Ф., Филозова И.А.	
ЛТФ	Бондаренко С.Г.	
2. Эксперимент HADES	Ладыгин В.П. Фатеев О.В.	Реализация
ЛФВЭ	Беляев А.В., Зинченко А.И., Иерусалимов А.П., Резников С.Г., Троян А.Ю.	
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
	Гисен Дармштадт	JLU	Хенне К. + 2 чел.	Совместные работы
		FAIR	Ешке Ю. + 1 чел.	Совместные работы
		GSI	Фризе Ф. + 2 чел. Шмидт П.Р. + 5 чел.	Совместные работы
	Дрезден Мюнхен	TU Darmstadt	Галатюк Т.	Совместные работы
		HZDR	Науман Л. + 3 чел.	Совместные работы
Франкфурт/М	TUM	Фаббиетти Л.	Совместные работы	
	Ун-т	Фризе Ю. + 2 чел. Штрот И. + 5 чел.	Совместные работы	

Польша Россия	Краков	SIP	Салабура П. + 5 чел.	Совместные работы
	Москва	ИТЭФ	Акиндинов А.В. + 5 чел.	Совместные работы
Румыния Франция Чехия	Москва, Троицк	НИИЯФ МГУ	Меркин М.М. + 5 чел.	Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Крянев А.В. Кудряшов Н.А. Тараненко А. + 3 чел.	Совместные работы
	Бухарест	ИЯИ РАН	Губер Ф. + 10 чел.	Совместные работы
	Орсе	IFIN-HH	Петровичи М.+ 1 чел.	Совместные работы
	Ржеж	IPN Orsay	Рамштейн Б. + 1 чел.	Совместные работы
		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 SM, 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. Участие в сеансах эксперимента NA64 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., Фалалеев В.П., Шкаровский С.Н.	
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	Благоевград	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

Канада	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
	Ванкувер	TRIUMF	Нумао Т. + 1 чел.	Совместные работы
Мексика	Сан-Луис-Потоси	UBC	Брайман Д.А. + 2 чел.	Совместные работы
		UASLP	Энгельфрид Ю. + 3 чел.	Совместные работы
Россия	Москва	ФИАН	Тихомиров В.О. + 1 чел.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ИФВД РАН	Тихомиров В.Д. + 1 чел.	Совместные работы
		ИЯИ РАН	Гниненко С.Н. + 9 чел.	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Куденко Ю. + 10 чел.	
Румыния	Бухарест	IFIN-НН	Образцов А. + 19 чел.	Совместные работы
			Поляков В.А. + 5 чел.	
			Любовитский В.Е. + 4 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Брагадиреану А. + 3 чел.	Совместные работы
США	Аптон	BNL	Блажек Т. + 8 чел.	
	Бостон	BU	Черный В.	Совместные работы
	Менло-Парк	SLAC	Ворцестер Э.	Совместные работы
	Мерсед	UCMerced	Сулак Л. + 2 чел.	Совместные работы
	Фейрфакс	GMU	Ковард Д.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Винстон Р.	Совместные работы
Чехия	Прага	CU	Рубин Ф. + 1 чел.	Совместные работы
Чили	Вальпараисо	UTFSM	Чекуччи А. + 37 чел.	Соглашение
Швейцария	Цюрих	ETH	Ляйтнер Р. + 5 чел.	Совместные работы
			Кулешов С. + 5 чел.	Совместные работы
			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, 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 для эффективной работы в условиях высокой светимости коллайдера.
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 и алгоритмов восстановления струй.
2. Модернизация детекторов и техническая поддержка CMS.
3. Участие в проведении сеансов и контроле качества экспериментальных данных в соответствии с разработанной программой и подготовка к модернизации для работы в условиях высокой светимости коллайдера.
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.	Реализация
ЛФВЭ	Алексахин В.Ю., Афанасьев С.В., Белотелов И.И., Будковский Д.В., Гавриленко М.Г., Горбунов И.Н., Жижин И.А., Зарубин А.В., Зыкунов В.А., Каменев А.Ю., Кобылец, Корсаков Ю.В., 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., Теряев О.В.	
ГСМК	Юлдашев Б.С.	
2. Адронная калориметрия	Зарубин А.В.	Обслуживание Набор данных
ЛФВЭ	Бунин П.Д., Голова Н.С., Ершов Ю.В., Кобылец Л.Г., Куренков А.М.	
3. Передняя мюонная станция ME1/1	Каржавин В.Ю.	Модернизация Обслуживание Набор данных
ЛФВЭ	Голунов А.О., Горбунов Н.В., 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.	
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., Шматов С.В.	
ЛИТ	Войтишин Н.Н., Кореньков В.В., Пальчик В.В., Хведелидзе А.	
ЛЯП	Адамов Г., Цамалаидзе З.	
ГСМК	Юлдашев Б.С.	

5. Развитие программного обеспечения для распределенных вычислений, обработки анализа данных на основе GRID-технологий

Кореньков В.В.

Реализация

ЛИТ

Войгишин Н.Н., Голунов А.О., Долбилов А. Г., Кадочников И.С., Кашунин И.А., 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	Андреев В.В. + 3 чел. Максименко Н.В. + 1 чел.	Совместные работы Обмен визитами
	Минск	НИИ ЯП БГУ	Макаренко В.В. + 20 чел. Чеховский В.А. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Бельгия	Антверпен	UAntwerp	Ван Мехелен П. + 15 чел.	Совместные работы
	Брюссель	ULB VUB	Ванлаер П. + 31 чел. Д'Хондт Ю. + 11 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Гент	Ugent	Титгат М. + 21 чел.	Совместные работы
	Лёвен	KU Leuven	Леро П. + 4 чел.	Совместные работы
	Лувен-ля-Нев	UCL	Далаере К. + 26 чел.	Совместные работы
Болгария	Монс	UMONS	Доби Е.	Совместные работы
	София	INRNE BAS	Султанов Г. + 17 чел.	Совместные работы
Бразилия	Рио-де-Жанейро	SU CBPF	Литов Л. + 13 чел. Алвес Г. + 8 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Сан-Паулу	Uesp	Мундим Л. + 39 чел. Новаес С. + 23 чел.	Совместные работы Совместные работы
Великобритания	Бристоль	Ун-т	Голдштейн Ж. + 24 чел.	Совместные работы
	Дидкот	RAL	Шеферд-Земистоклиус К. + 37 чел.	Совместные работы
Венгрия	Лондон	Imperial College	Бухмюллер О. + 51 чел.	Совместные работы
	Будапешт	Wigner RCP	Сиклер Ф. + 8 чел.	Совместные работы
	Дебрецен	Atomki	Молнар Ж. + 6 чел.	Совместные работы
Германия	Ахен	UD RWTH	Ужвари Б. + 2 чел. Стал А. + 14 чел. Фелд Л. + 17 чел. Хеббекер Т. + 53 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Гамбург	DESY	Галло Е. + 110 чел.	Совместные работы
	Карлсруэ	Ун-т	Шлепер П. + 76 чел.	Совместные работы
	Афины	KIT	Мюллер Т. + 90 чел.	Совместные работы
Греция	Афины	INP NCSR "Demokritos"	Лукас Д. + 10 чел.	Совместные работы
	Янина	NTU	Циполитис Г. + 8 чел.	Совместные работы
Грузия	Тбилиси	UoA	Сфикас П. + 26 чел.	Совместные работы
	Янина	UI	Фудас К. + 14 чел.	Совместные работы
	Тбилиси	GTU HEPI-TSU	Цамалаидзе З. + 11 чел. Цамалаидзе З. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы

Индия	Джатни	NISER	Свеин С.К. + 24 чел.	Совместные работы
	Калькутта	SINP	Саркар С. + 31 чел.	Совместные работы
	Мумбаи	BARC	Пант Л.М. + 8 чел.	Совместные работы
		TIFR	Дугад С. + 14 чел.	Совместные работы
Иран	Чандигарх	PU	Бхатнагар В. + 19 чел.	Совместные работы
	Тегеран	IPM	Мохаммади М. + 6 чел.	Совместные работы
Ирландия	Дублин	UCD	Грюнвальд М. + 1 чел.	Совместные работы
Испания	Мадрид	CIEMAT	Алькарас Маестре Х. + 49 чел.	Совместные работы
		UAM	Де Трокониз Й. + 1 чел.	Совместные работы
Италия	Овьедо	UO	Кавас Х. + 12 чел.	Совместные работы
	Сантандер	IFCA	Мартинес Риверо К. + 35 чел.	Совместные работы
	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
	Падуа	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
	Кипр	Фраскати	INFN LNF	Пикколо Д. + 8 чел.
Никосия		UCY	Разис П.А. + 13 чел.	Совместные работы
Китай	Пекин	"Tsinghua"	Ху Ж. + 6 чел.	Совместные работы
		ИНЕР CAS	Чен М. + 54 чел.	Совместные работы
		PKU	Мао Я. + 30 чел.	Совместные работы
		ZJU	Хао М. + 9 чел.	Совместные работы
Литва	Ханчжоу	VU	Ринкевисиус А. + 33 чел.	Совместные работы
Мексика	Вильнюс	Cinvestav	Кастилла Вальдез Х. + 10 чел.	Совместные работы
	Мехико	BUAP	Салазар Ибаргуен У.А. + 8 чел.	Совместные работы
Нидерланды	Эйндховен	TU/e	Эртс А. + 2 чел.	Совместные работы
	Новая Зеландия	UC	Батлер Ф. + 4 чел.	Совместные работы
Пакистан	Окленд	Ун-т	Крофчек Д. + 2 чел.	Совместные работы
	Исламабад	QAU	Хурани Х.Р. + 26 чел.	Совместные работы
Польша	Варшава	UW	Кроликовски Я. + 17 чел.	Совместные работы
		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
		KU	Чои С. + 18 чел.	Совместные работы
	Сеул	SJU	Ким Х. + 4 чел.	Совместные работы
		SKKU	Чои Я. + 9 чел.	Совместные работы
	SNU	Янг У. + 23 чел.	Совместные работы	
Россия	Тэджон	Yonsei Univ.	Йо Х.Д. + 2 чел.	Совместные работы
	Гатчина	KIST	Рю Г. + 4 чел.	Совместные работы
	Долгопрудный	НИЦ КИ ПИЯФ	Воробьев А.А. + 19 чел.	Совместные работы
	Жуковский	МФТИ	Аушев Т.А.-Х. + 7 чел.	Совместные работы
		ЭМЗ им. В.М. Мяснищева	Новиков В.К. + 5 чел.	Совместные работы

Москва	ИТЭФ	Гаврилов В.Б. + 22 чел.	Совместные работы	
	НИИЯФ МГУ НИКИЭТ	Боос Э. + 37 чел. Орлов А.Н.	Совместные работы Совместные работы	
Москва, Троицк	НИЯУ "МИФИ"	Сметанников В.П. + 5 чел. Данилов М.В. + 18 чел.	Совместные работы Совместные работы	
	ФИАН ИЯИ РАН	Дремин И.М. + 9 чел. Гниненко С.Н. + 29 чел. Матвеев В.А.	Совместные работы Совместные работы	
Новосибирск	НГУ	Сковпень Ю.И. + 7 чел.	Совместные работы	
Протвино	ИФВЭ	Качанов В.А. Петров В.А. + 2 чел. Тюрин Н.Е. + 35 чел.	Совместные работы Совместные работы	
С.-Петербург	ЦНИИ "Электрон"	Васильев И.С. + 7 чел.	Совместные работы	
Снежинск	РФЯЦ-ВНИИТФ	Андриаш Е. + 15 чел.	Совместные работы	
Томск	ТГУ	Иванченко В.Н. + 7 чел.	Совместные работы	
Сербия США	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
	Колумбус	OSU	Хилл К. + 10 чел.	Совместные работы
	Лаббок	TTU	Акчурун 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	

Тайвань	Уэст-Лафейетт	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
	Тайбэй	NTU	Ху Г. + 38 чел.	Совместные работы
Турция	Таюань	NCU	Ку Ч.-М. + 28 чел.	Совместные работы
	Адана	CU	Думаноглу Л. + 34 чел.	Совместные работы
	Анкара	METU	Зейрек М. + 25 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Стамбул	BU	Гюльмец Е. + 17 чел.	Совместные работы
		YTU	Канкокак К. + 10 чел.	Совместные работы
	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Юлдашев Б. + 5 чел.	Совместные работы
Финляндия	Лаппеэнранта	LUT	Тува Т. + 4 чел.	Совместные работы
	Хельсинки	HIP	Вутилайнен М. + 41 чел.	Совместные работы
		UH	Вутилайнен М. + 4 чел.	Совместные работы
Франция	Лион	UL	Гаскон С. + 51 чел.	Совместные работы
	Париж	IN2P3	Бодэ Ф. + 55 чел.	Совместные работы
	Сакле	IRFU	Бесанкон М. + 30 чел.	Совместные работы
	Страсбург	IPHC	Блох Д. + 40 чел.	Совместные работы
Хорватия	Загреб	RBI	Брижлевич В. + 10 чел.	Совместные работы
	Сплит	Ун-т	Ковач М. + 1 чел.	Совместные работы
			Пуляк И. + 12 чел.	
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Кампорези Т. + 302 чел.	Соглашение
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	Валли Р. + 70 чел.	Совместные работы
Эстония		UZH	Канелли М.Ф. + 27 чел.	Совместные работы
	Таллин	NICPB	Радал М. + 20 чел.	Совместные работы

Изучение структуры нуклонов и адронов в ЦЕРН

Руководители темы: 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 полуйнклюзивных 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/Psi)
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 полуйнклюзивного рассеяния на водородной и дейтериевой мишенях с рождением 2-х адронов.
4. Измерение поперечных спиновых асимметрий в процессах полуйнклюзивного 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.
7. Извлечение спиновых асимметрий из данных сеанса 2022 года по полуйнклюзивному глубоконеупругому рассеянию мюонов на поперечно поляризованной ${}^6\text{LiD}$ мишени.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. COMPASS-II	Гуськов А.В.	1 (2011-2023)

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	Гуськов А.В.	Набор данных Обработка данных
1. Адронный калориметр	Гавришук О.П.	Эксплуатация
ЛФВЭ	Аносов В.А.	
ЛЯП	Селюнин А.С., Рыбников А.В.	
2. Электромагнитный калориметр	Анфимов Н.В.	Эксплуатация
ЛФВЭ	Аносов В.А., Гавришук О.П.	
ЛЯП	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	Ахунзянов Р.Р., Гушчерски Р.И., Иванов Ю.И., Иванов А.В., Кузнецов О.М., Пешехонов Д.В., Рогачева Н.С., Савин И.А., Салмина Е.А.	
ЛЯП	Анфимов Н.В., Антошкин А.И., Гридин А.О., Денисенко И.И., Мальцев А., Ольшевский А.Г., Рыбников А.В., Селюнин А.С.	
ЛИТ	Зрелов П.В., Петросян А.Ш.	
6. Измерение обобщенных партонных распределений	Гуськов А.В. Савин И.А.	Реализация
ЛФВЭ	Ахунзянов Р.Р., Земляничкина Е.В., Гушчерски Р.Р., Кузнецов О.М., Пешехонов Д.В., Рогачева Н.С., Салмина Е.А., Теряев О.В.	
ЛЯП	Денисенко И.И., Мальцев А., Ольшевский А.Г.	
ЛТФ	Теряев О.В.	
7. Измерение процессов Дрелла-Яна	Гуськов В.А.	Реализация
ЛЯП	Гридин А.О., Денисенко И.И., Мальцев А.	
8. Спиновые эффекты в адронных реакциях при энергиях 0.3-3 ГэВ	Куликов А.В. Цирков Д.А.	Обработка данных
ЛЯП	Азарян Т.И., Дымов С.Н., Залиханов Б.Ж., Комаров В.И., Курбатов В.С., Курманалиев Ж., Кунсафина А., Узиков Ю.Н.	

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.

III. Изучение фундаментальных свойств адронов в эксперименте AMBER
ЛЯП

Гуськов А.В.

Реализация

Алексеев Г.Д., Гонгадзе А., Госткин М.И., Гридин А.О., Денисенко И.И., Кручонок В.Г., Ковязина Н.А., Мальцев А., Фролов В.Н.

ЛТФ

Арбузов А.Б., Бондаренко С.Г., Бытьев В.В.

ЛИТ

Аносов В.А., Гавришук О.П., Гущерски 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
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.

Исучаемая 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 $\Lambda^6\text{H}$.
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 нейтроно-избыточных легких гиперядер, необходимые для развития теории нейтроно-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 $\Lambda^6\text{H}$ в пучке ядер ${}^7\text{Li}$. Анализ первых экспериментальных данных по поиску гиперядра $\Lambda^6\text{H}$ и измерению времени жизни изотопов гиперводорода $\Lambda^6\text{H}$ и $\Lambda^4\text{H}$.
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 СФСРЯ, будут интегрированы в эту установку для улучшения точности определения вершины распада гиперядер. Подготовка проекта по совместным с SRC экспериментами, объединения детекторов, разработка технического проекта спектрометра с двумя магнитами (установки второго магнита, подвод коммуникаций, опор для детекторов), системы сбора данных (проект и тесты), моделирование для оптимальной геометрии совместных детекторов.

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. Разработка кремниевых фотоумножителей (SiPM) для компактного спектрометра мягких фотонов на основе кристаллов гадолиний-галлиевый граната (GaGG:Ce). Исследование процентного соотношения компонент Cu-W композитного материала в качестве радиаторов калориметра мягких фотонов. Изготовление на ОАО «Интеграл» (г. Минск), кремниевых фотоумножителей (SiPM). Разработка и изготовление калибровочного устройства на основе пикосекундного твердотельного лазера совместно с НИИ ПФП (г. Минск).
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., Базылев С.Н., Баскаков А.Е., Воронин А.Л., Герценбергер С.В., Дементьев Д.В., Короткова А.М., 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., Тарасов Н.А., Терлецкий А.В., Фещенко А.А., Федюнин А.А., Филиппов И.А., Шипунов А.В., Шитенков М.О., Шереметьев А.Д.	
ЛЯП	Попов Б.А., Терещенко В.В., Терещенко С.В.	
СГИ	Парфенов А.Н.	
2. Эксперимент NEMAN	Кокоулина Е.С. Никитин В.А.	Подготовка проекта Набор данных
ЛФВЭ	Баландин В.П., Барлыков Н., Борзунов Ю.Т., Гаврищук 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	Авакян С.Л. Авакян Е.З. Крышнев Ю.В. + 2 чел. Петришин Г.В. + 6 чел.	Совместные работы Протокол
		ГГУ	Андреев В.В. + 2 чел. Тюменков Г.Ю. + 2 чел.	Протокол Обмен визитами

	Минск	"ИНТЕГРАЛ" "Радатех"	Цимбал В.С. Гузов О.Е. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		БГУИР	Сацук С.М. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		ИПФ НАНБ	Шуляковский Р.Г. + 4 чел.	Совместные работы Протокол
		ИФ НАНБ	Левчук М.И.	Обмен визитами
		НИИ ЯП БГУ	Коржик М.В. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Россия	Москва	"Азимут-Фотоникс" "ФОМОС-МАТЕРИАЛС" НИИЯФ МГУ	Тимошин С.В. Васильев В.Б.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Москва, Зеленоград Протвино	НИИЯФ МГУ	Богданова Г.А. Волков В. Королев М.Г. Меркин М.М. Харламов П.И.	Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Воскресенский Д.Н. Петришин Г.В. + 2 чел.	Совместные работы
		НИИМВ ИФВЭ	Жаворонков Н.В. Воробьев А.П. Головкин В.П. Головня С.Н. Горохов С.А. Кирияков А.В. Роньжин В.М. Рядовиков В.Н.	Совместные работы Совместные работы
	С.-Петербург Сыктывкар	СПбГПУ ОМ Коми НЦ УрО РАН	Мосолова Е.О. Кутов А.Я.	Совместные работы Совместные работы
Словакия	Черноголовка	ИФТТ РАН	Классен Н.В.	Совместные работы
Украина	Банска Бистрица	УМВ	Коломийцев Е.Э.	Совместные работы
	Киев	ИТФ НАНУ	Бегун В.В. Горенштейн М.И. Зиновьев Г.М. Кобушкин А.П.	Совместные работы
Чехия	Прага	СТУ	Врба В. 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
		СУ	Кветонь А. + 3 чел.	Совместные работы
Япония	Осака	RCNP	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 изложенной в "Белой книге" 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-M/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 LILAC ($z/A \geq 0,14$), доведение его параметров до проектных. Развитие и модернизация инженерной инфраструктуры. Проведение сеансов Бустера и LILAC 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 технического проекта эксперимента SPD. Продолжение теоретических исследований рождения чармониев и других процессов в столкновениях поляризованных протонов и дейтронов. Моделирование, оптимизация конфигурации детектора.
9. Увеличение вычислительных мощностей компьютерного кластера NICA и модернизация 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 (2020-2023)

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. Сырсин 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

<p>1.1.в. Разработка и создание систем ввода-вывода пучка и транспортировочных каналов. Разработка систем управления и диагностики пучков</p>	<p>Волков В.И. Горбачев Е.В. Донец Д.Е. Тузиков А.В.</p>	<p>Реализация</p>
<p>1.1.г. Разработка и начало изготовления нового инжектора протонов и легких ионов LILAC (ЛИЛУ)</p> <p>ЛФВЭ</p>	<p>Бутенко А.В. Левтеров К.А. Головенский Б.В. Сырессин Е.М.</p> <p>Аверьянов М.Ю., Александров В.С., Алфеев А.В., Акимов В.П., Андреев В.А., Базанов А.М., Бойцов А.Ю., Бутенко Е.А., 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., Люосев 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.</p>	<p>Реализация</p>
<p>1.2. Монтаж и запуск Бустера NICA и его технологических систем</p>	<p>Бутенко А.В. Мешков И.Н. Сырессин Е.М. Сидорин А.О. Ходжибагян Г.Г.</p>	<p>Реализация</p>
<p>1.2.а. Магнитно-криостатная система, вакуумная система и система электронного охлаждения</p>	<p>Галимов А.Р. Сидорин А.О.</p>	<p>Реализация</p>
<p>1.2.б. Система питания и эвакуации энергии</p>	<p>Карпинский В.Н. Иванов Е.В.</p>	<p>Проектирование Реализация</p>
<p>1.2.в. ВЧ ускоряющая система Бустера</p>	<p>Бровко О.И.</p>	<p>Реализация</p>
<p>1.2.г. Система диагностики, инъекции, коррекции оптики, вывода и транспортировки пучков</p> <p>ЛФВЭ</p>	<p>Волков В.И. Тузиков А.В.</p> <p>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., Гурьева И.Л., Донец Д.Е., Дробин В.М., Емельяненко В.Н., Заграй А.И., Захаров А.Ю., Иванов Г.Е., Казинова О., Кириченко А.Е., Козлов О.С., Колесников С.Ю., Константинов А.В., Коробицына М.А., 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., Харьгузов П.Р., Черняев В.П., Шабунин А.В., Шандов М.М., Швецов В.С., Шурыгин А.А.</p>	<p>Проектирование Реализация</p>

1.3. Развитие Нуклотрона	Бутенко А.В. Сидорин А.О. Сыресин 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, коррекции оптики, 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., Копченев 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. Лебедев В.А. Мешков И.Н. Сидорин А.О. Сыресин 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. Системы охлаждения и обратной связи пучков заряженных частиц	Мешков И.Н. Сидорин А.О.	Проектирование Реализация

1.4.е. Система мониторинга и управления поляризацией пучков протонов и дейтронов ЛФВЭ

Костромин С.А.

Проектирование
Реализация

Аверичев А.С., Агапов Н.Н., Александров В.С., Алфеев А.В., Андреев В.А., Андриухин 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., Копченев А.В., 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., Хилянов 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.
Ходжибагиан 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.
Пиядин С.М.**

Реализация

2.3. Развитие технологических и инженерных систем, систем контроля и тестовых зон установки ЛФВЭ

**Анисимов С.Ю.
Пиядин С.М.
Топилин Н.Д.**

Реализация

Абрамян Х.У., Агакишиев Г.Н., Алишина К.А., Афанасьев С.В., Бабкин В.А., Базылев С.Н., Батюк П.Н., Богословский Д.Н., Бузин С.Г., Буряков М.Г., Васендина В.А., Величков В.К., Воронин А.А., Габдрахманов И.Р., Гавришук О.П.,

Галаванов А.В., Головатюк В.М., 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., Капитонов И.Ю., Капишин М.Н., Катгабеков Р.Р., Кекелидзе В.Д., Кирюшин Ю.Т., Ковалев Ю.С., Ковачев Л.Д., Колесников В.И., Коложвари А.А., Копылов Ю.А., Куклин С.Н., Кулиш Е.М., Ладыгин Е.А., Лашманов Н.А., Ледниcki Р., Ленивенко В.В., Маканькин А.М., Малахов А.И., Мартовицкий Е.В., Мерц С.П., Морозов А.Н., Мурин Ю.А., Нагдасев Р.В., Никитин Д.Н., Новожилов С.В., Петухов Ю.П., Пиядин С.М., Плотников В.А., Рогов В.Ю., Роде С.П., 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., Спасков 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., Топилин Н.Д., Тяпкин И.А., Федюнин А.А., Филиппов И.А., Хабаров С.В., Хухаева А.Ю., 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., Баранов Д.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 MPD

**Головатюк В.М.
Кекелидзе В.Д.
Рябов В.Г.**

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., 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., Ледниcki 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., Мурин 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., 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., 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., Ходжибагиян Г.Г., Чалышев В.В., Чеплакова В.А., Чепурнов В.В., Чепурнов В.Ф., Черемухина Г.А., Чумаков П.В., Шабунев 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

Мухин К.А.
Топилин Н.Д.

Реализация

Баратов Р.В., Беляев С.Е. Беляева Е.В., Герасимов С.Е., Емельянов А.Э., Ефремов А.А., Лобанов Ю.Ю., Новоселов В.А., Смелянский И.А., Смолянин Т., Терешин Д.А., Ткачев Г.П., Шиндин Р.

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

Рябов В.Г.
Колесников В.И.
Зинченко А.И.

Реализация

<p>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 Р-четных эффектов</p>	<p>Блашке Д. Сорин А.С. Теряев О.В.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Реализация</div>
<p>ЛТФ</p>	<p>Брагута В.В., Иванов Ю.Б., Клопот Я.Н., Оганесян А.Г., Парван А., Роечко А.А., Фризен А., Хворостухин А.С.</p>	
<p>ЛИТ</p>	<p>Калиновский Ю.Л., Мусульманбеков Ж.Ж., Никонов Э.Г.</p>	
<p>ЛЯП</p>	<p>Лыкасов Г.И.</p>	
<p>ЛФВЭ</p>	<p>Абрамян 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.</p>	
<p>5. Компьютерная инфраструктура: on-line и off-line кластеры распределенного компьютерного комплекса, системы моделирования, передачи, обработки и анализа данных, информационные и технологические компьютерные системы</p>	<p>Долбиллов А.Г. Рогачевский О.В.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Реализация</div>
<p>ЛФВЭ</p>	<p>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.</p>	
<p>ЛИТ</p>	<p>Зрелов П.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.</p>	
<p>6. Проект SPD: разработка концептуального и технического проектов, организация международной коллаборации</p>	<p>Гуськов А.В. Ладыгин В.П.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Подготовка проекта</div>
<p>ЛФВЭ</p>	<p>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., Гаврищук 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.</p>	

ЛЯП	Абазов В.М., Алексеев Г.Д., Афанасьев Л.Г., Белова А.П., Бобков А.В., Болгушкин Е.В., Бражников А.О., Вертоградов Л.С., Вертоградова Ю.Л., Верхеев А.Ю., Весенков В.А., Голованов Г.А., Гридин А.О., Грицай 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., Струзик-Котлож Д.			
7. Работы по созданию и развитию тестовой зоны для методических исследований детекторов на линейном ускорителе электронов в ЛЯП	Жемчугов А.С.	<table border="1"> <tr> <td>Проектирование</td> </tr> <tr> <td>Реализация</td> </tr> </table>	Проектирование	Реализация
Проектирование				
Реализация				
ЛФВЭ	Балдин А.А., Гавришук 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., Трифионов А.Н., Юненко К.Е.			
8. Сооружение и развитие инфраструктуры для прикладных и инновационных исследований на комплексе NICA	Бутенко А.В. Сорин А.С.	<table border="1"> <tr> <td>Проектирование</td> </tr> <tr> <td>Реализация</td> </tr> </table>	Проектирование	Реализация
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. Сырессин Е.М.	<table border="1"> <tr> <td>Реализация</td> </tr> </table>	Реализация	
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.	<table border="1"> <tr> <td>Проектирование</td> </tr> <tr> <td>Реализация</td> </tr> </table>	Проектирование	Реализация
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.	<table border="1"> <tr> <td>Проектирование</td> </tr> <tr> <td>Реализация</td> </tr> </table>	Проектирование	Реализация
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
ЛФВЭ

Ходжибагиян Г.Г.

Проектирование Реализация

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., Шемчук А.В., Шевченко Е.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

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., Ходжибагиян Г.Г., Черняев В.П., Шабунов А.В., Шилов В.Ю., Фишер Э.

УХОиКС

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

СГИ

Бучнев В.Н., 2 чел.

ЛРБ

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. Акопов Н. + 3 чел. Григорян О.	Совместные работы Меморандум соглашения Совместные работы Меморандум соглашения
Беларусь	Минск	БГУИР ИФ НАНБ	Кураев А.А. + 2 чел. Орлович В.А. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы

		ИЭ НАНБ	Баев В.Г.	Совместные работы Обмен визитами
		НИИ ЯП БГУ	Афанасьев К.Г. + 3 чел. Литомин А.В. + 3 чел. Солин А.А. Солин А.В. Федотова Ю.А. Чеховский В.А.	Совместные работы Обмен визитами
		НПЦ НАНБ по материаловедению ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Демьянов С.Е. + 2 чел. Бабичев Л.Ф. + 4 чел.	Обмен визитами Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
		ФТИ НАНБ	Поболь И.Л. + 7 чел. Покровский А.И. + 10 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Болгария	Благоевград Пловдив	SWU	Станоева Р.	Совместные работы
		PU	Зайцева Е. Турийски В. Шопова М. + 3 чел.	Меморандум соглашения Совместные работы
	София	INRNE BAS	Атанасов И. Ванков И. Динев Д. Цаков И.	Совместные работы
		ISSP BAS LTD BAS	Спасов Л. + 4 чел. Генчев С.Г. Зенков А. Радков И.С. Раднев С.В. Рашевский Г.	Контракт Совместные работы
Германия	Гисен	SU TU-Sofia JLU	Литов Л.Б. + 1 чел. Минчев М. + 5 чел. Кассинг В. Кончаковски В. Линник О.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		Дармштадт	GSI	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.
	TU Darmstadt		Братковская Е.Л.	Совместные работы
	ILK		Кад А.	Договор
	JGU		Дитрих Ю. + 3 чел.	Совместные работы
	Регенсбург Франкфурт/М	UR	Шефер А. + 2 чел.	Совместные работы
FIAS		Братковская Е.Л.	Совместные работы	
Ун-т		Беккер Р. + 3 чел. Васильев Ю. Кисел И.	Совместные работы Совместные работы	
Эрланген	FAU	Стеффенс Э. + 2 чел.	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	IASPP USTC	Янтао Сонг Дзебо Тан Тан З. + 3 чел. Танг З. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы Меморандум соглашения
	Цзинань Шанхай	SDU Fudan SINAP CAS	Сюй Ц. + 4 чел. Фан Д. + 2 чел. Юйган Ма + 2 чел. Сун Чжан Цзиньхуэй Чень	Меморандум соглашения 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. Кмиец К. Лаврынчук М. Марчек Я. Пламовски С. Пэрыт М. + 4 чел. Рослон К. Трашук Т.	Совместные работы

Россия	Вроцлав	ILT&SR PAS UW	Тройнер Е. Алвеар-Терреро Д. Блашке Д. Кшиштоф Р. Фишер Т. Халупка М. Шукла У.	Совместные работы Совместные работы
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Белевич М. Хвасчевски С. + 3 чел.	Контракт
	Хожув Белгород	Frako-Term БелГУ	Козловски В. Внуков И.Е. Кубанкин А.С. Кубанкин Ю.С. Сыщенко В.В.	Совместные работы Совместные работы
	Владивосток Владикавказ	ДФУ СОГУ	Регузова А.В. Гончаров И.Н. Касумов Ю.Н. + 3 чел. Пухарева Н.Е.	Протокол Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Кащук А.П. Ким В. Рябов В. Федин О.Л.	Совместные работы
	Долгопрудный Дубна Жуковский Казань	МФТИ PELCOM ТЕХНОЛОГИЯ Компрессормаш СПЕЦМАШ	Аушев Т. + 1 чел. Мотузюк В.В. Шишкин А.В. Мирзаев Т.Б. Зборовский А.Ю. Якимов П.В.	Совместные работы Договор Протокол Совместные работы Договор
	Москва	ВЭИ	Кокуркин М.П. + 5 чел. Лысов Н.Ю.	Совместные работы
		Гелиймаш ИМБП РАН	Стулов В.В. + 5 чел. Иванова О.А. Петров В.М. Федоренко Б.С. + 7 чел.	Совместные работы Совместные работы Договор
		ИТЭФ	Шуршаков В.А. Кулевой Т.В. + 5 чел. Куликов В.В.	Совместные работы Совместные работы
		Криогенмаш МГУ	Караганов Л.Т. + 2 чел. Боос Э.Э. Меркин М.М.	Совместные работы Совместные работы
	МИРЭА НИИЯФ МГУ	Певцов Е.Ф. 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.	Протокол Совместные работы	

		Малинина Л.В. Меркин М.М. + 17 чел. Николаев А. Снигирев А.М. Соломин А. Чепурнов А. Шушкевич С.Н. Эйюбова Г. Ставинский А.В. + 2 чел. Сосновцев В. + 11 чел. Андреев В.Ф. Багуля А.В. Басков В.А. Герасимов С.Г. Далькаров О.Д. Завертязев М.В. + 5 чел. 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.	
	НИЦ КИ НИЯУ "МИФИ" ФИАН	Совместные работы Договор Совместные работы	
Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Белов А.С. + 5 чел. Губер Ф. + 13 чел. Ивашкин А. Курепин А.Б. + 3 чел. Тифлов В.В. Усенко Е.А.	Совместные работы
Новосибирск	ИЯФ СО РАН	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. Кондратенко М.А.	Соглашение
Новочеркасск Протвино	ЮРГПУ НПИ ИФВЭ	Пузин В.С. Воробьев А.П. Головня С.Н. Зинченко С.Н. + 5 чел. Иванов С.В. + 5 чел. Рядовиков В.Н. Тцюпа Ю.П. Холоденко А.Г.	Протокол Совместные работы
С.-Петербург	Нева-Магнит	Кошурников Е.К. + 5 чел.	Технический контракт
	РИ	Батенков О.И. Вещиков А.С.	Договор
	СПбГПУ СПбГУ	Бердников Я.А. Андронов Е. Валиев Ф.Ф. Вечернин В.В. Жеребчевский В.И.	Совместные работы Совместные работы

	Самара	СУ	Коваленко В.Н. Кондратьев В.П. Немнюгин С. + 5 чел. Овсянников Д.А. + 3 чел. Прокофьев Н.А. Прохорова Д.С. Феофилов Г.А. Долгополов М. Карпишков А. Нефедов М. Салеев В.А. Шипилова А.В.	Совместные работы
	Сыктывкар Томск	ОМ Коми НЦ УрО РАН НИИ ЯФ ТПУ ТГУ	Кутов А.Ю. Пивоваров Ю.А. Василишин Б. Дусаев Р. Жевлаков А. Любовицкий В.Е. Ляхович С.Л. Трифонов А. Чумаков А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Румыния	Фрязино Черноголовка Бухарест	ИСТОК ИТФ РАН IFIN-НН INCDIE ICPE-CA	Кулгашев О.К. + 3 чел. Николаев Н.Н. Матэеску Г. + 3 чел. Карачук Ю.-Т. Липчински Д. Попович Ю. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Сербия Словакия	Мэгуреле Белград Братислава	INOЕ2000 Ун-т IMS SAS	Савастру Д. Малетич Д. + 2 чел. Зрубец В. + 5 чел. Ондриш Л. + 6 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Жилина	UNIZA	Трпсова Б. Янек М.	Совместные работы
	Кошице	UPJS	Вокал С. Мартинска М. Урбан Й.	Совместные работы
США	Аптон Батавия	BNL Fermilab	Алесси Дж. + 3 чел. Лебедев В. Нагайцев С.	Меморандум соглашения Совместные работы
Украина	Стони-Брук Киев	SUNY ИТФ НАНУ	Харзеев Д.Э. + 3 чел. Бугаев К.А. Горенштейн М.И. Зиновьев Г.М. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Харьков	ИСМА НАНУ	Синюков Ю.М. Бояринцев А.Ю. Гринев Б.В. Елисеев Д.А. Жмурин П.Н. + 3 чел.	Совместные работы
		ННЦ ХФТИ	Лященко В.Н. Сотников В.В. + 3 чел.	Совместные работы
		СТУ	Борщев В.Н. Климова Л.В. Провенко М.А. Тымчук И.Т. Фомин А.А.	Совместные работы

		ХНУ	Гапон А.В. Гриценко В.И. Залюбовский И.И. Ковтун В.Е. + 2 чел. Ляшенко В.Н. Плетнев В.М. Рева С.Н. Турчин А.А. Черный А.В. Чишкала В.В. Шкилев А.Л.	Совместные работы
Франция	Нант	SUBATECH	Айхелин Й. Хартнак К.	Совместные работы
	Сакле	СЕА	Томази-Густафссон Э.	Совместные работы + 1 чел.
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Касперс Ф. Кирби Г. Клюге А. Липшман К. Майерс С. + 2 чел. Торндалл Л.	Совместные работы
Чехия	Витковице	VHM	Брож И. Бурда П. Гайда Я. Хавранек Я. Цибулкова Е.	Договор
	Либерец	TUL	Шульц М.	Совместные работы
	Оломоуц	UP	Квита Й. Машлань М. Ножка Л. Рослер Т.	Совместные работы
	Прага	CTU	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.	Совместные работы Совместные работы
Чили	Вальпараисо	UTFSM	Тлусты П. Кулешов С.	Совместные работы

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

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

Руководитель темы: Ширков Г.Д.

Участвующие страны и международные организации:

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

Изучаемая 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. 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.
2. Развитие, выведение на проектные параметры и ввод в эксплуатацию линейного ускорителя электронов ЛИНАК-200 с целью применения его в экспериментальных и в образовательных целях.
3. 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.
4. 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 "Perpet Pog". Монтаж вакуумной системы и вакуумирование. Разработка, изготовление и монтаж крионасоса для вакуумной системы стенда. Монтаж, наладка и калибровка протопипа 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 Hz 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. 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.
4. 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.

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	Балалыкин Н.И. Ноздрин М.А.	Техпроект Реализация
ЛФВЭ	Шабратов В.Г., Шевелкин А.В.	
2. Линейный ускоритель электронов ЛИНАК-200	Ширков Г.Д. Кобец В.В.	Техпроект Реализация
ЛФВЭ	Гаранжа Н.И., Ноздрин М.А., Скрышник А.В., Слепнев А.С., Сорокин А.Г., Шабратов В.Г.	
ЛЯП	Акоста Э.М., Бруква А.Е., Жемчугов А.С., Шокин Д.С.	
УНЦ	Белозеров Д.С., Верламов К.А., Гикал К.Б., Злыденный Д.А.	
3. Исследования в области лазеров на свободных электронах	Сыресин Е.М. Бровко О.И. Юрков М.В.	Техпроект Реализация
ЛЯП	Морозов Н.А., Чеснов А.Ф., Петров Д.С.	
ЛФВЭ	Гребенцов А.Ю., Мыслинская О.А.	
4. 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
Беларусь	Минск	НИИ ЯП БГУ	Барышевский В.Г. + 6 чел. Барышевский В.Г. + 6 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Германия	Гамбург	DESY	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
	Петропавловск-Камчатский	КамГУ	Исрапилов Д.И.	Протокол
Словакия	Братислава	КФ ФИЦ ЕГС РАН	Макаров Е.О.	Протокол
ЦЕРН	Женева	IEE SAS ЦЕРН	Гуран Й. Брюннинг О. Гейд Ж.К. Мергелькуль Д. Мэно-Дюран Э. Росси Л.	Протокол Совместные работы

Изучение поляризационных явлений и спиновых эффектов на ускорительном комплексе Нуклотрон-М/NICA 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, Швеция, Япония.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Развитие инфраструктуры для проведения спиновых исследований на комплексе Нуклотрон-М/NICA 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/NICA.

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;
 - в) модернизация поляриметра в фокусе ФЗ.
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 NICA ЛФВЭ	Бутенко А.В. Аверьянов А.В., 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.	Реализация
ЛЯП	Фингер М., Фингер М.(мл.), Узиков Ю.Н.	
2. Проект АЛПОМ-2 ЛФВЭ	Пискунов Н.М. Томази-Густафссон Е. Пердрисат Ч. Пунджаби В. Базылев С.Н., Гаврищук О.П., Глаголев В.В., Дружинин А.А., Кириллов Д.А., Легостаева К.С., Ливанов А.Н., Рукояткин П.А., Ситник И.М., Шиндин Р.А.	Набор и анализ данных Развитие установки
3. Проект DSS ЛФВЭ	Ладыгин В.П. Янек М. Секигучи К. Волков И.С., Гурчин Ю.В., Исупов А.Ю., Ливанов А.Н., Ладыгина Н.Б., Резников С.Г., Терехин А.А., Тишевский А.В., Черных Е.В.	Набор и анализ данных Развитие установки
ЛЯП	Лыкасов Г.И.	
4. Установка Дельта-Сигма. Проверка и испытания основных систем МРТ, проведение расчётных и конструкторских работ по созданию нового криостата для МРТ, для получения, поляризующего и удерживающего магнитных полей.	Шиндин Р.А. Усов Ю.А. (ЛЯП) Фингер М.(мл.) (ЛЯП)	Анализ данных Подготовка проекта

ЛФВЭ	Авдеев С.П., Гавришук О.П., Графов Н.О., Дружинин А.А., Ливанов А.Н., Кириллов Д.А.
ЛЯП	Бажанов Н.А., Борисов Н.С., Фингер М.
ЛНФ	Черников А.Н.

5. Эксперименты по программе СТРЕЛА на поляризованном пучке

ЛФВЭ

Пискунов Н.М.

Набор данных

Базылев С.Н., Глаголев В.В., Дружинин А.А., Кириллов Д.А.,
Ситник И.М., Шиндин Р.А.

6. Расчеты поляризационных характеристик процессов

ЛФВЭ

Лукиянов В.К. (ЛТФ)

Анализ данных

Иерусалимов А.П., Ладыгина Н.Б.

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. Качарава А.	Совместные работы
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
	Москва, Троицк	ФИАН	Таран Г.Г.	Совместные работы
		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. Карачук Ю.-Т.	Совместные работы
Словакия	Братислава	IP SAS	Климан Я. + 3 чел.	Совместные работы
	Жилина	UNIZA	Янек М. + 2 чел.	Совместные работы
	Кошице	IEP SAS	Пастирчак Б.	Совместные работы
		UPJS	Мартинска Г. Мушински Я. Урбан Й. + 1 чел.	Совместные работы
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	Олимов К. + 3 чел.	Совместные работы
		ФТИ НПО "Ф.-С."	Гулямов К.Г.	Совместные работы
		АНРУз		
Франция	Орсе	IPN Orsay	Маршан Д.	Совместные работы
	Сакле	IRFU	Дюран Ж. Томази-Густафссон Е.	Соглашение

Чехия	Брно	ISI CAS	Дупак Я. Срнка А.	Совместные работы
	Прага	CTU	Вириус М. + 1 чел. Зиха Й. + 2 чел. Йон Я. + 3 чел.	Совместные работы
Швеция	Ржеж	CU	Фингер М. + 3 чел.	Совместные работы
	Уппсала	UJV TSL	Шимечкова Е. Хойстад Б. Экстрем Ю. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
Япония	Вако	RIKEN	Уесака Т.	Совместные работы
	Хиросима	Hiroshima Univ.	Мацуда М. Нагата Ю.	Совместные работы Совместные работы

Исследования по физике релятивистских тяжелых и легких ионов на ускорительных комплексах Нуклотрон-М/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/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. 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 ($p_T \geq 1$ 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 np и pp корреляций. Модернизация Станции внутренних мишеней 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 А-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 рА- и АА-взаимодействиях в области больших р_T ($p_T \geq 1 \text{ GeV}/c$) на установках СПИН и ФОДС, обработка данных и публикация результатов.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Продолжение 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. Проведение экспериментальных исследований на пучке релятивистских ядер свинца. Исследование образования антиядер в Ar+Ca и Xe+La столкновениях.
3. Испытание трехплечевое магнитного спектрометра СКАН. Модернизация электроники сбора данных. Анализ экспериментальных данных.
4. Завершение модернизации 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. Завершение реконструкции экспериментальной зоны канала-спектрометра 7В установки МАРУСЯ. Создание новой системы сбора данных установки. 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 четырех плоскостей (с электроникой) детектора для измерения светимости.
12. Создание детекторов и алгоритмов, обработка для измерения светимости на NICA.
13. Подготовка предложений в программу измерений на e-RHIC обновленной установке PHENIX.

14. Публикация результатов анализа набранных данных на установке СПИН и набор новых данных.
15. Уточнение результатов, полученных на пропановой двухметровой камере, и анализ данных по результатам эксперимента NA61/SHINE.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. NA61/SHINE	Малахов А.И.	1 (2022 - 2023)
2. СКАН-3	Афанасьев С.В.	1 (2017 - 2023)
3. БЕККЕРЕЛЬ2022	Зарубин П.И.	2 (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 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 БЕККЕРЕЛЬ2022	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	Абрамян 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 нуклонных 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., Парайпан М., Сакулин Д.Г., Смирнов В.А., Сухов Е.В., Устинов В.В., Харьюзов П.Р.	

- | | | |
|--|--|---|
| <p>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</p> | <p>Балдин А.А.
Глаголев В.В.</p> | <p>Анализ статистики</p> |
| <p>6. Изучение глубокоподпороговых процессов, прикладные и образовательные программы на установке Маруся
ЛФВЭ</p> <p>ЛТФ</p> <p>ЛЯП</p> | <p>Балдин А.А.</p> | <p>Изготовление
Набор данных</p> |
| <p>7. Использование тяжелых и легких ионов для прикладных исследований
ЛФВЭ</p> | <p>Малахов А.И.</p> | <p>Реализация
Изготовление
Набор данных</p> |
| <p>8. Модернизация оборудования установки "Станция внутренних мишеней Нуклотрона"
ЛФВЭ</p> | <p>Афанасьев С.В.
Колесников Р.Ю.</p> | <p>Модернизация
Набор данных</p> |
| <p>9. Испытания детекторов для измерения и контроля светимости на коллайдере NICA
ЛФВЭ</p> <p>ЛНФ</p> | <p>Литвиненко А.Г.</p> | <p>Разработка и испытания
прототипов</p> |
| <p>10. Изучение короткодействующих нуклон-нуклонных корреляций на модернизированной станции внутренних мишеней Нуклотрона.
ЛФВЭ</p> | <p>Ладыгин В.П.</p> | <p>Изготовление
Набор данных</p> |
| <p>11. Обработка данных предыдущих сеансов установки RHENIX. Подготовка программы измерений на EIC</p> | <p>Литвиненко А.Г.</p> | <p>Модернизация
Анализ статистики</p> |

ЛФВЭ

Авдеев С.П., Абрамян Х.У., Афанасьев С.В., Малахов А.И.,
Рукояткин П.А.**12. Поиск и исследование новой заряженной
частицы в интервале массы 2-120 МэВ****Никитин В.А.**

Анализ данных

ЛФВЭ

Аникина М.Х., Белобородов А.В., Зайцев А.А., Рихвицкий В.С.,
Троян А.Ю.**Сотрудничество по теме:**

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ЕГУ ННЛА	Балабекян А. + 2 чел. Гулканян Г.У. + 4 чел. Саркисян В.Р. + 1 чел.	Совместные работы Протокол
Болгария	Благоевград	AUBG	Мицова Э. Станоева Р.	Совместные работы
	София	INRNE BAS Inst. Microbiology BAS SU	Иванов И.Ц. Костов Л. Пенев В.Н. Шкловская А. Данова С. Богомилов М. Колев Д.	Совместные работы Протокол Протокол
Германия	Дармштадт Франкфурт/М	TU Darmstadt FIAS Ун-т	Энсингер В. + 2 чел. Ботвина А.С. Газдзинский М.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Индия	Джайпур Мумбаи	Ун-т BARC	Кумар В. + 2 чел. Кумават Х. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Китай	Пекин	CIAE ИНЕР CAS	Гуо С.Л. Чью Х.Х.	Совместные работы Консультации
	Ухань Монголия Улан-Батор	CCNU IPT MAS	Ли С.Л. Баатар Ц. + 2 чел. Тогоо Р. + 2 чел.	Консультации Протокол
Польша	Варшава Краков	UW INP PAS	Адушкевич А. + 3 чел. Салабура П. + 3 чел. Хольински Р. + 4 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Лодзь Отвоцк (Сверк)	UL NCBJ	Дзиковски Т. Голембевский А. Хващевски С.	Совместные работы Совместные работы
Россия	Белгород Владикавказ	БелГУ ВТС "Баспик"	Кубанкин А.С. + 4 чел. Джерапов Г.К. Кулов С.К. Кулова Н.С. Рыжков А.А. Самканашвили Д.Г. Самодуров П.С. Федотова Г.В.	Совместные работы Протокол
	Москва	СОГУ ИТЭФ МГУ НИИЯФ МГУ	Пухаева Н.Е. + 2 чел. Батяев В.Ф. Ставинский А.В. + 7 чел. Титаренко Ю.Е. + 5 чел. Чепурнов А.С. + 2 чел. Ершов А.А. + 2 чел.	Договор Протокол Совместные работы Совместные работы

		ФИАН	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.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Берлев А.И. Губер Ф.Ф. + 2 чел. Дмитриева У.А. Курепин А.Б. Пшеничных 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	СмолГУ	Дюндин А.В. + 4 чел.	Протокол
	Томск	ТПУ	Главанакон И.В. Табаченко А.Н.	Совместные работы
Румыния	Черноголовка	ИСМАН РАН	Пономарев В.И. + 1 чел.	Совместные работы
	Бухарест	IFIN-HH	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.	Протокол
		INCDIE ICPE-CA	Карачук Ю.-Т. Попович Ю. + 2 чел.	Совместные работы
	Констанца	UB	Джипа А. + 6 чел.	Совместные работы
	Мэгуреле	UOC ISS	Арджинтару Д. + 6 чел. Могилдеа Г. Могилдеа М. Фмру Е. + 2 чел.	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	UIowa	Норбек Е.	Совместные работы
	Аптон	BNL	Кистенев Э.	Совместные работы
	Беркли	Berkeley Lab	Лерманн Л. Фридендер Е.	Консультации
Узбекистан	Джизак	ДГПИ	Бекмирзаев Р.Н. Жомуродов Д.М.	Протокол
	Самарканд	СамГУ	Саттаров С.А. Ибадов Р.М.	Совместные работы
	Ташкент	ФТИ НПО "Ф.-С." АН РУз	Султанов М.У. Гуламов У.Г. + 13 чел. Навотный В.Ш.	Совместные работы
ЦЕРН Чехия	Женева	ЦЕРН	Де-Барбара П.	Совместные работы
	Прага	STU CU IMC CAS	Врба В. + 4 чел. Фингер М. + 4 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Плештил Й. + 2 чел. Плоц О. Шумбера М. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Швейцария	Женева	UniGe	Блондель А.	Совместные работы
Япония	Цукуба	Ун-т	Мияки Я.	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 ÷ 200 ГэВ и экспериментах с фиксированной мишенью в интервале энергий 3,0 ÷ 7,7 ГэВ. Поиск сигнатур фазовых переходов и критической точки КХД.
2. Набор статистики в экспериментах с ядрами золота с энергией 200 ГэВ и максимальной светимости коллайдера в центральной области ($-1,5 < \eta < 1,5$) и в области малых углов ($2,5 < \eta < 4,2$).
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 поляризационных явлений на коллайдерах.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. STAR	Панебратцев Ю.А. Ледниcki P.	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., Коробицын А.А., Луонг Б.В., Нигматкулов Г.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	Ледниcki P. Панебратцев Ю.А. Агакишиев Г.Н., Апарин А.А., Дедович Т.Г., Кекечян А.О., Коробицын А.А., Луонг Б.В., Нигматкулов Г.А., Панюшкина С.С., Снигирёв С.И., Токарев М.В., 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 ЛФВЭ ЛИТ	Панебратцев Ю.А. Аверичев Г.С., Агакишиев Г.Н., Айтбаев А., Апарин А.А., Дедович Т.Г., Кекечян А.О., Луонг Б.В., Нигматкулов Г.А., Рогачевский О.В., Токарев М.В., Шахалиев Э.И. Громова Н.И., Мицин В.В.	Набор данных Обработка данных Анализ статистики
5. Развитие программного обеспечения и создание инфраструктуры для обработки данных STAR в ОИЯИ	Панебратцев Ю.А. Кореньков В.В.	Реализация

ЛФВЭ Апарин А.А., Агакишиев Г.Н., Коровицын А.А., Семчуков П.Д.
 ЛИТ 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.
Клыгина К.В. Реализация
- ЛФВЭ Голубева Е.И., Воронцова Н.И., Клыгина К.В., Осмачко М.П., Семчуков П.Д.
- УНЦ Балалыкин 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
- ЛФВЭ Фимушкин В.В.
- 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
- ЛФВЭ Дунин В.Б., Коровицын А.А., Лашманов Н.А., Панюшкина С.С., Рогов В.Ю.
- ЛЯП 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.	Совместные работы
		SU	Ванков И.	
			Гурев В.	Совместные работы
Германия	Гейдельберг	Ун-т	Райновский Г.	
			Глассел П.	Соглашение
			Стахель И.	
Польша	Варшава	WUT	Дуда П. + 3 чел.	Совместные работы
			Плюта Я. + 2 чел.	
Россия	Москва	ИТЭФ	Ставинский В.В.	Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Стриханов М.Н. + 3 чел.	Совместные работы
	Протвино	ИФВЭ	Васильев А.Н. + 10 чел.	Совместные работы
	С.-Петербург	СПбГУ	Браун М.А. + 2 чел.	Совместные работы
Словакия	Кошице	UPJS	Вокал С. + 2 чел.	Совместные работы
США	Аптон	BNL	Жанг Бу Ну + 12 чел.	Соглашение
			Лауре Ж. + 3 чел.	
	Беркли	Berkeley Lab	Ли Жуан Руан	Совместные работы
	Блумингтон	IU	Ну Шу	Совместные работы
	Лемонт	ANL	Джакобс В. + 2 чел.	Совместные работы
	Нью-Хейвен	Yale Univ.	Спинка Х.	Совместные работы
			Кайнес Х.	Совместные работы
			Ульрих Т.	

Франция	Стони-Брук	SUNY	Лесли Р.	Совместные работы
Чехия	Чикаго	UIC	Евдокимов О.	Совместные работы
	Юниверсити-Парк	Penn State	Хеппельман С.	Совместные работы
	Нант	SUBATECH	Эразмусс Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Прага	CU	Фингер М.	Совместные работы
	Ржеж	IP CAS	Филип П.	Совместные работы
		NPI CAS	Зборовский И.	Совместные работы
			Шумбера М. + 1 чел.	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.

Исследуемая 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 создании полномасштабного прототипа системы регистрации и 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	Водопьянов А.С.	Реализация
ЛФВЭ	Астахов В.И., Арефьев В.А., Додохов В.Х., Класс Е.М., Лобанов В.И., Номоконов П.В., Руфанов И.А.	
2. Моделирование физических процессов и анализ экспериментальных данных	Батюня Б.В.	Реализация
ЛФВЭ	Барабанов М.Ю., Вертоградова Ю.Л., Григорян С.С., Кузнецов А.В., Малинина Л.В., Михайлов К.Р., Поздняков В.Н., Рогочая Е.П.	
ЛТФ	Блашке Д., Сидоров А.В.	
ЛЯП	Лыкасов Г.И.	
3. Модернизация, тестирование и поддержка программного обеспечения эксперимента в распределенной компьютерной сети GRID	Водопьянов А.С.	Реализация
ЛФВЭ	Батюня Б.В., Стифоров Г.Г.	
ЛИТ	Кондратьев А.О., Мицын В.В.	
4. Фотонный спектрометр PHOS	Водопьянов А.С. Номоконов П.В.	Реализация
ЛФВЭ	Буряков М., Бурдыко А., Бузин С., Горбунов Н.В., Кузнецов А.В., Петухов Ю.П., Руфанов И.А.	
5. Внутренняя трековая система ITS2	Водопьянов А.С.	Реализация
ЛФВЭ	Балдин Н.А., Диаз Р.А., Додохов В.Х., Стифоров Г.Г., Цебаллос С.Ц.	

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	Такахашаи 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	ZTT	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	Линденструс В. + 5 чел.	Совместные работы	
			Ун-т	Аппельхаузер Х. + 5 чел.	Совместные работы	
Греция	Афины	УоА	Кебшуль У. + 5 чел.	Совместные работы		
	Дания	Копенгаген	NBI	Панайото А.Д. + 3 чел.	Совместные работы	
		Алигарх	AMU	Гаардхой Дж. + 5 чел.	Совместные работы	
		Бхубанешвар	IOP	Ахмад С. + 5 чел.	Совместные работы	
		Гувахати	GU	Саху П.К. + 3 чел.	Совместные работы	
		Джайпур	Ун-т	Баттачарджи Б. + 5 чел.	Совместные работы	
		Джамму	Ун-т	Ранивала С. + 3 чел.	Совместные работы	
		Джатни	NISER	Бхасин А. + 4 чел.	Совместные работы	
		Индор	ИТ Indore	Моханту Б. + 5 чел.	Совместные работы	
		Индия	Калькутта	BNC	Саху Р. + 3 чел.	Совместные работы
				SINP	Раха С. + 6 чел.	Совместные работы
				UC	Чатопадиа С. + 8 чел.	Совместные работы
				VECC	Чакрабарти А. + 5 чел.	Совместные работы
			Мумбаи	BARC	Чатопадиа С. + 7 чел.	Совместные работы
				ИТ Bombay	Чандратр В. + 7 чел.	Совместные работы
				PU	Нанди Б. + 6 чел.	Совместные работы
Чандигарх	LIPi		Кумар Л. + 3 чел.	Совместные работы		
Индонезия	Джакарта		DiSIT UPO	Садикин Р. + 3 чел.	Совместные работы	
	Италия		Алессандрия	DIF	Рамелло Л. + 6 чел.	Совместные работы
		Бари	INFN	Манзари В. + 8 чел.	Совместные работы	
			Poliba	Манзари В. + 7 чел.	Совместные работы	
		Болонья	INFN	Бруно Дж. + 5 чел.	Совместные работы	
			UniBo	Антониоли П. + 8 чел.	Совместные работы	
		Брешия	UNIBS	Антониоли П. + 3 чел.	Совместные работы	
		Верчелли	UPO	Бономи Дж. + 5 чел.	Совместные работы	
		Кальяри	INFN	Рамелло Л. + 5 чел.	Совместные работы	
			UniCa	Масони А. + 6 чел.	Совместные работы	
Катания	INFN	Чикало Ч. + 1 чел.	Совместные работы			
	UniCT	Бадала А. + 3 чел.	Совместные работы			
Леньяро	INFN LNL	Бадала А. + 2 чел.	Совместные работы			
Мессина	UniMe	Биасотто М. + 1 чел.	Совместные работы			
Павия	UniPv	Трифиро А. + 1 чел.	Совместные работы			
Италия	Падуя	INFN	Ротонди А. + 4 чел.	Совместные работы		
		UniPd	Росси А. + 2 чел.	Совместные работы		
	Рим	CREF	Росси А. + 1 чел.	Совместные работы		
		INFN	Чифарелли Л. + 5 чел.	Совместные работы		
		Univ. "La Sapienza"	Маззони А. + 5 чел.	Совместные работы		
	Салерно	INFN	Маззони А. + 1 чел.	Совместные работы		
	Триест		INFN	Паскуале де С. + 5 чел.	Совместные работы	
			INFN	Пиано С. + 5 чел.	Совместные работы	
			UNITR	Пиано С. + 3 чел.	Совместные работы	

Китай	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
	Пекин	CIAE	Ли Хю. + 5 чел.	Совместные работы
	Ухань	CCNU	Жу Д. + 5 чел.	Совместные работы
		HBUT	Жанг Ф. + 5 чел.	Совместные работы
Куба	Хэфэй	USTC	Танг З. + 5 чел.	Совместные работы
	Шанхай	SINAP CAS	Ма И. + 5 чел.	Совместные работы
	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	Эррера Корал Г. + 5 чел.	Совместные работы
		UNAM	Менчака-Роча А. + 1 чел.	Совместные работы
	Пуэбла	BUAP	Пайч Г. + 1 чел.	
			Фернандез Теллез А. + 3 чел.	Совместные работы
Нидерланды	Амстердам	AUAS	Тейтсма М. + 1 чел.	Совместные работы
		NIKHEF	Куйер П. + 7 чел.	Совместные работы
Норвегия	Утрехт	UU	Снеллингс Р. + 6 чел.	Совместные работы
	Берген	HVL	Хелструп Х. + 5 чел.	Совместные работы
		UiB	Рёрих Д. + 7 чел.	Совместные работы
Пакистан	Осло	UiO	Твтер Т. + 4 чел.	Совместные работы
	Тенсберг	USN	Лиен Дж.А. + 6 чел.	Совместные работы
	Исламабад	COMSATS	Бхатти А. + 3 чел.	Совместные работы
Перу	Лима	PINSTECH	Жанжуя С. + 1 чел.	Совместные работы
Польша		PUCP	Гаго Медина А. + 4 чел.	Совместные работы
	Варшава	WUT	Градживовски Л. + 5 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Краков	AGH	Китовски Е. + 3 чел.	Совместные работы
		INP PAS	Ковалски М. + 3 чел.	Совместные работы
	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.	О С.К. + 1 чел.	Совместные работы
		SJU	Ким С.И. + 5 чел.	Совместные работы
		Yonsei Univ.	Ёнгил К. + 3 чел.	Совместные работы
Россия	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
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Самсонов В. + 10 чел.	Совместные работы
	Москва	ИТЭФ	Акиндинов А. + 10 чел.	Совместные работы
		НИИЯФ МГУ	Малинина Л.В.	Протокол
		НИЦ КИ	Манько В.И. + 20 чел.	Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Григорьев А. + 2 чел.	Совместные работы
		ИЯИ РАН	Курепин А.Б. + 10 чел.	Протокол
Румыния	Москва, Троицк	ИЯФ СО РАН	Пестов Ю.Н. + 2 чел.	Совместные работы
	Новосибирск	ИФВЭ	Садовский С. + 10 чел.	Совместные работы
	Протвино	НИИФ СПбГУ	Феофилов Г.А. + 12 чел.	Совместные работы
	С.-Петербург	ВНИИЭФ	Илькаев Р. + 10 чел.	Совместные работы
	Саров	IFIN-HH	Петровици М. + 10 чел.	Совместные работы
	Бухарест	UPB	Карабас М. + 1 чел.	Совместные работы
	Мэгуреле	ISS	Добрин А. + 2 чел.	Совместные работы

Словакия	Братислава	CU	Ситар Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Кошице	IEP SAS TUKE UPJS	Кралик И. + 2 чел. Жадловски Ж. + 2 чел. Бомбара М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
США	Беркли	Berkeley Lab UC	Джакобс П. + 4 чел. Яцак Б. + 5 чел.	Совместные работы 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	UTK	Нагтрасс Ч. + 4 чел.	Совместные работы
	Нью-Хейвен	Yale Univ.	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
Таиланд	Уэст-Лафейетт	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
	Бангкок	KMUTT	Пхунгчонгхарн П. + 5 чел.	Совместные работы
Турция	Накхонратчасима	SLRI SUT	Клисубун П. + 4 чел. Кобдаж Ц. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Чаченгсау	TMEC	Жемсаксире В. + 5 чел.	Совместные работы
	Конья	Karatay Univ.	Карасу Юсал А. + 2 чел.	Совместные работы
Украина	Стамбул	YTU	Субаши М. + 2 чел.	Меморандум соглашения
	Киев	Ун-т ИТФ НАНУ	Картал С. + 5 чел. Зиновьев Г.М. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
Финляндия	Харьков	ННЦ ХФТИ	Борщев В. + 2 чел.	Совместные работы
	Йювяскюля	UJ	Расанен С. + 3 чел.	Совместные работы
Франция	Хельсинки	HIP	Расанен С. + 5 чел.	Совместные работы
	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	IJCLab	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 UZ	Античич Т. + 3 чел. Планинич М. + 3 чел.
ЦЕРН	Сплит	Ун-т	Готовак М. + 3 чел.	Совместные работы
	Женева	ЦЕРН	Ван де Вивр П. + 70 чел.	Соглашение
Чехия	Прага	CTU IP CAS	Петрачек В. + 5 чел. Завада П. + 3 чел.	Совместные работы 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
Япония	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Диетел Т. + 5 чел.	Совместные работы
	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-M/NICA

Руководитель темы: Тютюнников С.И.

Заместитель: Балдин А.А.

Участвующие страны и международные организации:

Армения, Беларусь, Россия, Узбекистан.

Изучаемая 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:

1. 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.
2. Участие в проектировании зоны прикладных исследований на комплексе NICA.
3. Исследование радиационных эффектов в ВТСП лентах с целью оптимизации их характеристик.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Установка большой урановой мишени на Фазотроне ЛЯП, проводка пучка на мишень.
2. Исследование утечки нейтронов с поверхности большой урановой мишени активационной методикой.
3. Установка и калибровка термодатчиков на большой урановой мишени.
4. Исследование влияния лазерного излучения большой мощности на радиоактивный распад минорных актинидов.
5. 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 ЛФВЭ	Замятин Н.И. Копылов Ю.С. Ковалев Ю.С., Тарасов О.Г., Хабаров С.В.	Реализация
3.	Модернизация спектро-аналитического комплекса для активационных измерений ЛФВЭ ЛЯП	Шаляпин В.Н. Стегайлов В.И. Крячко И.А., Параипан М., Стрекаловская Е.В., Тоан Тран Нгор Стегайлов В.И.	Реализация
4.	Создание элементов мониторинга сверхпроводящих систем	Филиппов Ю.П.	Создание прототипа
5.	Разработка ВТСП магнитных и криогенных систем для экспериментальных установок (МПМ). Проведение конструкторских работ по созданию катушек поперечной поляризации на базе систем с ВТСП ЛФВЭ ЛНФ	Тютюнников С.И. Новиков М.С. Черников А.Н.	R&D

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ЕГУ	Балабекян А.Р. + 2 чел.	Совместные работы
Беларусь	Минск	МГЭИ БГУ	Киевецкая А.И. + 3 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		НИИ ФХП БГУ	Ивашкевич О.А. + 2 чел.	Обмен визитами Совместные работы
		НИИ ЯП БГУ	Федотова Ю.А.	Обмен визитами
		ОИЭЯИ-Сосны НАНБ	Гусак К. + 3 чел.	Обмен визитами Совместные работы
Россия	Дубна	ИПИ "Омега"	Лузанов В.А.	Совместные работы
	С.-Петербург	ФНИИЯФ МГУ	Тетерева Т.В.	Совместные работы
	Томск	РИ	Смирнов А.Н. + 1 чел. Явшиц С.Г.	Совместные работы
	Томск	ТПУ	Пивоваров Ю.Л. + 4 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Артемов С.В. Ибрагимов Э.	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, Сербия, Словакия, США, Франция, ЦЕРН, Чехия, ЮАР.

Исследуемая 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 кабинах 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 GASSOL (на основе сверхпроводящего соленоида);

- 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;
- Сепаратора продуктов реакций многонуклонных передач (STAR);
- 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. Обеспечение экспериментов по синтезу и изучению свойств сверхтяжелых элементов на Фабрике сверхтяжелых элементов.
2. Разработка пресепаратора для радиохимических исследований СТЭ (GASSOL).
3. Разработка сепаратора продуктов реакций многонуклонных передач (STAR).
4. Завершение модернизации и запуск циклотрона У-400М.
5. Развитие инфраструктуры фрагмент-сепаратора АКУЛИНА-2 (ВЧ-фильтр, система тритиевого обеспечения).
6. Выполнение программы физических экспериментов на циклотроне У-400.
7. Строительство экспериментального зала циклотрона У-400Р.
8. Подготовка к реконструкции циклотрона У-400 (У400Р).
9. Развитие детекторной системы в фокальной плоскости анализатора МАВР и спектрометра МУЛЬТИ, включающего 4π-нейтронный детектор, и гамма-детектор.
10. Развитие методов диагностики пучков стабильных и радиоактивных нуклидов.
11. Продолжение работ по созданию сепарирующей установки GALS, основанной на селективной лазерной ионизации продуктов ядерных реакций в газе.
12. Завершение сборки конструкции криогенной газовой ионной ловушки и начало отладки вакуумной и криогенной систем.
13. Создание циклотрона ДЦ-140.
14. 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	Калагин И.В.	Изготовление
ЛЯР	Богомолов С.Л., Бондаренко П.Г., Веревошкин В.А., Гульбемян Г.Г., Гикал К.Б., Иванов Г.Н., Иваненко И.А., 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.	
ЛФВЭ	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> <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., Чернышев О.А.</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>Изготовление Набор данных</p>
<p>3. Создание циклотронного комплекса ДЦ-140</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛЯП</p> <p>ЛФВЭ</p>	<p>Калагин И.В.</p> <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>Изготовление</p>
<p>4. Разработка ЭЦР-источников</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛФВЭ</p>	<p>Богомолов С.Л.</p> <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., Пугачев Д.К., Язвицкий Н.Ю.</p> <p>Донец Е.Д., Донец Е.Е., Дробин В.М., Костромин С.А.</p>	<p>Изготовление</p>
<p>5. Развитие микротрона МТ-25</p> <p>ЛЯР</p>	<p>Митрофанов С.В.</p> <p>Аксенов Н.В., Алексеев С.И., Осипов Н.Ф., Пащенко С.В., Семин В.А., Тетерев Ю.Г., Чернышев О.А.</p>	<p>Изготовление Набор данных</p>
<p>6. Развитие фрагмент-сепаратора АКУЛИНА-2</p> <p>ЛЯР</p> <p>ЛИТ</p>	<p>Фомичев А.С.</p> <p>Алманбетова Е., Безбах А.А., Белогуров С.Г., Вольски Р., Газеева Э.М., Головков М.С., Горшков А.В., Горшков В.А., Каминьски Г., Карпинский А.Н., Князев А.Г., Крупко С.А., Май К.А., Мауей Б., Музалевский И.А., Никольский Е.Ю., Степанцов С.В., Слепнев Р.С., Тер-Акопьян Г.М., Хамидуллин Б.Р., Хирк М.С., Худоба В., Шаров П.Г.</p> <p>Овчаренко Е.В.</p>	<p>Изготовление Набор данных</p>
<p>7. Создание пресепаратора для радиохимических исследований СТЭ GASSOL</p> <p>ЛЯР</p>	<p>Еремин А.В. Гульбекян Г.Г.</p> <p>Гикал К.Б., Казаринов Н.Ю., Лисов В.И., Ломовцев А.М., Осипов Н.Ф., Папенков К.В., Свирихин А.И., Соловьев Д.И.</p>	<p>Изготовление</p>
<p>8. Создание сепаратора продуктов реакций многонуклонных передач</p> <p>ЛЯР</p>	<p>Еремин А.В. Попеко А.Г.</p> <p>Изосимов И.Н., Исаев А.В., Калинин С.А., Катрасев Д.Е., Мальшев О.Н., Мухин Р.С., Попов Ю.А., Сайлаубеков Б., Свирихин А.И., Сокол Е.А., Челноков М.Л., Чепигин В.И.</p>	<p>Изготовление</p>

9. Создание газ-кэтчера и MR-TOF

ЛЯР

**Родин А.М.
Карпов А.В.**

Изготовление

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., Чернышева Е.В.,
Юхимчук С.А.**10. 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.**11. Подготовка проекта Радиохимической Лаборатории 1-го класса**

ЛЯР

Аксенов Н.В.

Изготовление

Бодров А.Ю., Мадумаров А.Ш., Митрофанов С.В.,
Сабельников А.В.**Сотрудничество по теме:****Страна или
международная
организация****Город****Институт или
лаборатория****Участники****Статус**

Бельгия

Лёвен

KU Leuven

Кудрявцев Ю.
Нэнси Постио + 3 чел.
Пит ван Дюппен

Совместные работы

Болгария

София

INRNE BAS

Генчев С.Г. + 3 чел.
Рашевский Г.Д.
Тонев Д.В.

Совместные работы

Германия

Гейдельберг
ДармштадтMPIK
GSIБлаум К. + 1 чел.
Барт В. + 2 чел.
Симон Х. + 2 чел.Протокол
Совместные работы

Египет

Гиза
Шибин-эль-КомCU
MUСамман Х.Э.
Озман Х.А.Совместные работы
Совместные работы

Италия

Падуя

INFN

Бизоффи Д. + 2 чел.

Совместные работы

Казахстан

Алма-Ата
АстанаИЯФ
АФ РГП ИЯФОрешкин П.А. + 5 чел.
Здоровец М.В. + 3 чел.
Колобердин М.В.Совместные работы
Совместные работы

Канада

Ванкувер

ЕНУ
TRIUMFКутербеков К.А.
Звягинцев В.И. + 2 чел.

Совместные работы

Китай

Ланьчжоу
ПекинIMP CAS
PKUГан З. + 6 чел.
Фэншуй Цанг + 3 чел.Договор
Совместные работы

Монголия

Улан-Батор

NRC NUM

Зузаан П.

Совместные работы

Польша

Варшава

NIL UW
IEP WUГмай П. + 4 чел.
Зенон Й.Совместные работы
Совместные работы

Республика Корея

Краков
ТэджонINP PAS
IBSМай А. + 2 чел.
Парк Х.К. + 2 чел.Совместные работы
Совместные работы

Россия

Москва

ИТТ-Груп
ИТЭФ
МГУ
НИЦ КИ
НИЯУ "МИФИ"
ЦВТДБелов А.В.
Кулевой Т.В. + 4 чел.
Калмыков С.Н. + 3 чел.
Алиев Р.А.
Полозов С.М. + 3 чел.
Гучкин А.С.
Ушаков А.М.Совместные работы
Совместные работы
Совместные работы
Совместные работы
Совместные работы
Совместные работы

Москва, Троицк

ИЯИ РАН

Жуйков Б.Л. + 1 чел.
Фещенко А.В.

Совместные работы

Нижн. Новгород

ИПФ РАН

Голубев С.В. + 5 чел.
Скалыга В.А. + 5 чел.

Совместные работы

Новосибирск
С.-ПетербургИЯФ СО РАН
ИАП РАНЛогачев П.В. + 5 чел.
Явор М.И. + 1 чел.Договор
Совместные работы

		НИИЭФА	Гавриш Ю.Н. Кухтин В.П. + 2 чел.	Совместные работы
	Саров	ВНИИЭФ	Юхимчук А.А. + 3 чел.	Совместные работы
	Снежинск	РФЯЦ-ВНИИТФ	Мамаев И.В. + 3 чел.	Совместные работы
	Томск	ТПУ	Стучебров С.Г. + 3 чел.	Совместные работы
Сербия	Белград	INS "VINCA"	Балванович Р. Йованович З. Райдис Р. Райчевич М.	Совместные работы
	Нови-Сад	UNS	Крмар М. + 2 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Анталиц С. + 3 чел.	Совместные работы
		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
	Нашвилл	VU	Гамильтон Дж.	Договор
	Ок-Ридж	ORNL	Рикачевский К. + 4 чел. Роберто Дж.Б. + 6 чел.	Договор
	Ван	SigmaPhi	Херли Ф.	Совместные работы
Франция	Кан	GANIL	Левитович М. + 4 чел.	Совместные работы
	Орсе	IPCLab	Хошильд К. + 3 чел.	Совместные работы
		IPN Orsay	Верней Д.	Совместные работы
	Страсбург	IPHC	Галл Б. + 3 чел. Освальд Ф. + 3 чел.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Федосеев В.	Совместные работы
Чехия	Брно	FEEC BUT	Катовски К. +3 чел.	Совместные работы
	Прага	FME CTU	Хошек Я.	Совместные работы
		FNSPE CTU	Врба В. + 2 чел.	Совместные работы
		VP	Хедбавны П.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Куглер А. Хватил Д. + 2 чел.	Совместные работы
ЮАР	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Барк Р. Махатхини Л. Мира Дж. Млунгиси Н. + 3 чел.	Совместные работы
	Стелленбос	SU	Стридом Ле Ру + 3 чел. Барнард А. + 2 чел.	Совместные работы

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

Руководитель 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, 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. Исследование сечений образования и свойств ядер сверхтяжелых элементов с $Z=110-120$ и продуктов их α -распада на Фабрике СТЭ.
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 на газонаполненном сепараторе ГНС-2 Фабрики СТЭ по изучению сечений образования ядер в реакциях с ионами ^{48}Ca , ^{50}Ti и ^{54}Cr и свойств синтезируемых ядер.
2. Подготовка экспериментов по синтезу элементов 119 и 120.
3. Проведение экспериментов по изучению свойств радиоактивного распада (α -, β -распад, свойства спонтанного деления) короткоживущих изотопов с $Z>100$ (No, Rf, Sg), образующихся в реакциях с ионами Ne, Ca, Ti, Cr, на сепараторах SHELS и GRAND (ГНС-3) 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 слабозвужденных тяжелых и сверхтяжелых ядер. Развитие физических установок.
7. Изучение ядер, лежащих вблизи границ нуклонной стабильности, подготовка и проведение экспериментов на фрагмент-сепараторе АКУЛИНА-2 с использованием радиоактивных пучков и криогенных мишеней H_2 , D_2 , T_2 , ^3He , ^4He .

8. Проведение экспериментов на установке МАВР по изучению реакций с вылетом быстрых заряженных частиц вблизи кинематического предела в совпадении с осколками деления. Проведение экспериментов по изучению структуры нейтронно-избыточных ядер в реакциях передачи. Измерение сечений выделенных каналов и полных сечений реакций на пучках слабосвязанных 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
<p>Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории</p> <p>1. Синтез новых изотопов сверхтяжелых элементов на Фабрике СТЭ ЛЯР</p>	<p>Основные исполнители</p> <p>Утенков В.К.</p> <p>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., Шумейко М.В., Щубин В.Д.</p>	<p>Набор данных</p>
<p>2. α-, β- и γ-спектроскопия тяжелых ядер на установке SHELS ЛЯР</p>	<p>Еремин А.В.</p> <p>Изосимов И.Н., Исаев А.В., Калинин С.А., Катрасев Д.Е., Кузнецова А.А., Малышев О.Н., Мухин Р.С., Попеко А.Г., Попов В.М., Попов Ю.А., Сайлаубеков Б., Сбитнев В.А., Свирихин А.И., Сокол Е.А., Тезекбаева М.С., Челноков М.Л., Чепигин В.И.</p>	<p>Набор данных</p>
<p>3. Химические свойства сверхтяжелых элементов ЛЯР</p>	<p>Дмитриев С.Н.</p> <p>Аксенов Н.В., Абдусамадзода Д., Альбин Ю.В., Астахов А.А., Бодров А.Ю., Божиков Г.А., Воронюк М.Г., Гольцман А.И., Густова Н.С., Лебедев К.В., Мадумаров А.Ш., Муравьев И.В., Пищальникова Е.В., Поробанюк Л.С., Сабельников А.В., Стародуб Г.Я., Чупраков И.</p>	<p>Набор данных</p>
<p>4. Эксперименты на магнитном Анализаторе сверхтяжелых атомов MASHA ЛЯР</p>	<p>Родин А.М.</p> <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., Чернышева Е.В., Юхимчук С.А.</p>	<p>Обработка данных</p>
<p>5. Изучение процессов слияния-деления, квазиделения, быстрого деления и реакций многонуклонных передач. Установки КОРСЕТ-ДЕМОН, КОРСАР, МиниФобосс ЛЯР</p>	<p>Иткис М.Г. Козулин Э.М.</p> <p>Воробьев И.В., Горяйнова З.И., 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., 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.</p>	<p>Набор данных Обработка данных Изготовление</p>
<p>ЛИТ</p>	<p>Гончаров П.В., Злоказов В.В., Ососков Г.А., Ужинский А.В.</p>	

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: 0 auto;">Обработка данных</div>
ЛТФ ЛИТ	Алманбетова Е., 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., Исмаилова А., Каминьски Г., Карпинский А.Н., Князев А.Г., Крупко С.А., Клыгин С.А., Кононенко Г.А., Май К.А., Мауей Б., Музалевский И.А., Никольский Е.Ю., Парфенова Ю.Л., Рымжанова С.А., Сидорчук С.И., Слепнев Р.С., Серeda Ю.М., Степанцов С.В., Тер-Акопьян Г.М., Хамидуллин Б.Р., Хирк М.С., Худоба В., Шаров П.Г. Ершов С.Н., Шульгина Н.Б. Щетинин В.Н.	
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: 0 auto;">Набор данных Изготовление</div>
ЛЯР	Азнабаев Д.Т., Ажибеков А., Амер А.Х., Бутусов И.В., Зейнулла Ж., Исатаев Т., Лукьянов С.М., Маслов В.А., Мендибаев К.О., 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. Деникин А.С., Егорова И.А., Науменко М.А., Рачков В.А., Самарин В.В., Сайко В.В., Черепанов Е.А.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Набор данных Обработка данных</div>
9. Развитие и поддержка ядерно-физической базы знаний, функционирующей в сети Интернет ЛЯР	Карпов А.В. Деникин А.С. Науменко М.А., Рачков В.А., Самарин В.В., Сайко В.В.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Набор данных</div>
10. Лазерная спектроскопия изотопов ЛЯР	Земляной С.Г. Аввакумов К.А., Жеменик В.И., Зузаан Б., Мышинский Г.Н., Цэрэнсамбуу Т.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Набор данных</div>

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Бельгия	Лёвен	KU Leuven	Кудрявцев Ю.	Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS	Генчев С.Г. + 3 чел.	Совместные работы
Великобритания	Манчестер	UoM	Биллоуз Дж.	Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Ли Хонг Хим + 1 чел.	Совместные работы
Германия	Гейдельберг	MPIK	Шайденбергер К.	Протокол
	Дармштадт	GSI	Дикель Т. Симон Х. + 2 чел.	Совместные работы
	Майнц	JGU	Вендт К.	Совместные работы
	Тюбинген	Ун-т	Генненвайн Ф. + 1 чел.	Совместные работы
Египет	Танта	Ун-т	Амар А.	Совместные работы
	Шибин-эль-Ком	MU	Озман Х.А.	Совместные работы

Индия	Калькутта	VECC	Сен А. Тилак Гош Кумар + 3 чел.	Совместные работы
Испания	Рупнагар	ИТ Ropar	Синх П.П. + 5 чел.	Совместные работы
	Рурки	ИТ Roorkhee	Маити М. + 5 чел.	Совместные работы
Италия	Уэльва	UHU	Браво И.М. + 1 чел.	Совместные работы
Казахстан	Леньяро	INFN LNL	Коради Л. + 5 чел. Маззокко М. Прете Г. Вардачи Э. + 2 чел.	Совместные работы
	Неаполь	Unina	Буртебаев Н. + 5 чел.	Совместные работы
	Алма-Ата	ИЯФ	Жолдыбаев Т.К. Квочкина Т.Н. +3 чел.	Совместные работы
	Астана	НИИ ЭТФ КазНУ АФ РГП ИЯФ ЕНУ НУ	Юшков А.В. Здоровец М.В. + 3 чел. Кутербеков К.А. + 2 чел. Нурмухамбетова А.К. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Китай	Ланьчжоу	IMP CAS	Ган З. + 6 чел. Чин Ж. + 1 чел.	Совместные работы
	Пекин	CIAE PKU	Цзя Хуэймин + 9 чел. Янлинь Й.	Совместные работы Совместные работы
Польша	Варшава	HiL UW UW	Напиорковки П. + 2 чел. Зенон Й. Пфютцнер М. + 4 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Краков	INP PAS	Май А. + 3 чел.	Совместные работы
Республика Корея	Познань	AMU	Блащак З.	Совместные работы
	Тэджон	IBS	Парк Х.К. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Воронеж	ВГУ	Титова Л.В. + 3 чел.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Алхазов Г.Д. Пантелеев В.Н. + 2 чел.	Совместные работы
	Димитровград	ГНЦ НИИАР	Тузов А.А. + 5 чел.	Совместные работы
	Дубна	ИФТП	Смирнов А.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Москва	ИНЭОС РАН МГУ НИИЯФ МГУ НИЦ КИ	Трифонов А.А. Зеленская Н.С. + 2 чел. Калмыков С.Н. + 3 чел. Еременко Д.О. + 3 чел. Алиев Р.А. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		НИЯУ "МИФИ"	Демьянова А.С. + 3 чел. Коршенинников А.А. + 1 чел. Гуров Ю.Б. + 2 чел. Пятков Ю.В. + 3 чел. Рунцо М.Ф. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Нейтрино	БНО ИЯИ РАН	Жуйков Б.Л. + 1 чел.	Совместные работы
	С.-Петербург	ИАП РАН НИИЭФА РИ	Явор М.И. + 8 чел. Гавриш Ю.Н. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
		СПбГУ	Хлебников С.В. + 2 чел. Жеребчевский В.И. + 2 чел. Шабаев В.М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Саров	ФТИ им. А.Ф. Иоффе ВНИИЭФ	Еремин В.К. + 1 чел. Завьялов Н.В. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы

Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Юхимчук А.А. + 4 чел. Балабанский Д.П. Борча К. + 2 чел. Траке Л. + 2 чел.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Анталиц С. + 2 чел.	Совместные работы
США	Ист-Лансинг	IP SAS MSU	Климан Я. + 2 чел. Миттиг В. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Нашвилл	VU	Тарасов О.Б. + 2 чел. Гамильтон Дж.	Совместные работы + 3 чел.
	Ок-Ридж	ORNL	Рикачевский К. + 4 чел. Роберто Дж.Б. + 2 чел.	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. Саважолс Х. + 2 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. Немен Г. + 3 чел. Федосеев В.	Совместные работы
Чехия	Оломоуц	UP	Машлан М. Пехоушек И. + 2 чел.	Совместные работы
	Прага	CTU	Веселски М. + 2 чел. Поспишил С. + 2 чел. Штекл И. + 1 чел.	Совместные работы
	Ржеж	VP NPI CAS	Хедбавны П. Куглер А. + 5 чел. Мразек Я. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Айхлер Р. + 5 чел.	Совместные работы
Швеция	Гётеборг	Chalmers	Нильсон Т. + 1 чел.	Совместные работы
ЮАР	Лунд	LU	Седеркал Й. + 1 чел.	Совместные работы
	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Барк Р. + 2 чел. Махатхيني Л.	Совместные работы
Япония	Стелленбос	SU	Вингаард Ш. + 1 чел.	Совместные работы
	Вако	RIKEN	Сакураи Х.	Совместные работы
	Токай	JAEA	Ногаме 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, Италия, Казахстан, Малайзия, Монголия, Польша, Россия, Словакия, США, Узбекистан, Финляндия, Франция, Чехия, Швейцария.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Поиск безнейтринной и изучение 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 ^{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. Обработка экспериментальных данных и определение $T_{1/2}(2\beta 2\nu)$ для ^{82}Se , ^{150}Nd , ^{96}Zr , ^{130}Te , ^{116}Cd , ^{48}Ca на спектрометре SuperNEMO, GERDA. Расчет уточненного значения $T_{1/2}(2\beta 2\nu)$ для ^{76}Ge на основе анализа данных второй фазы эксперимента GERDA.
3. Поиск частиц темной материи в эксперименте EDELWEISS. Использование детекторов, разработанных EDELWEISS, будет расширено на исследования CEnNS (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 nuGeN 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. Начало набора данных в крупномасштабном эксперименте LEGEND по поиску $2\beta 0\nu$ -распада ^{76}Ge . Оценка достигнутого уровня фона с первой партией обогащенных детекторов (~60 кг). Добавление в установку всех имеющихся детекторов и запуск полномасштабного эксперимента.
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 гг.). 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.
9. 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 , ^{100}Mo . Эти ядра являются дочерними для ядер кандидатов на двойной безнейтринный бета-распад, а именно: ^{136}Xe , ^{76}Ge , ^{96}Zr . Кроме того, планируется провести измерения изотопов ^{40}Ca , ^{56}Fe , ^{32}S , ^{100}Mo , результаты которых важны для экспериментальной проверки корректности теоретических расчетов, а также могут быть полезны для астрофизики.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Набор статистики в измерениях $2b0\nu$ - и $2b2\nu$ -распадов в ядрах ^{106}Cd , ^{82}Se на спектрометре SuperNEMO. Обработка экспериментальных данных, накопленных в эксперименте GERDA, определение $T_{1/2}$ для различных мод $2b$ -распада ^{76}Ge .
2. Обработка экспериментальных данных и определение $T(2b2n)$ для ^{82}Se , ^{76}Ge , ^{150}Nd , ^{96}Zr , ^{130}Te , ^{116}Cd , ^{48}Ca .
3. Набор статистики в измерениях на низкофоновой установке pGeN с HPGe детекторами на Калининской атомной электростанции. Первые результаты по поиску магнитного момента нейтрино на уровне чувствительности $\sim (5-9) \cdot 10^{-12} \text{ мВ}$ 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.
4. Набор данных в эксперименте EDELWEISS с детекторами нового типа, работающими при пороге ниже $0,1 \text{ КэВ}$. 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 CEnNS в ILL с детекторами, созданными EDELWEISS.
5. Начало набора данных в крупномасштабном эксперименте LEGEND по поиску $2b0n$ -распада ^{76}Ge .
6. Набор статистики на установленных десяти 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.
7. Продолжение работ по исследованию спектров низкоэнергетических электронов, возникающих при радиоактивном распаде. Измерение спектров оже-электронов ^{103}Pd и ^{125}I и низкоэнергетических конверсионных электронов из распада ^{227}Ac . Монтаж новой установки для вакуумного напыления в радиохимической лаборатории, приобретение коммерческого радиопрепарата ^{57}Co для калибровочных измерений на спектрометре ESA-50. Обработка результатов измерений 2022 и 2023 гг.
8. Разработка и испытание низкороговых ($\sim 200 \text{ эВ}$) HPGe-детекторов. Изготовление низкофоновых пластиковых сцинтилляторов для поиска когерентного рассеяния нейтрино.
9. Результаты поиска стерильных нейтрино на спектрометре DANSS на данных первой фазы измерений (2016-2022 гг.). Модернизированный спектрометр DANSS-2 для второй фазы измерений (с 2023 г.).
10. 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.
11. Продолжение работ по проекту MONUMENT. Анализ данных по экспериментальному сеансу 2021 и 2022 гг., а именно по измеренным мишеням ^{136}Ba , ^{76}Se и ^{100}Mo . Подготовка к экспериментальной кампании в 2023 г. (приобретение изотопически обогащенных элементов, модернизация системы мюонного триггера). 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. ν GeN (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	Ширченко М.В.	1 (2011-2023)
6. БАЙКАЛ	Белолопиков 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 $2b0n$ - и $2b2n$ распадов ^{150}Nd , ^{116}Cd , ^{100}Mo , ^{96}Zr , ^{82}Se , ^{48}Ca и ^{130}Te на спектрометре NEMO-3 ЛЯП	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.	R&D Набор данных
ЛТФ	Шимковиц Ф.	
2. Исследование $2K2n$ и $2K0n$ распада ^{106}Cd на спектрометре TGV ЛЯП	Рухадзе Н.И. Штекл И. Вольных В.П., Гусев К.Н., Катулина С.Л., Клименко А.А., Розов С.В., Саламатин А.В., Сандуковский В.Г., Тимкин В.В., Якушев Е.А.	Набор данных
3. Проект GERDA (LEGEND). Исследование, разработка и изготовление детектирующих систем на основе полупроводниковых и сцинтилляционных детекторов для экспериментов GERDA, MAJORANA, LEGEND. Поиск $2b0n$ -распада ^{76}Ge ЛЯП	Гусев К.Н. Васильев С.И., Вольных В.П., Гуров Ю.Б., Евсеев С.А., Житников И.В., Зинатулина Д.Р., Камнев И.И., Клименко А.А., Кочетов О.И., Лубашевский А.В., Немченко И.Б., Рахимов А.В., Розов С.В., Румянцева Н.С., Сандуковский В.Г., Смольников А.А., Философов Д.В., Фомина М.В., Хушвактов Ж.Х., Шахов К.В., Шевчик Е.А., Ширченко М.В., Шитов Ю.А., Якушев Е.А.	Изготовление Набор данных

4. **Проект vGeN (GEMMA).**
Поиск магнитного момента и когерентного рассеяния нейтрино
ЛЯП
- Лубашевский А.В.**
Якушев Е.А.
- Модернизация
Набор данных
- Белов В.В., Вольных В.П., Грубчин Л., Гуров Ю.Б., Евсеев С.А., Житников И.В., Зинатулина Д.Р., Инояттов А.Х., Катулина С.Л., Казарцев С.В., Киянов С.П., Медведев Д.В., Пономарев Д.В., Пушков Д.С., Розов С.В., Розова И.Е., Саламатин А.В., Сандуковский В.Г., Философов Д.В., Фомина М.В., Хушвактов Ж.Х., Шахов К.В., Шевчик Е.А., Ширченко М.В.,
5. **Проект EDELWEISS/RICOCHET.**
Объединенный проект прямого поиска темной материи и прецизионного исследования CERN с новыми криогенными детекторами
ЛЯП
- Якушев Е.А.**
Розов С.В.
- Модернизация
Набор данных
- Белов В.В., Ваганов Ю.А., Гуров Ю.Б., Евсеев С.А., Инояттов А.Х., Караиванов Д.В., Казарцев С.В., Лубашевский А.В., Мирзаев Н.А., 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**
ЛЯП
- Белолаптиков И.А.**
- Изготовление
Набор данных
- Аллахвердян В.А., Антонов П.И., Бородина И.В., Голубков К.В., Горшков Н.А., Дик Д., Довбненко М.С., Дорошенко А.А., Доценко И.С., Дворницки Р., Евсеев С.А., Елзов Т.В., Емельянов А.Н., Звездов Д.Ю., 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., Наумов Д.В., Орлов Д.А., Петухов Д.П., Плисковский Е.Н., Розова И.Е., Рушай В.Д., Сеитова Д., Сиренко А.Э., Саламатин А.В., Сафронов Г.Б., Синегорский С.И., Соловьев А.Г., Сороковиков М.Н., Сосунов Н.И., Степкин И.А., Стромаков А.П., Храмов Е.В., Шайбонов Б.А., Шевченко К.И., Шевченко С.А., Яблокова Ю.В.
7. **Экспериментальное исследование спектров низкоэнергетических электронов, возникающих при радиоактивном распаде, с целью получения новых данных по низковозбужденным состояниям ядер и безрадиационной релаксации ядерных систем**
ЛЯП
- Инояттов А.Х.**
Ковалик А.
- Набор данных
- Абд Альнгар М.А., Довбненко М.С., Морозов В.А., Морозова Н.В., Сиренко А.Э., Стегайлов В.И., Солнышкин А.А., Фатеев С.В., Философов Д.В., Яблокова Ю.В.
- ЛЯП
- Изосимов И.Н.
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**
- Философов Д.В.**
Инояттов А.Х.
- Изготовление

ЛЯП	Баймуханова А.Е., Ваганов Ю.А., Величков А.И., Воробьева М.Ю., Дадаханов Ж.А., Денисова Е.А., Караиванов Д.В., Куракина Е.С., Мирзаев Н.А., Морозова Н.В., Рахимов А.В., Саматов Ж.К., Солнышкин А.А.	
ЛЯР	Божиков Г.А.	
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	Философов Д.В.	Изготовление
ЛЯП	Баймуханова А.Е., Ваганов Ю.А., Величков А.И., Караиванов Д.В., Куракина Е.С., Солнышкин А.А., Саламатин А.В., Саламатин Д.А., Темербулатова Н.Т.	
ЛЯР	Божиков Г.А.	
10. Разработка и создание низко-пороговых 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	Якушев Е.А.	Изготовление
ЛЯП	Гуров Ю.Б., Грубчин Л., Гусев К.Н., Катулина С.Л., Немченко И.Б., Пономарев Д.В., Розов С.В., Сандуковский В.Г.	
ЛЯР	Родин А.М.	
ЛФВЭ	Замятин Н.И.	
11. Проект DANSS	Ширченко М.В.	Набор данных Модернизация
ЛЯП	Белов В.В., Вольных В.П., Житников И.В., Казарцев С.В., Киянов С.П., Медведев Д.В., Пушков Д.С., Розова И.Е., Саламатин А.В., Философов Д.В., Фомина М.В., Шевчик Е.А.	
12. Проект MONUMENT	Зинатулина Д.Р. Ширченко М.В.	Набор данных Модернизация
ЛЯП	Белов В.В., Гусев К.Н., Житников И.В., Казарцев С.В., Румянцева Н.С., Сушенок Е.О., Фомина М.В., Шевчик Е.А.	

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. Миланова М. + 1 чел.	Совместные работы
Великобритания	Лондон	UCL	Саакян + 10 чел.	Совместные работы
Германия	Манчестер	UoM	Ремболд С. + 8 чел.	Совместные работы
	Гейдельберг	MPIK	Швингенхоер Б. + 7 чел.	Совместные работы
	Карлсруэ	KIT	Эйтель К. + 2 чел.	Совместные работы
	Майнц	JGU	Вендт К. + 3 чел.	Совместные работы
	Мюнхен	TUM	Шонерт С. + 7 чел.	Совместные работы
Тюбинген	Тюбинген	Ун-т	Йохум Й. + 2 чел.	Совместные работы
	Италия	Ассерджи	INFN LNGS	Лаубенштайн М. + 3 чел.
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Жданов + 2 чел. Пеньков Ф.М. + 1 чел. Тулеушев Ю.Ж. + 4 чел.	Совместные работы
Малайзия	Джохор-Бару	UTM	Хашим И.Х. + 2 чел.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	ИРТ MAS	Энхбат С.	Совместные работы
Польша	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 "ВНИИИМ"	Ривкис Л.А. + 4 чел.	Совместные работы
		ИТЭФ	Барабаш А.С. Данилов М.В. + 6 чел. Старостин А.С. + 3 чел.	Совместные работы
		НИИЯФ МГУ	Тетерева Т.В. + 1 чел.	Совместные работы
	Москва, Троицк	НИЯУ "МИФИ"	Гуров Ю.Б. + 5 чел. Петрухин А.Ф. + 5 чел. Самедов В.В.	Совместные работы
		ИФВД РАН	Цвященко А.В.	Совместные работы
		ИЯИ РАН	Безруков Л.Б. + 10 чел. Домогацкий Г.В. + 10 чел.	Совместные работы
		Нейтрино	БНО ИЯИ РАН	Кузьминов В.В.
С.-Петербург	НИИФ СПбГУ	Власников К.А. + 3 чел.	Совместные работы	
Томск	РИ	Изосимов И.Н. + 2 чел.	Совместные работы	
	НИИ ЯФ ТПУ	Дудкин Г.Н. + 4 чел. Петров А. + 4 чел.	Совместные работы	
Словакия	Братислава	CU	Шимкович Ф. + 2 чел.	Совместные работы
США	Таскалуса	IEE SAS	Гуран Й.	Совместные работы
	Чапел-Хилл	UA	Островский И. + 2 чел.	Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	UNC	Вилкерсон Д. + 5 чел.	Совместные работы
		ИЯФ АН РУз	Садыков И.И. + 6 чел. Юлдашев Б.С.	Совместные работы
Финляндия	Йювяскюля	НУУз	Палванов С.Р.	Совместные работы
		УJ	Сухонен И. + 1 чел.	Совместные работы

Франция	Гренобль	UGA	Камю П. + 2 чел.	Совместные работы
	Лион	IPNL	Гаскон Ж. + 10 чел.	Совместные работы
	Модан	LSM	Лукотт А. + 2 чел.	Соглашение
	Орсе	CSNSM	Марниерос С. + 7 чел.	Совместные работы
Чехия	Сакле	CEA	Нонес К.Ф. + 5 чел.	Совместные работы
	Прага	CTU	Смолек Б. + 1 чел.	Совместные работы
			Штекл И. + 4 чел.	
Швейцария	Ржеж	NPI CAS	Венос Д. + 2 чел.	Совместные работы
	Виллиген	PSI	Кнехт А. + 2 чел.	Совместные работы
	Цюрих	UZH	БAUDIS Л. + 2 чел.	

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, Армения, 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.

Исследуемая 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 спектров гамма-квантов в s- и p- резонансах, нацеленное на поиск P-четных и P-нечетных эффектов в реакциях с медленными поляризованными нейтронами.
2. Получение данных для ядерной энергетики и астрофизики: измерение интегральных и дифференциальных нейтронных сечений, угловых корреляций в области энергии от холодных нейтронов до ~ 1 ГэВ.
3. Измерение массово-энергетических и угловых распределений осколков, нейтронов и гамма-квантов деления; поиск редких мод деления.
4. Измерение сечений и угловых корреляций в реакциях $(n, n'g)$ и $(n, 2n)$ при взаимодействии быстрых нейтронов с ядрами (проект ТАНГРА).
5. Отработка методики эксперимента по измерению времени жизни нейтрона на выведенных пучках реактора ИБР-2 и ИРЕН (пучковый, оригинальный метод).
6. Исследование нестационарных квантовых эффектов и моделей взаимодействия с алмазными наноструктурами для медленных нейтронов.
7. Определение элементного состава и поверхностных структур различных образцов ядерно-физическими методами для решения задач материаловедения, экологии, истории, археологии, искусствоведения, реставрации и наук о жизни.

Методические результаты

1. Стабильная работа ИРЕН на физический эксперимент. Увеличение интенсивности ИРЕН за счёт увеличения частоты импульсов.
2. Разработка и развитие методов поляризации нейтронов для экспериментов по поиску эффектов нарушения четности и временной инвариантности в нейтронно-ядерных взаимодействиях.

3. Модернизация электростатического генератора ЭГ-5, расширение инструментальной базы ускорительного комплекса.
4. Создание прототипа источника очень холодных нейтронов и его тестирование на выведенном пучке нейтронов реакторов ИБР-2 или HFR (Гренобль, Франция).
5. Разработка концепции источника УХН на импульсном реакторе.
6. Создание и развитие нейтронных и гамма-детекторов для космических аппаратов.
7. Создание методики гамма-активационного анализа и анализа по мгновенным гамма-квантам для ИРЕН.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

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

1. Измерение энергетических спектров гамма-квантов и асимметрии вперед-назад в нейтронных резонансах.
2. Измерение выходов редких мод деления ^{252}Cf .
3. Измерение выходов гамма-квантов в реакциях с нейтронами с энергией 14 МэВ.
4. Измерения мгновенных нейтронов деления (МНД) для ^{235}U в резонансной области
5. Измерение сечения реакции $^{171}\text{Yb}(n,\alpha)^{168}\text{Er}$ на быстрых нейтронах, измерение сечений реакций (n,α) на газовых образцах (N, O, F, Ne, Ar) при E_n 3-5 МэВ.
6. Измерение асимметрии вперед-назад реакции $^{14}\text{N}(n,p)^{14}\text{C}$ при $E_n=100-700$ кэВ на ЭГ-5 и в реакции $^{35}\text{Cl}(n,p)^{35}\text{S}$ при $E_n=0,1-1.0$ кэВ на ИРЕН.

Исследования фундаментальных свойств нейтрона, физика УХН

1. Изучение возможности создания радиационно стойкого нейтронвода УХН с потерями и долей незеркальных отражений $\sim 10^{-3}$ на удар.
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. Исследование возможности увеличения интенсивности источника УХН, основанного на идее временной фокусировки при помощи переменных магнитных полей и (или) резонансных спин-флипперов в сильном магнитном поле.
5. Проектирование устройства-замедлителя нейтронов для источника УХН на импульсном реакторе.
6. Теоретическое исследование рассеяния нейтронов на ядрах, движущихся с ускорением.

Прикладные и методические работы

1. Создание установки для измерения R-эффекта в делении поляризованными нейтронами на реакторе ИБР-2
2. Разработка методики определения концентрации углерода в почве с помощью метода меченых нейтронов.
3. Исследование с использованием ускорителя ЭГ-5 оптических и электронных свойств полупроводниковых материалов в условиях рентгеновского облучения.
4. Модернизация ускорителя ЭГ-5 и его аппаратной инфраструктуры.
5. Проведение анализа ядерно-физическими методами археологических, биологических и экологических образцов на установках ИРЕН, РЕГАТА2 и лабораторном оборудовании.
6. Завершение модернизации ПТУ РЕГАТА на реакторе ИБР-2.
7. Создание спектрометра заряженных частиц на 1 канале ИРЕН.

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 (2014-2023)
2. Модернизация ускорителя ЭГ-5	Дорошкевич А.С.	1 (2022-2023)
3. ЭНГРИН	Зейналов Ш.С. Заместитель: Мицына Л.В.	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. Исследования нейтрон-ядерных взаимодействий	Копач Ю.Н.	Модернизация Набор данных Анализ результатов
ЛНФ	Асылова А., Ахмедов Г.С., Бериков Д., Борзаков С.Б., Ву Д.К., Гледенов Ю.М., Грозданов Д.Н., Данилян Г.В., Ергашов А., Зейналов Ш.С., Каржан Н.-Щ., Кузнецов В.Л., Мадазда А.И., Мажен С., Мезенцева Ж.В., Опра И.А., Опра К.Д., Покотиловский Ю.Н., Реброва Н.В., Седышев П.В., Седышева М.В., Сидорова О.В., Симбирцева Н.В., Ской В.Р., Суховой А.М., Тележников С.А., Третьякова Т.Ю., Фан Лыонг Туан, Храмко К., Чупраков И., Энхболд С., 11 инженеров, 5 рабочих	
2. Исследования фундаментальных свойств нейтрона, физика УХН	Лычагин Е.В.	Модернизация Набор данных Анализ результатов
ЛНФ	Горюнов С. В., Еник Т. Л., Захаров М.А., Кузнецов В.Л., Кулин Г. В., Мицына Л. В., Миронов С. Н., Музыка А. Ю., Незванов А.Ю., Покотиловский Ю. Н. Б., Реброва Н.В., Стрелков А. В., Теймуров Э.С., Франк А. И., Фурман В. И., Шарапов Э. И., 1 рабочий	
3. Прикладные и методические работы	Седышев П.В.	Модернизация Набор данных Анализ результатов
ЛНФ	Алексеенок Ю.В., Асылова А., Ахмедов Г.С., Бадави В.М., Бериков Д., Борзаков С.Б., Вергель К.Н., Гледенов Ю.М., Грозданов Д.Н., Гроздов Д.С., Данилян Г.В., Джакху Р., Дмитриев А.Ю., Дорошкевич А.С., Еник Т.Л., Ергашов А., Жерненко К.Н., Зейналов Ш.С., Зиньковская И., Кириллов А.К., Кузнецов В.Л., Ле Ч.М. Няг, Кулин Г.В., Лычагин Е.В., Мадазда А.И., Мажен С., Малинин А.Г., Мезенцева Ж.В., Мицына Л.В., Музыка А.Ю., Нгуен Т.Б. Ми, Незванов А.Ю., Ниедובה Б., Нехорошков П.С., Опра И.А., Опра К.Д., Павлов С.С., Павликова И., Покотиловский Ю.Н., Реброва Н.В., Седышева М.В., Сидорова О.В., Симбирцева Н., Ской В.Р., Стрелков А.В., Таскаев С.Ю., Тележников С.А., Турдиев С.Ю., Фан Л.Т., Федоров Н.А.,	

Франк А.И., Филиппова О.С., Фронтасьева М.В., Фурман В.И., Христовозова 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., 33 инженера, 19 рабочих

4. Развитие установки ИРЕН

ЛНФ

ЛФВЭ

Лычагин Е.В.

Модернизация

Голубков Е.А., Каюков А.С., Пятаев В. Г., Удовиченко К.В., 17 инженеров, 1 рабочий

Сумбаев А. П., 3 инженера

5. Развитие экспериментальной инфраструктуры установки ИРЕН

ЛНФ

Швецов В.Н.

Модернизация

Беляков А. А., Денисенко Д.Ю., Лычагин Е. В., Пятаев В. Г., Седьшев П. В., 15 инженеров

6. Модернизация ускорителя ЭГ-5

ЛНФ

Дорошкевич А.С.

Модернизация

Дорошкевич А.С., Зайцев И.А., Захарова А.С., Зеленьяк Т.Ю., Исаев Р.Ш., Копач Ю.Н., Лихачёв А.Н., Семенов В.Н., Студнев К.Е., Ткаченко С.Н., Удовиченко К.Н., Чепурченко И.А.

7. Проект ЭНГРИН

ЛНФ

Зейналов Ш.С.

Набор данных
Анализ результатов

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

8. Проект TANGRA

ЛНФ

ЛФВЭ

ЛЯП

ЛРБ

Копач Ю.Н.

Модернизация
Набор данных
Анализ результатов

Грозданов Д., Ской В.Р., Третьякова Т.Ю., Федоров Н.А., Храмко К., Швецов В.Н.

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

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

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.	Совместные работы Совместные работы
Албания	Тирана	УТ	Лазо П. + 3 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	НИЦИКН	Симонян 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	PU	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	GSI	Шайденбергер К.	Совместные работы
	Дрезден	HZDR	Вагнер А.	Совместные работы
	Клеве	HSRW	Фахми А.	Совместные работы
	Майнц	JGU	Рис Д.	Совместные работы
	Мюнхен	TUM	Кленке Й. Лауэр Т. Хутану В.	Совместные работы
	Тюбинген	Ун-т	Генненвайн Ф.	Совместные работы
Грузия	Тбилиси	AIP TSU	Джапаридзе Г. + 4 чел. Сапожникова Н.А.	Совместные работы Протокол
		TSU	Шетекаури Ш. + 5 чел.	Совместные работы
Египет	Александрия	Ун-т	Бадави М.С. + 3 чел.	Совместные работы
	Гиза	CU	Шериф М.	Совместные работы
	Каир	NRC	Ибрагим М. + 3 чел.	Совместные работы
	Шибин-эль-Ком	MU	Эль Самман Х. + 5 чел.	Совместные работы
	Эль-Мансура	MU	Саллах М. + 2 чел.	Совместные работы
Индия	Варанаси	BHU	Кумар А. + 3 чел.	Совместные работы
Италия	Рим	ENEA	Карта М. + 2 чел.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Глущенко В.Н. Ленник С.Г.	Совместные работы Протокол
	Астана	ЕНУ	Омарова Нью + 5 чел.	Совместные работы
	Кызылорда	КазНИИП	Дуйсембеков Б.А.	Протокол
Китай	Пекин	INER CAS	Чаи Зифанг + 3 чел. Чжан Гуахуэй + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Сиань	NINT	Сун Чжаохуэ + 3 чел.	Совместные работы
МАГАТЭ	Вена	МАГАТЭ	Фесенко С.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	ИМБ АНМ ИХ	Рудь Л.Б. Чокырлан А.Г.	Протокол Протокол
	Улан-Батор	CGL	Балжинням Н. + 2 чел.	Обмен визитами
Польша		NRC NUM	Хуухэнхуу Г. + 3 чел.	Совместные работы
	Вроцлав	UW	Косиор Г. + 5 чел.	Совместные работы
	Гданьск	GUT	Бизюк М. + 4 чел.	Совместные работы
	Краков	INP PAS	Годзик Б. + 4 чел. Юрковски Я. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Лодзь	UL	Анджеевски Ю. + 3 чел.	Совместные работы
	Люблин	UMCS	Жук Е. + 3 чел. Ясиньская Б. + 7 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Ополе	UO	Вацлавек М. + 5 чел.	Совместные работы
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Мияновский С. Поланский А. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Познань	AMU	Блащак З. + 4 чел. Навроцик В. + 4 чел.	Совместные работы

Республика Корея	Пхохан	PAL	Ким Г. + 3 чел.	Совместные работы
	Сеул	Dawonsys	Ким Донг Су	Совместные работы
Россия	Тэджон	КАЕРI	Чанг Д.	Совместные работы
	Архангельск	САФУ	Есеев М.К.	Протокол
	Борок	ИБВВ РАН	Цельмович В.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Владикавказ	СОГУ	Лабриненко Ю.В.	Совместные работы
	Воронеж	ВГУ	Тваури И.В.	
			Вахтель В.М.	Совместные работы
	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Кадменский С.Г. + 3 чел.	
			Воробьев А.С. + 3 чел.	Совместные работы
			Воронин В.В. + 10 чел.	
	Грозный	ЧГПУ	Оказова З.П.	Совместные работы
	Долгопрудный	МФТИ	Рогачев А.В.	Протокол
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Моржухина С.В. + 5 чел.	Совместные работы
			Сеннер А.Е. + 3 чел.	
	Екатеринбург	Диамант	Сыроватская Т.Н.	Совместные работы
	Иваново	УрФУ	Кружалов А.В. + 5 чел.	Совместные работы
		ИГХТУ	Гриневич В.И.	Совместные работы
	Ижевск	УдГУ	Дунаев А.М.	
			Бухарина И.Л.	Совместные работы
	Иркутск	ЛИН СО РАН	Зубцовский Н.	
Москва	АО "МНРХУ"	Ходжер Т.В.	Совместные работы	
	ВНИИА	Серегина Е.И.	Протокол	
	ГИИ	Боголюбов Е.П. + 1 чел.	Совместные работы	
	ГИН РАН	Царевская Т.Ю.	Протокол	
	ИА РАН	Ляпунов С.М. + 3 чел.	Совместные работы	
	ИКИ РАН	Вдовиченко М.В.	Протокол	
	ИОФ РАН	Митрофанов И.Г. + 5 чел.	Совместные работы	
	ИТЭФ	Михайлова Г.Н.	Совместные работы	
		Беда А.Г.	Совместные работы	
		Данилян Г.В. + 3 чел.		
	ИФХЭ РАН	Сафонов А.С. + 3 чел.	Совместные работы	
	МГМУ	Каралкин П.Д.	Протокол	
	МГУ	Бацевич В.А. + 2 чел.	Совместные работы	
		Белохин В.С.	Протокол	
		Бушуев В.А.	Совместные работы	
		Краснушкин А.Б. + 1 чел.	Совместные работы	
	НИИЯФ МГУ	Третьякова Т.Ю. + 2 чел.	Протокол	
		Чувильский Ю.М.	Совместные работы	
		+ 1 чел.		
	НИЦ КИ	Барабанов А.Л. + 2 чел.	Совместные работы	
Москва, Троицк	ФИЦ "Почвенный ин-т"	Болотов А.Г.	Протокол	
	ИЯИ РАН	Джилкибаев Р.М.	Протокол	
Нижн. Новгород	ИФМ РАН	Кузнецов В.Л.	Совместные работы	
		Салащенко Н.Н.	Совместные работы	
		Чхало Н.И. + 1 чел.		
Обнинск	ФЭИ	Грудзевич О.Т. + 10 чел.	Совместные работы	
Пермь	ПГНИУ	Гатина Е.Л.	Соглашение	
С.-Петербург	Ботанический сад	Ткаченко К.Г. + 3 чел.	Совместные работы	
	БИН РАН			
	НИИФ СПбГУ	Бунаков В.Е. + 1 чел.	Совместные работы	
	РИ	Смирнов А.Н. + 1 чел.	Совместные работы	
	СПбГЛТУ	Алексеев А.С. + 10 чел.	Совместные работы	
	СПГУ	Василенко Т.А.	Протокол	
	ФТИ им. А.Ф. Иоффе	Вуль А.Я. + 5 чел.	Совместные работы	

Румыния	Севастополь	ИнБЮМ	Мильчакова Н.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Тула	ТулГУ	Горелова С.В.	Совместные работы
	Бая-Маре	TUCN-NUCBM	Тодоран Р. + 3 чел.	Совместные работы
	Бухарест	IFIN-НН	Гита Д.	Совместные работы
			Дима О.	
			Михай О.	Протокол
			Пантелика А. + 3 чел.	Совместные работы
			Сетнеску Р.	
		IGR	Дулиу О.	Протокол
		INCDIE ICPE-CA	Мирела М. + 5 чел.	Совместные работы
	UB	Груя И.	Совместные работы	
		Дулиу О.		
		Жила А.		
		Лазану И.		
		Тудора А.		
	UPB	Фикай А.	Протокол	
	UG	Энэ А. + 3 чел.	Совместные работы	
Галац	INCDTIM	Соран Н.Л.	Совместные работы	
Клуж-Напока	UOC	Белк М. + 2 чел.	Совместные работы	
Констанца	ISS	Потлог П.М.	Совместные работы	
Мэгуреле	NIMP	Бадика П. + 6 чел.	Совместные работы	
		Станкулеску А. + 4 чел.		
Орадя	UO	Опреа А. + 3 чел.	Совместные работы	
		Филип С.		
Питешти	ICN	Преда М.	Совместные работы	
Рымнику-Вылча	I.C.S.I.	Куруя М. + 3 чел.	Совместные работы	
		Опря К.		
		Штефанеску И.		
Сибиу	ULBS	Бондреа И.	Протокол	
		Чисеа Д. + 8 чел.	Совместные работы	
Тимишоара	UVT	Штеф М. + 4 чел.	Совместные работы	
Тырговиште	UVT	Бамвак М.	Совместные работы	
		Бамкута И.		
		Радулеску К.		
		Сетнеску Т.		
		Стихи С. + 4 чел.	Протокол	
		Чирах Х. + 2 чел.	Совместные работы	
		Кармен М. + 5 чел.	Совместные работы	
		Стафилов Т. + 3 чел.	Совместные работы	
Северная Македония	Яссы	NIRDTP		
	Скопье	UAIC		
Сербия	Белград	IPB	Аничич М. + 5 чел.	
		Ун-т	Попович Д.	
	Нови-Сад	UNS	Крмар М. + 3 чел.	
Словакия	Братислава	CU	Кучерка Н. + 5 чел.	
			Холи К.	
		IEE SAS	Гуран Е.	
Словения	Любляна	IP SAS	Климан Я. + 3 чел.	
США	Дарем, NC	GeoSS	Шайн Р.	
		Duke	Гоулд К. + 2 чел.	
			Торноу В.	
	Лос-Аламос	LANL	Систрем С. + 5 чел.	
	Ок-Ридж	ORNL	Келер П.	
Таиланд	Хатгьяй	PSU	Бонгсуван Т.	
Турция	Чанаккале	COMU	Кошкун М. + 3 чел.	
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Артемов С.В.	

Украина	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.
Франция	Оулу	UO	Керонен А. + 3 чел.	Совместные работы
	Гренобль	ILL	Гельтенборт П. Йенчель М. Несвижевский В. Петухов А.	Совместные работы
Хорватия	Кадараш	LPSC	Протасов К.В. + 2 чел.	Совместные работы
	Сакле	CC CEA	Соул Р. + 5 чел.	Совместные работы
	Страсбург	LLB	Лерой С. + 2 чел.	Совместные работы
	Загреб	IPHC	Стуттже Л. + 2 чел.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	Oikon IAE	Спирич З. + 5 чел.	Совместные работы
	Острава	RBI	Валкович + 2 чел.	Совместные работы
	Прага	ЦЕРН	Киавери Э. + 12 чел.	Совместные работы
Чехия	Прага	VSB-TUO	Янчик П.	Совместные работы
	Ржеж	CEI	Кучера Я. + 2 чел.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	STU	Штекл И. + 15 чел.	Совместные работы
	Виллиген	CVR	Патрик М.	Протокол
ЮАР	Белвилл	PSI	Лаусс Б.	Совместные работы
	Претория	UWC	Шмидт-Веленбург Ф.	Совместные работы
	Стелленбос	UNISA	Петрик Л. + 5 чел.	Совместные работы
Япония	Киото	SU	Софианос С.	Совместные работы
	Цукуба	KSU	Безюденот Ж. + 3 чел.	Совместные работы
	Цукуба	КЕК	Кимура И. + 3 чел. Масуда Я. + 5 чел.	Совместные работы 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, Куба, 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. Анализ особенностей структурных фазовых превращений в магнестрикционных сплавах при вариации термодинамических условий, условий синтеза, термомеханической обработки.
2. Определение параметров атомной и магнитной структуры гейслеровских сплавов типа $MnNi_{1-x}M_xSb$ (M – переходный металл) в широком диапазоне термодинамических параметров.
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 эффектов влияния высокого давления на кристаллическую и магнитную структуру слоистых низкоразмерных магнитных материалов.
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 гетероструктурах с ферромагнитным и 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, полимерных и полимерно-белковых комплексов, 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, термодинамических и диффузионных свойств липидных наносистем для транспорта лекарственных средств и нанолечарств.
14. Анализ геофизических процессов в литосфере по данным о текстурах глубинных и приповерхностных горных пород. 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. Создание лабораторного участка по изучению химических источников тока в ИЯФ, г. Алматы, разработка специализированных электрохимических ячеек по нейтронной рефлектометрии.

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) Аскеров Э.Б., Бескровный А.И., Васин Р.Н., Вершинина Т.Н., Голосова Н.О., Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Миронова Г.М., Неов Д.С., Павлюкойч А., Савенко Б.Н., Самойлова Н.Ю., Сиколенко В.В., Сумников С.В., Турченко В.А.	Набор данных
ЛИТ	Злоказов В.Б.	
ЛФВЭ	Артюх В.А., Ефимов В.В., Замятин Н.И., Ковалев Ю.С., Крячко И.А., Рогачев А.В., Шаляпин В.Н.	
2. Исследование структурных и магнитных свойств материалов в экстремальных условиях ЛНФ	Козленко Д.П. Асадов А., Белозерова Н.М., Голосова Н.О., Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н.	Набор данных
3. Изучение особенностей физико-химических процессов в функциональных материалах в режиме реального времени ЛНФ	Самойлова Н.Ю. Бобриков И.А., Бескровный А.И., Вершинина Т.Н., Иваньшина О.Ю., Миронова Г.М., Самойлова Н.Ю., Симкин В.Г., Сумников С.В.	Набор данных
4. Компьютерное моделирование структуры и свойств новых функциональных материалов и наносистем ЛНФ	Павлюкойч А. Холмуродов Х.Т.	Набор данных
5. Исследование структурных и магнитных свойств слоистых наноструктур ЛНФ	Никитенко Ю.В. Жакетов В.Д., Кожевников С.В., Колупаев Е.Д., Петренко А.В.	Набор данных
6. Исследование структуры углерод- и кремнийсодержащих наноматериалов ЛНФ	Аксенов В.Л. Луджик-Дыхто К.Б., Назарова А., Тропин Т.В., Худоба Д.М., Яжджевска М.	Набор данных

- | | | |
|---|--|---------------------|
| <p>7. Исследование молекулярной динамики функциональных материалов
ЛНФ</p> | <p>Худоба Д.М.</p> <p>Бильски П., Валишевский Я., Горемычкин Е.А., Зуба И., Луджик-Дыхто К.Б., Суroveň З., Яжджевска М.</p> | <p>Набор данных</p> |
| <p>8. Исследование дисперсных систем и сложных жидкостей в объеме и на межфазных границах
ЛНФ</p> | <p>Авдеев М.В.</p> <p>Ердаулетов М., Тропин Т.В., Холмуродов Х.Т.</p> | <p>Набор данных</p> |
| <p>9. Исследование структурной организации биогенных и небиогенных наночастиц, композитов на основе магнитных жидкостей, полимеров и других наноматериалов
ЛНФ

ЛЯР

ЛИТ</p> | <p>Балашою М.</p> <p>Иваньков О., Исламов А.Х., Куклин А.И., Набиев А., Рогачев А.В., Турченко В.А.

Лизунов Н.Е., Орелович О.Л.

Соловьев А.Г., Соловьева Т.М.</p> | <p>Набор данных</p> |
| <p>10. Исследование надмолекулярной структуры и функциональных характеристик биологических наносистем
ЛНФ

ЛИТ</p> | <p>Куклин А.И.</p> <p>Власов А.В, Иваньков О.И., Исламов А.Х., Ковалев Ю.С., Муругова Т.Н., Набиев А.О., Рижиков Ю.Л., Рогачев А.В., Рулев М.И., Ской В.В.

Соловьев А.Г., Соловьева Т.М.</p> | <p>Набор данных</p> |
| <p>11. Исследования структуры и свойств липидных мембран и липидных комплексов
ЛНФ

ЛИТ</p> | <p>Киселев М.А.</p> <p>Иваньков О.И., Маслова В.А.

Земляная Е.В.</p> | <p>Набор данных</p> |
| <p>12. Исследования структуры и свойств биогибридных комплексов
ЛНФ</p> | <p>Горшкова Ю.Е.</p> <p>Иваньшина О.Ю., Тропин Т.В.</p> | <p>Набор данных</p> |
| <p>13. Исследование внутренних напряжений и микродеформаций в конструкционных материалах и промышленных изделиях
ЛНФ</p> | <p>Бокучава Г.Д.</p> <p>Круглов А.А., Мухаметулы Б., Папушкин И.В., Тамонов А.В., Таран Ю.В.</p> | <p>Набор данных</p> |
| <p>14. Исследование особенностей внутреннего строения объектов культурного и природного наследия, конструкционных материалов промышленных изделий
ЛНФ</p> | <p>Козленко Д.П.</p> <p>Жомартова А., Зель И.Ю., Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Назаров К., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н., Смирнова В.С.</p> | <p>Набор данных</p> |

15. Исследование текстуры и свойств минералов и горных пород, конструкционных материалов, биологических объектов ЛНФ	Николаев Д.И.	Набор данных
	Алтаггэрэл Б., Васин Р.Н., Иванкина Т.И., Лычагина Т.А., Сиколенко В.В.	
16. Исследование радиационных повреждений конденсированных сред ЛФВЭ	Тютюнников С.И. (ЛФВЭ)	Набор данных
	Артюх В.А., Ефимов В.В., Замятин Н.И., Ковалев Ю.С., Крячко И.А., Рогачев А.В., Шалапин В.Н.	
17. Развитие комплекса спектрометров реактора ИБР-2 ЛНФ	Авдеев М.В. Козленко Д.П. Худоба Д.М.	Реализация
	Бескровный А.И., Боднарчук В.И., Бокучава Г.Д., Горемычкин Е.А., Иваньков А.И., Кичанов С.В., Куклин А.И., Лукин Е.В., Никитенко Ю.В., Петренко А.В., Савенко Б.Н., Симкин В.Г., Сумников С.В., Суханов В.И., Турченко В.А.	
18. Развитие нейтронных методов исследования функциональных материалов и наносистем ЛНФ	Бокучава Г.Д. Козленко Д.П. Авдеев М.В.	Набор данных
	Жакетов В.Д., Кичанов С.Е., Кожевников С.В., Лукин Е.В., Никитенко Ю.В., Руткаускас А.В.	

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
Беларусь	Минск	ННЛА	Арутюнян В.В. + 2 чел.	Протокол
		БГТУ	Рачковская Г.Е. + 4 чел.	Совместные работы
		ИПФ НАНБ	Венгринович В.Л.	Совместные работы + 3 чел.
		НИИ ФХП БГУ	Ивашкевич О.А. + 5 чел. Третьяк Е.В. + 3 чел.	Совместные работы
		НИИ ЯП БГУ НПЦ НАНБ по материаловедению	Федотова Ю.А. + 2 чел. Бушинский М.В. + 5 чел. Карпинский Д.В. + 2 чел. Труханов А.В. + 3 чел. Янушкевич К.И. + 18 чел.	Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
Болгария	София	ASCI Ltd	Цаков И.	Совместные работы
		IE BAS	Куцарова Т. + 4 чел.	Совместные работы
		IEES BAS	Владицова Д.Е. Петкова Т. Райкова Г.	Протокол
		INRNE BAS ISSP BAS	Крежов К.А. + 2 чел. Чамати Х.	Совместные работы Совместные работы
Великобритания	Дидкот	UCTM	Петков П.К.	Протокол
		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	
Германия	Ханой	IOP VAST	Кхием Л.Х.	Совместные работы	
	Бонн	UniBonn	Фротцхайм Н.	Совместные работы	
	Бохум	RUB	Вирфлингер А.	Совместные работы	
	Галле	MLU	Нойберт Р. + 4 чел.	Совместные работы	
	Гестхахт	Hereon	Брокмайер Х.Г.	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	
	Росток	Ун-т	Шмельцер Ю.	Совместные работы	
	Фрайберг	TUBAF	Шэбен Х. + 1 чел.	Совместные работы	
Египет	Штутгарт	MPI-FKF	Майор Й. Рюм А.	Совместные работы	
	Гиза	CU	Свейлам Н.Х. + 1 чел.	Совместные работы	
Индия	Каир	ASU	Медхат И. + 3 чел. Ханан Эль Х. + 3 чел.	Совместные работы	
	Патна	EAEA	Элбахрави М.	Совместные работы	
		NIT Patna	Маджумдер С.	Совместные работы	
Испания	Барселона	ICMAB-CSIC	Фина И. + 1 чел.	Совместные работы	
	Лехона	BCMaterials	Ланцерос-Мендес С. + 2 чел.	Протокол	
Италия	Мадрид	CENIM-CSIC	Фернандес Р. + 1 чел.	Совместные работы	
	Мессина	UniMe	Ломбардо Д.	Совместные работы	
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Каракозов Б.К. + 5 чел. Козловский А.Л. + 3 чел. Сахиев С.К. + 5 чел.	Совместные работы	
Китай	Харбин	HEU	Шуйцев А.	Совместные работы	
Куба	Гавана	InSTEC	Рамос Бласкес Р.	Совместные работы	
Латвия	Рига	ISSP UL	Кузьмин А.	Совместные работы	
Монголия	Улан-Батор	IPT MAS	Сангаа Д. + 3 чел.	Совместные работы	
			Сэвжидсурэн Г.	Совместные работы	
Польша	Белосток	BUT	Грацка-Далхе М.	Протокол	
			UwB	Рецко К.	Совместные работы
	Варшава	INCT	Староста В. + 2 чел.	Совместные работы	
			УВ	Батор Г. + 3 чел.	Совместные работы
	Вроцлав	AGH-UST	Бачманьски А. + 4 чел.	Совместные работы	
			Вробель М. + 3 чел.	Совместные работы	
	Краков		INP PAS	Дымек С. + 3 чел.	Совместные работы
				Юшиньска-Галонзка Е. + 3 чел.	Протокол
				Урбан С. + 2 чел.	Совместные работы
				Хетманьчик Л. + 2 чел.	Совместные работы
Люблин		UMCS	Малиновска И. + 2 чел.	Совместные работы	
			Возняк-Брашак А.	Совместные работы	
Познань		AMU	Вонсицки Я. + 2 чел.	Протокол	
			Добес М.	Совместные работы	
Щецин		WPUT	Наврочик В. + 2 чел.	Совместные работы	
			Сливиньска М. + 1 чел.	Совместные работы	
			Гускос Н. + 2 чел. Новицка-Шайбе И. + 1 чел.	Совместные работы	

Россия	Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Булкин А.П. + 2 чел. Воробьев С.И. + 5 чел. Григорьев С.В. + 5 чел. Исаев-Иванов В.В. + 2 чел. Курбаков А.И. + 2 чел. Лебедев В.Т. + 2 чел.	Совместные работы
	Долгопрудный Дубна	МФТИ Гос. ун-т "Дубна"	Чупин В.В. + 15 чел. Гладышев П.П. Кривченко В.А. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Екатеринбург	ИФМ УрО РАН	Бобровский В.И. + 2 чел. Кравцов Е.А. + 2 чел. Новосёлов Д.Ю. Устинов В.В. + 2 чел.	Совместные работы
		УрФУ	Бабушкин А.Н. + 2 чел. Иванов А.О. + 2 чел.	Совместные работы
	Казань	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
	Красноярск	ИФ СО РАН СФУ	Ярославцев Р.Н. + 2 чел. Столяр С.В. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Москва	ФИЦ КНЦ СО РАН ГНЦ Ин-т иммунологии ИА РАН ИГЕМ РАН	Столяр С.В. + 2 чел. Андреев С.М. + 2 чел. Сапрыкина И.А. Жариков А.В. Лобанов К.В.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		ИК РАН ИМЕТ РАН ИНМИ РАН	Волков В.В. + 1 чел. Серебряный В.Н. Гальченко В.Ф. Филлипова С.Н.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		ИОНХ РАН ИТПЗ РАН ИФЗ РАН	Баранчиков А.Е. + 3 чел. Родкин М.В. Баюк И.О. Морозов Ю.А. Пономарев А.В. + 2 чел.	Совместные работы 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. Боос Э.Э. + 2 чел. Тетерева Т.В.	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. Эмм 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	Пахневич А.В.	Совместные работы
	Москва, Троицк	ФИЦ ХФ РАН	Иткис Д.М. + 3 чел.	Совместные работы
		ИФВД РАН	Бражкин В.В. + 2 чел.	Совместные работы
		ИЯИ РАН	Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Нижн. Новгород	ИФМ РАН	Фраерман А.А. + 3 чел.	Совместные работы
		ННГУ	Корытцева А.К. Орлова А.И.	Совместные работы
	Пермь	ИМСС УрО РАН	Райхер Ю.Л.	Совместные работы
		ИТХ УрО РАН	Астафьева С.А. + 2 чел. Лысенко С.Н. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Ростов-на-Дону	НИИФ ЮФУ	Налбандян В.Б.	Совместные работы
	С.-Петербург	ИВС РАН	Смыслов Р.Ю. + 1 чел.	Совместные работы
		СПбГУ	Григорьева Н.А. + 2 чел.	Совместные работы
		ФТИ им. А.Ф. Иоффе	Вахрушев С.Б. + 2 чел. Вуль А.Я. + 2 чел.	Совместные работы
		ЦНИИ КМ "Прометей"	Зисман А.А. + 2 чел. Петров С.Н. Федосеев М.Л.	Совместные работы
	Стерлитамак	СФ БашГУ	Бикулова 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	TUCN-NUCBM	Раколта Д. + 4 чел.	Совместные работы
	Бухарест	INCDIE ICPE-SA	Банчиу К. Бара А. Вечю Г. Добрин И. Ион И. Китану Е. Кодеску М.М. Кырстеа К.Д. Ликсандру А. Лукач М. Манга Э. Патрой Е.А. Патруа Д. Сетнеску Р.	Протокол
		UB	Барбинта-Патраску М.Э. Дулиу О. Килом К. + 2 чел.	Протокол Совместные работы
	Клуж-Напока	INCDTIM	Пана О. Рада Н. Рада С. Турку Р.	Протокол Протокол
		RA BC-N	Бурзо Э.	Протокол
		UBB	Бурзо Э. + 2 чел. Рошиору К. + 3 чел.	Протокол
	Констанца	MINAC	Талмацки К.	Совместные работы
	Крайова	UC	Якобеску Е.	Протокол

	Мэгуреле	NIMP	Барак М. Згура И. Кунчер В. Полосан С.	Протокол Совместные работы
	Питешти Тимишоара	UPIT ICT ISIM UVT	Дуку К. Пуц А-М. Бирдеану А.В. + 3 чел. Бика И. + 2 чел. Буною М. + 7 чел. Малаевски И.	Протокол Протокол Совместные работы Совместные работы
	Тулчя Тырговиште	DDNI UVT	Ибрам О. Пехою Г. Радулеску К.	Совместные работы Протокол
	Яссы	NIRDTP TUIASI UAI UAIC USAMV	Кириак Х. Лупу Н. Кашкавал Д. Ичим Д. Игнат М. Ишан В. Мата К. Онофрей М. Якоми Ф. Мирон Л. Савин А.	Совместные работы Протокол Совместные работы Совместные работы Протокол Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Сербия	Белград	INS "VINCA"	Балванович Р. + 10 чел. 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	Киев	ДонФТИ НАНУ	Белошенко В.А. + 2 чел. Пащенко А.В. + 1 чел.	Совместные работы
Франция	Гренобль	IBS ILL	Горделий В.И. + 5 чел. Иванов А.	Совместные работы Совместные работы
	Сакле	LLB	Дэмэй Ф. Поршэ Ф.	Совместные работы
Чехия	Прага	BC CAS CTU CU IG CAS IP CAS	Шафарик И. Кучеракова М. + 1 чел. Краковски И. Локайчик Т. + 3 чел. Ангелов Б. + 2 чел. Ирак З. + 2 чел. Кучеракова М. Мачек Р. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Протокол Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Микула П. + 3 чел.	Протокол
Швейцария	Виллиген	PSI	Помякушин В.	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.
Долгих А.В.

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

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

Повышение эффективности использования исследовательской ядерной установки ИБР-2 при реализации программы экспериментальных исследований, обеспечение эксплуатационной надежности и безопасности реактора.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

После завершения работ по теме в ОИЯИ продолжит эксплуатацию высокоинтенсивный источник нейтронов мирового класса для исследований в области физики конденсированных сред и ядерной физики – исследовательская ядерная установка ИБР-2 повышенной безопасности и надежности. На реакторе будут использоваться:

1. криогенные замедлители, обеспечивающие выполнение перспективной и конкурентной программы физических исследований;
2. современное оборудование систем, важных для безопасности реактора, система радиационного контроля и мониторинга радиационной обстановки, системы мониторинга параметров работы подвижного отражателя, основного технологического оборудования с использованием современных аппаратных комплексов диагностики и прогнозирования состояния реактора;
3. для обеспечения гарантированной эксплуатации ИЯУ ИБР-2 будет полностью подготовлен к работе резервный подвижный отражатель ПО-3Р.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Оформление лицензии Ростехнадзора на право эксплуатации ИЯУ ИБР-2.
2. Обеспечение программы физических исследований.
3. 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.
4. Ввод в эксплуатацию криогенной установки фирмы Linde AG с мощностью 1800 Вт (КТУ 1800/10) при температуре 10К для обеспечения максимально эффективного использования парка физических инструментов при работе с «холодными» нейтронами. Оптимизация эксплуатации криогенного комплекса.
5. Опытная эксплуатация криогенных замедлителей КЗ-201 и КЗ-202.
6. Поэтапное проведение работ по замене и обновлению технологического и электрического оборудования установки ИБР-2, важного для безопасности ИЯУ ИБР-2.
7. Развитие аппаратно-программной структуры информационно-измерительной системы для исследования и диагностики состояния реактора ИБР-2М, а также по расчетно-экспериментальному обоснованию безопасной и надежной работы реактора в условиях длительной эксплуатации и усиления деградиационных процессов в активной зоне.
8. Проработка совместно с ПО "Маяк" возможности изготовления и поставки дополнительной партии свежего топлива для активной зоны ИБР-2М с целью продления срока эксплуатации реактора для физических экспериментов до 2040-2042 гг.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. Создание комплекса криогенных замедлителей ИЯУ ИБР-2	Беляков А.А. Булавин М.В.	1 (2014-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект "Создание комплекса криогенных замедлителей ИЯУ ИБР-2" ЛНФ	Беляков А.А. Булавин М.В. Долгих А.В., 16 инженеров, 40 рабочих	Реализация
2. Резервный подвижный отражатель ПО-ЗР ЛНФ	Виноградов А.В. Долгих А.В. Слотвицкий Ю.М., 9 инженеров, 6 рабочих	Реализация
3. Получение лицензии Ростехнадзора на эксплуатацию ИЯУ ИБР-2 и обеспечение безопасной эксплуатации реактора ЛНФ	Виноградов А.В. Долгих А.В. Беляков А.А., Пепельшев Ю.Н., Руденко С.В., Денисенко Д.Ю., 50 инженеров, 40 рабочих	Реализация

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Азербайджан	Баку	ИРП НАНА НЦЯИ	Тайбов 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	ГСПИ ИНЭУМ НИКИЭТ	Дворяшин И.В. + 5 чел. Глухов В.И. + 5 чел. Третьяков И.Т. + 20 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		СНИИП-СИСТЕМАТОМ	Заикин А.А. + 10 чел.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-HH	Дима О. + 2 чел.	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.

Изучаемая 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 1м и сцинтилляционных ПЧД большой площади (~1м²). 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 съема 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: ATLAS, 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. Садилов В.В.	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 (~1м²). 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 Sonix+ 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	Гранада Р. + 2 чел.	Совместные работы
Армения	Ереван	ННЛА	Арутюнян В.В. + 2 чел.	Протокол
Беларусь	Минск	БГТУ	Павлюкевич Ю.Г. + 6 чел.	Протокол
		НИИ ЯП БГУ	Дормешкин О.Б. + 3 чел.	Совместные работы
Великобритания	Дидкот	RAL	Кутень С.А. + 2 чел.	Обмен визитами
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Бодуэн З. + 3 чел.	Совместные работы
Германия	Берлин	HZB	Рошта Л. + 2 чел.	Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Вильперт Т.	Совместные работы
	Юлих	FZJ	Шмидт К. 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
Румыния	Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы
	Бухарест	INCDIE ICPE-SA	Добрин И. Сетнеску Р. Раду С.	Протокол
	Клуж-Напока	INCDTIM	Бэнкуце И.	Совместные работы
	Тырговиште	UVT	Тудорел Т.	Протокол
	Яссы	UAIC	Садыков И.И.	Протокол
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Большакова И.	Протокол
Украина	Львов	НУЛП	Рюхтин В. + 1 чел.	Совместные работы
Чехия	Ржеж	NPI CAS	Волмутер М. + 1 чел.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Холл-Уилтон Р.	Совместные работы
Швеция	Лунд	ESS ERIC		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, Индия, Казахстан, 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 и режима лазерной накачки.
2. Выявление конформационных изменений в липидном бислое при добавлении холестерина и мелатонина различной концентрации. Сравнение результатов с нейтронным рассеянием.
3. Анализ и интерпретация рамановских спектров липосом/липодисков со встроенными мембранными белками и «пустых» липосом/липодисков.
4. Получение новой информации о структуре мембранных миметиков со встроенными белками.
5. Поиск спектральных/рамановских маркеров НЕТОЗ-а.
6. Определение механизмов формирования НЕТОЗ-а под действием УФ- и видимого излучения.
7. Отработка методики рамановской спектроскопии сверхнизких частот $\sim 10 \text{ см}^{-1}$.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Исследование возможной аномалии в соотношении пиков аСт/Ст в ГКР-спектрах в зависимости от мощности накачки.
2. Выявления конформационных изменений в рамановском спектре белков в присутствии мембранных миметиков.
3. Светоиндуцированный НЕТОЗ при возбуждении клеток нейтрофилов излучением в видимой области спектра: выявление механизмов и сигнальных путей.
4. Применение флуоресцентной микроскопии для идентификации программируемой гибели нейтрофильных клеток под воздействием различных активаторов, включая УФ-и видимого излучения.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. БИОФОТОНИКА	Арзуманян 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	Арзуманян Г.М. Арынбек Е., Маматкулов К.З., Морковников И.А., 2 инженера	Набор данных Реализация
2. Определение диапазона интенсивностей накачки для регистрации воспроизводимых аСт/Ст спектров ЛНФ	Арзуманян Г.М. Маматкулов К.З. Арынбек Е., Шутиков А.А., 1 инженер	Набор данных Реализация
3. Стабилизация мембранных белков и исследования их структуры с использованием липосом/липодисков методами рамановской спектроскопии ЛНФ	Арзуманян Г.М. Кучерка Н. Дамир А., Закрытная Д.С., Маматкулов К.З., Шутиков А.А.	Реализация
4. Отработка методики получения рамановских спектров липосом/липодисков с мембранными белками и "пустых" липосом/липодисков ЛНФ	Маматкулов К.З. Кучерка Н. Арынбек Е., Дамир А., Закрытная Д.С., Шутиков А.А., 1 инженер	Реализация
5. Исследование влияния липидного окружения на структуру мембранного белка ЛНФ	Арзуманян Г.М. Кучерка Н. Арынбек Е., Маматкулов К.З., 1 инженер, 2 лаборанта	Набор данных Реализация
6. Поиск спектральных/раман маркеров НЕТОЗ-а ЛНФ	Арзуманян Г.М. Маматкулов К.З. Арынбек Е., Демина Е.М., Закрытная Д.С., Пугачевская И.М., Шутиков А.А., 1 инженер	Набор данных Реализация
7. Исследование механизмов стерильной активации НЕТОЗ-а под действием УФ и видимого излучения ЛНФ	Арзуманян Г.М. Маматкулов К.З. Арынбек Е., Демина Е.М., Закрытная Д.С., Кравцунова Д.Е., Шутиков А.А.	Набор данных Реализация
8. Освоение методики рамановской спектроскопии сверхнизких частот ~ от 10 см ⁻¹ ЛНФ	Арзуманян Г.М. Маматкулов К.З. Арынбек Е., Шутиков А.А., 2 инженера	Набор данных Реализация

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ННЛА	Маргарян Н.	Обмен визитами
Беларусь	Минск	БГУИР	Бондаренко А.В. + 3 чел.	Контракт Обмен визитами

		СОЛ инструментс	Копачевский В. Дж. + 3 чел.	Контракт
Индия	Аиджал	MZU	Бозе Мутукумаран + 2 чел.	Обмен визитами
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Бекбаев А.К. + 1 чел.	Совместные работы
Польша	Краков	JU	Гетманьчик Л. + 1 чел.	Обмен визитами
Россия	Москва	ИОФ РАН	Верещагин К.А.	Совместные работы
		МГУ	Воробьева Н.В.	Совместные работы
Румыния	Клуж-Напока	UBB	Бока-Фаркау С.	Совместные работы
	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 – импульсного быстрого реактора НЕПТУН 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. Научная программа и концепция приборной базы для проведения исследований по физике конденсированных сред, ядерной физике и прикладных исследований на новом импульсном реакторе НЕПТУН.
2. Рабочий вариант модели динамического изгиба и оценка влияния таблеточной структуры твэла (по сравнению со стержневой) на реактивность динамического изгиба в начале кампании реактора НЕПТУН и ее верификация в РФЯЦ-ВНИИТФ. Техническое задание на проведение эксперимента по проверке формы изгиба макета твэла при быстром нагреве в нейтронном потоке импульсного реактора.
3. Получение разрешения на использование ядерных материалов, находящихся исключительно в федеральной собственности (ЯМ ИФС). Получение первой партии оксида нептуния для отработки технологии изготовления топлива для экспериментальных твэлов и проведения дореакторных исследований топливных композиций.
4. Оценки температурного формоизменения корпуса, страховочного кожуха и модулятора реактивности реактора НЕПТУН. Перечень экспериментальной отработки принятых технических решений для обоснования конструкции реакторной установки. РКД на полномасштабный стенд модулятора реактивности. Начало изготовления стенда модулятора реактивности по разработанной РКД. Технические задания для разработки эскизного и инфраструктурного (обликового) проектов.
5. Выбор оптимальных материалов для использования в качестве криогенного замедлителя на новом реакторе НЕПТУН. Разработка РКД на полномасштабный испытательный стенд криогенного замедлителя на основе мезитилена с системой быстрой загрузки и выгрузки рабочего материала.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Согласование технического задания, программы дореакторных исследований свойств топливных композиций для твэлов реактора НЕПТУН и заключение договора на выполнение НИОКР между ОИЯИ и ВНИИНМ на 2022-2023 гг.
2. Оценка степени применимости модели гармонического осциллятора и соответствия тепловым процессам в реальном реакторе НЕПТУН. Расчеты динамики для случая малого зазора в опорах. Подготовка исходных данных для верификации расчетов в РФЯЦ-ВНИИТФ (ГК Росатом). Заключение договора на НИР с РФЯЦ-ВНИИТФ на проведение расчетов и подготовку к экспериментальной проверке модели.
3. Предварительная научная программа и концепция приборной базы для проведения исследований по физике конденсированных сред, ядерной физике и прикладных исследований на новом импульсном реакторе НЕПТУН.
4. Согласование технического задания и заключение договора на выполнение НИОКР по оптимизации модулятора реактивности реактора НЕПТУН между ОИЯИ и НИКИЭТ. Начало разработки перечня экспериментальной отработки принятых технических решений. Разработка РКД на испытательный стенд модулятора реактивности.

5. Анализ эффективности использования водородосодержащих материалов (метан, трифенилметан, жидкий водород, дейтерий и т.д.) в качестве криогенного замедлителя на новом реакторе НЕПТУН и их сравнение с мезитиленом. Разработка РКД на камеру-имитатор криогенного замедлителя на основе мезитилена с системой быстрой загрузки и выгрузки рабочего материала.

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
<p>1. Разработка и развитие научной программы и концепции приборной базы для проведения исследований по физике конденсированных сред, ядерной физике и прикладных исследований ЛНФ</p> <p>ВНИИТФ</p>	<p>Швецов В.Н. Булавин М.В. Кучерка Н. Боднарчук В.И.</p> <p>Авдеев М.В., Балагуров А.М., Бокучава Г.Д., Горемычкин Е.А., Гроздов Д.С., Зиньковская И., Кичанов С.Е., Козленко Д.П., Копач Ю.Н., Куклин А.И., Лычагин Е.В., Франк А.И., Храмо К., Худоба Д.М., Шабалин Е.П.</p> <p>Андреев С.А., Хмельницкий Д.В., 3 научных сотрудника</p>
<p>2. Развитие и верификация расчетов по динамике импульсов мощности и колебательной устойчивости реактора, экспериментальные исследования на физической модели твэла ЛНФ</p> <p>ВНИИТФ</p>	<p>Булавин М.В. Рзянин М.В.</p> <p>Шабалин Е.П., 3 научных сотрудника</p> <p>Андреев С.А., Хмельницкий Д.В., 3 научных сотрудника</p>
<p>3. Разработка нитрид-нептуниевого топлива и твэлов на его основе ЛНФ</p> <p>ВНИИНМ</p>	<p>Швецов В.Н. Булавин М.В.</p> <p>Булатов К.В., 3 инженера</p> <p>Иванов Ю.А., Давыдов А.В., 4 научных сотрудника, 7 инженеров</p>
<p>4. Оптимизация корпуса реактора и модулятора реактивности в части снижения тепловых нагрузок и формоизменения, разработка перечня экспериментальной отработки принятых технических решений, разработка технических заданий на эскизный и инфраструктурный проекты; разработка испытательного стенда (макета) модулятора реактивности и начало его изготовления ЛНФ</p> <p>НИКИЭТ</p>	<p>Булавин М.В. Рзянин М.В.</p> <p>Булатов К.В., 3 инженера</p> <p>Горячих А.Б., Лопаткин А.В., Третьяков И.Т., 3 научных сотрудника, 4 инженера</p>

5. Проведение оптимизации конфигурации криогенных замедлителей на основе жидкого водорода и водородосодержащих материалов и разработка технологии быстрой смены рабочего вещества
 Разработка технического задания на проектирование нового источника с комплексом инструментов для исследований на выведенных пучках
 ЛНФ
- Булавин М.В.
 Рзянин М.В.

Хассан А.А., 3 научных сотрудника

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Аргентина	Барилоче	СAB	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. + 2 чел. Григорьев С.В. Митюхляев В.А + 5 чел.	Совместные работы
	Москва	ВНИИНМ НИЦ КИ НИКИЭТ	Иванов Ю.А. + 5 чел. Эмм В.Т. + 2 чел. Лопаткин А.В. + 20 чел. Третьяков И.Т. + 20 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Москва, Троицк Снежинск	ИЯИ РАН РФЯЦ-ВНИИТФ	Садыков Р.А. + 2 чел. Хмельницкий Д.В. + 5 чел.	Совместные работы Совместные работы
Румыния	Бухарест	INCDIE ICPE-SA	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.

Изучаемая 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. Завершение работ по расширению существующего экспериментального зала для размещения конечных станций кристаллографической линии, а также лаборатории для подготовки образцов.
2. Проектирование измерительных станций, приобретение и установка исследовательской инфраструктуры.
3. Разработка программы пользователей для включения потенциальных пользователей во время проектирования лаборатории и их полного доступа к инфраструктуре лаборатории SOLCRYS.

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	SU	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:

Армения, Беларусь, Болгария, Венгрия, Вьетнам, Германия, 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 мишеневых 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 радиационной стойкости $MgAl_2O_4$ к воздействию быстрых тяжелых ионов методами оптической спектроскопии.
2. Моделирования процессов образования треков быстрых тяжелых ионов в приповерхностных и интерфейсных областях наноструктурированных диэлектриков и композитных материалов.
3. Получение самоорганизующихся наноструктур серебра и золота на поверхности полиэфирных и полиимидных трековых мембран как платформ для аналитических устройств.
4. Разработка трековых мембран, функционализированных наночастицами серебра и аптамерами для концентрирования и определения вирусов в объектах окружающей среды. Создание сенсоров на основе трековых мембран с Раман-активной меткой для определения вирусных загрязнений.

5. Разработка трековых мембран с иммобилизованными белками, подавляющими повреждения нуклеиновых кислот, для изучения свободной ДНК в окружающей среде, для неразрушающих методов анализа сред.
6. Разработка и исследование трековых мембран, покрытых амфипатическими ингибиторами слияния и другими вирулицидными соединениями, против РНК-содержащих оболочечных вирусов.
7. Анализ влияния химического состава и «архитектуры» пористого пространства трековых мембран на рост клеточных образований. Разработка биореакторов с использованием трековых мембран для роста клеточных структур для создания персонализированных тканевых протезов.
8. Создание гибридных наноматериалов с применением технологий травления ионных треков, вакуумного напыления, электроформования полимерных нановолокон и направленной химической модификации для новых сепарационных процессов и энергосбережения.
9. Оптимизация параметров процессов формирования наноразмерных покрытий на основе полиолефинов, фторполимеров, кремнийорганических соединений, образующихся на поверхности полиэтилентерефталатных трековых мембран из активной газовой фазы.
10. Оценка распределения микроэлементов и радионуклидов в экосистемах района Гоби в Монголии.
11. Получение ядерных данных необходимых для производства радиоизотопов для ядерной медицины на микротроне МТ-25.

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., 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	Вершинина Т.Н., Горшкова Ю.Е., Зенковская И., Иваньшина О.Ю., Куклин А.И., Фронтасьева М.В.	
ЛЯП	Кошлань И.В.	
2. Получение ультрачистых изотопов ЛЯР	Кравченко Е.В. 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	Богомоллов 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., Пашенко 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
Армения	Ереван	ИМБ НАН РА ИХФ НАН РА	Арутюнян Р.М. Камалян О.А.	Совместные работы Совместные работы
Беларусь	Гомель Минск	ГГУ БГУ	Рогачев А.В. + 4 чел. Казючиц Н.М. + 1 чел. Тиванов М.С. + 4 чел. Углов В.В. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Обмен визитами Совместные работы
Болгария	София	TU-Sofia	Иванов И.Е.	Протокол
Венгрия	Будапешт	GetGiro Kft	Ковач З.	Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOF VAST	Тип Тран Дук + 3 чел.	Совместные работы
Германия	Дармштадт	GS1	Траутманн К. + 1 чел.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата Астана	ФТИ АФ РГП ИЯФ ЕНУ НУ	Кислицын С.Б. + 3 чел. Здоровец М.В. + 4 чел. Акалбеков А.Т. + 4 чел. Тихонов А.В. Утегулов Ж. + 3 чел.	Совместные работы 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	Балжинням Н. Болоруя Д.	Совместные работы Совместные работы
Польша	Варшава	INCT	Сартовска Б. Староста В. + 3 чел. Хмелевска-Сметанко Д. + 2 чел.	Совместные работы
Россия	Люблин Торунь Владимир Дубна Калининград Краснодар Москва	UMCS UMK Владисарт БМК Дубна-Биофарм Трекпор Технолоджи БФУ им. И.Канта КубГУ ИК РАН	Будзински М. + 3 чел. Куявский В. Осипов Н.Н. Осин Н.С. Анисимов С.И. Горшков А.С. Савин В.В. + 2 чел. Никоненко В.В. + 3 чел. Васильев А.Б. + 2 чел. Гайнутдинов Р.В.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		ИМЕТ РАН ИОНХ РАН ИОФ РАН ИСПМ РАН МАИ	Солнцев К.А. + 2 чел. Ярославцев А.Б. + 2 чел. Троицкий А.В. Гильман А.Б. Елинсон В.М. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		МГМУ	Коралкин П.А. Решетов И.В.	Совместные работы Совместные работы
		МГУ	Завьялова Е.Г. Калмыков С.Н. + 3 чел. Бондаренко Г.Г. + 3 чел.	Совместные работы
		МИЭМ НИЦ КИ НМИЦ РК	Алиев Р.А. + 1 чел. Гильмутдинова И.Р. + 3 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Новосибирск	ФИАН ИФП СО РАН	Митрофанов А.В. Антонова И.В. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы

	Обнинск С.-Петербург	РЕАТРЕК-Фильтр ВМедА	Соснин А.Н. Башарин В.А. Парамонов Б.А. Токач П.Г.	Совместные работы Совместные работы
		СПбГПУ ФТИ им. А.Ф. Иоффе СГМУ	Темнов Д.Э. Калинина Е.В. + 2 чел. Рязанцева Т.В.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Румыния	Саратов Черноголовка	ИФТТ РАН ФИНЭПХФ РАН	Кукушкин И.В. + 3 чел. Козловский В.И.	Совместные работы Совместные работы
	Бая-Маре	TUCN-NUCBM	Козмута Л.М. Раколта Д.	Совместные работы
	Бухарест	CSSNT-UPB IFIN-НН UB UPB	Енакеску М. Драголич А.К. Чилом К.Г. Еначеску М.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Мэгуреле Тимишоара Яссы	INFLPR UVT UAI UAIC	Динеску Г. Малаеску И. Кадиною А-К. Пуи А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Сербия	Белград	INS "VINCA"	Йованович З. Петрович С.	Совместные работы
Словакия	Братислава	PF SK	Вайссабел Р.	Совместные работы
США	Ноксвилл	UTK	Зинкле С. Ланг М.	Совместные работы
	Стэнфорд	SU	Ивинг Р.	Совместные работы
Чехия	Брно	BUT	Форал Ш.	Совместные работы
	Оломоуц	UP	Печусик И.	Совместные работы
	Прага	CU	Чижек Я.	Совместные работы
ЮАР	Беллвилл	UWC	Петрик Л.	Совместные работы
	Порт-Элизабет	NMU	Ниитлинг Я. Ченту З.	Совместные работы
	Претория	UP	Хлатшвайо Т.	Совместные работы
	Стелленбос	SU	Россоу А.	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, Узбекистан, 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 культурах нормальных и опухолевых клеток млекопитающих и человека, а также гистологических срезах нормальных и опухолевых тканей, облученных животных при действии излучений с разной ЛПЭ.
2. Изучение закономерностей индукции и молекулярной природы генных и структурных мутаций, механизмов генетической стабильности в клетках высших и низших эукариот при действии ионизирующих излучений разного качества.
3. Изучение формирования комплексных хромосомных аберраций в нормальных и опухолевых клетках млекопитающих и человека при действии излучений с разной ЛПЭ.
4. Исследование нарушений поведенческих реакций и патоморфологических изменений в структурах центральной нервной системы (ЦНС) облученных лабораторных животных.
5. Изучение нейродегенеративных изменений в различных системах ЦНС при действии ионизирующих излучений разного качества.
6. Изучение молекулярно-клеточных механизмов влияния арабинозидцитозина (АраЦ) в нормальных и опухолевых клетках в комплексе с различными модификаторами репаративного синтеза ДНК при действии пучков протонов и фотонов.
7. Математическое моделирование острых и отдаленных радиационно-биологических эффектов, реализуемых на разных уровнях биологической организации (от молекулярного до тканевого уровня) при действии излучений разного качества.
8. Совершенствование методов физико-дозиметрического мониторинга пучков заряженных частиц различных энергий для радиобиологических экспериментов. Расчет радиационных защит для новых ядерно-физических установок. Участие в создании и тестировании приборов для ядерной планетологии.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

1. Продолжить анализ закономерностей формирования и репарации кластерных двунитевых 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 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.
5. Продолжить изучение закономерностей индукции апоптоза в фибробластах кожи человека, в нейронах ЦНС млекопитающих при действии тяжелых заряженных частиц.
6. Продолжить изучение закономерностей формирования и репарации кластерных двунитевых разрывов ДНК при действии фотонов и ускоренных тяжелых ионов в клетках ЦНС млекопитающих.
7. Продолжить изучение закономерностей индукции структурных перестроек в клетках дрожжей при действии излучений с разной ЛПЭ.
8. Продолжить исследование влияния повреждений митохондриальной ДНК на радиочувствительность и мутагенез клеток дрожжей.
9. Продолжить анализ хромосомных нарушений, выявленных у радиационно- индуцированных мутантов в разные сроки после облучения культуры клеток млекопитающих.
10. Провести анализ метафазным и mFISH методом хромосомных аберраций, индуцированных в лимфоцитах периферической крови обезьян (*Macaca mulatta*) после воздействия ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками.
11. Продолжить исследование индукции комплексных аберраций в нормальных и опухолевых клетках человека при действии ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками методом mFISH.
12. Исследовать радиационно-индуцированную секрецию воспалительных цитокинов TNF- alpha, IL-1, IL-6 и MCP-1 в гомогенатах мозга мышей в отдаленные сроки после облучения головы животных протонами.
13. Оценить уровень основного белка миелина (MBP) в гомогенатах мозга мышей в отдаленные сроки после облучения головы животных протонами.
14. Продолжить исследование образования и элиминации γ H2AX/53BP1 фокусов в культуре клеток глиобластомы U87 и меланомы B16 при облучении протонами в пике Брэгга и фотонами в условиях влияния АраЦ в комплексе с различными модификаторами репаративного синтеза ДНК.
15. Продолжить исследование закономерностей формирования двунитевых разрывов ДНК в различных отделах ЦНС грызунов при облучении *in vivo* протонами и фотонами в условиях влияния АраЦ в комплексе с различными модификаторами репаративного синтеза ДНК.
16. Провести анализ и оценку морфологических изменений и апоптоза (методом TUNEL-окрашивания) в печени, головном мозге, почках половозрелых крыс после комбинированного применения АраЦ и протонного облучения.
17. Провести анализ нейро-протекторного действия Церебролизина после облучения мелких лабораторных животных протонами.
18. Продолжить исследование поведенческих, морфологических и функциональных нарушений у грызунов при действии фотонных и протонных пучков в различные периоды после облучения.
19. Применить алгоритмы компьютерного зрения для обработки биологических данных, в гистологии и поведенческих экспериментах.
20. Продолжить математическое моделирование формирования и кинетики репарации повреждений ДНК при действии тяжелых заряженных частиц различных энергий на нормальные и опухолевые клетки.
21. Продолжить математическое моделирование динамики популяции опухолевых клеток при действии ионизирующих излучений в присутствии ингибиторов синтеза ДНК.
22. Продолжить математическое моделирование нарушений структуры и функций белков синаптических рецепторов методом молекулярной динамики.

23. Продолжить математическое моделирование радиационно-индуцированных нарушений нейрогенеза и глиогенеза, нейровоспалительных процессов в структурах центральной нервной системы.
24. Провести математическое моделирование индукции хромосомных aberrаций в клетках млекопитающих и человека при действии ионизирующих излучений с различными характеристиками.
25. Продолжить работы по тестированию метода "меченных протонов" совместно с ИКИ РАН на фазотроне ЛЯП.
26. Обеспечить проведение радиобиологических экспериментов на ускорителях ОИЯИ.
27. Принять участие в проектировании и создании станции SIMBO на прикладных пучках ARIADNA комплекса NICA.
28. Разработать конструкцию симулятора космического излучения для прикладных пучков Нуклотрона.
29. Провести 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 (2009-2023)

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., Борейко А.В., Буденная Н.Н., Виноградова В.С., Виноградова Ю.В., Голикова К.Н., Ержан К., Жучкина Н.И., Заднепрянец М.Г., Замулаева И.А., Ильина Е.В., Исакова М.Д., Коваленко М.А., Кожина Р.А., Кокорева А.Н., Колесникова И.А., Колтовая Н.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., Матчук О.Н., Мельникова Л.А., Мельникова Ю.В., Насонова Е.А., Неговелов С.С., Нуркасова А., Островский М.А., Петрова Д.В., Пронских Е.В., Северюхин Ю.С., Смирнова Е.В., Тиунчик С.И., Утина Д.М., Храдко Т.С., Чаусов В.Н., Черняк О.О., Шванева Н.В.	
2. Радиационные исследования	Тимошенко Г.Н.	Изготовление Набор данных Моделирование
ЛРБ	Бескровная Л.Г., Буденный С.А., Гордеев И.С., Давыдов Д.В., Крылов В.А., Лесовая Е.Н., Павлик Е.Е., Чижов К.А.	
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
ЛРБ

Красавин Е.А.

Бугай А.Н.

Верхеев А.Ю. (УНЦ)

Бескровная Л.Г., Борейко А.В., Буденная Н.Н., Душанов Э.Б., Енягина И.М., Заднепрянец М.Г., Кошлань И.В., Лесовая Е.Н., Северюхин Ю.В., 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	Антоневич Н.Г.	Совместные работы
		Ин-т физиологии НАНБ НПЦ НАНБ по материаловедению	Кульчицкий В.А. Хасанов О.Х.	Протокол Совместные работы
Болгария	София	IE BAS	Аврамов Л.	Совместные работы
		Inst. Microbiology BAS	Данова С.	Протокол
		NCRRP	Хаджидекова В. + 2 чел. Христова Р.	Совместные работы Протокол
Вьетнам	Ханой	INPC VAST VINATOM	Бу Тхи Ха Ли Тхи Май Хьенг	Совместные работы Совместные работы
Германия	Дармштадт	GSI	Дюранте М.	Совместные работы
Италия	Неаполь	Unina	Блага П.	Совместные работы
	Удине	Uniid	Амбеси Ф.	Совместные работы
Куба	Сан-Хосе-де-лас-Лahas	CENTIS	Гонзалез И.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	NUM	Лхагва О. + 2 чел.	Совместные работы
Польша	Краков	INP PAS	Валигурски М.	Совместные работы
	Щецин	US	Черски К.	Протокол
Россия	Москва	ИБМХ	Лисица А.В.	Договор
		ИВНД и НФ РАН	Асеев Н.А.	Совместные работы
		ИКИ РАН	Митрофанов И.Г. + 5 чел.	Совместные работы
		ИМБП РАН	Штемберг А.С. + 2 чел.	Совместные работы
		МГУ	Латанов А.В.	Совместные работы
		НИИЯФ МГУ	Боос Е.Е.	Совместные работы
		НИЦ КИ	Москалева Е.Ю.	Совместные работы
		Сколтех	Попова Е.П.	Договор
		ФМБЦ	Брускин А.Б. Кодина Г.Е.	Договор
		Обнинск	МРНЦ	Замулаева И.А. Хвостунов И.К.
Румыния	Сочи	НИИ МП	Клоц И.Н.	Совместные работы
	Бухарест	IFIN-НН	Раду М.	Совместные работы
	Клуж-Напока	UMF	Верга Н. + 2 чел.	Совместные работы
Сербия	Клуж-Напока	UBB	Паска Х.	Совместные работы
	Яссы	IBR	Вокица Г. + 4 чел.	Совместные работы
Сербия	Белград	INS "VINCA"	Аджич П. + 9 чел.	Совместные работы
		Ун-т	Деспотович С.	Совместные работы
Словакия	Братислава	CU	Балентова С.	Совместные работы
	Кошице	IEP SAS	Копчански П.	Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Кулабдуллаев Г.А. + 3 чел.	Совместные работы
Чехия	Брно	IBP CAS	Козубек С. + 3 чел.	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:
Италия, Россия, США.

Исследуемая проблема и основная цель исследований:

исследование микрофоссилий и органических соединений в метеоритах и в древних земных породах; исследования синтеза сложных пребиотических соединений из формамида при действии радиации с участием метеоритов и земных пород в роли катализаторов.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. Расширить представления о разнообразии ископаемых остатков в метеоритах.
2. Осуществить синтез пребиотических соединений из формамида с использованием земных горных пород а роли катализаторов и сравнить результаты с полученными ранее, в которых использовались метеориты.

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. Продолжить исследование синтеза сложных пребиотических соединений из формамида под воздействием ускоренных ионов с использованием метеоритов и минералов земного происхождения в качестве катализаторов.
3. Продолжить сбор и обработку данных (электронные изображения и ЭДС спектры) по микрофоссилиям в метеоритах.

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 (2013-2023)

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

ЛРБ

Саладино Р. (UNITUS)

Набор данных Реализация Моделирование

Капралов М.И., Сапрыкин Е.А.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Италия	Витербо	UNITUS	Саладино Р.	Совместные работы
Россия	Борок	ИФЗ РАН	Цельмович В.А.	Совместные работы
	Москва	ИГЕМ РАН	Шарков Е.В.	Совместные работы
		ИМБП РАН	Ильин В.К.	Совместные работы
		ИНМИ РАН	Самылина О.С.	Соглашение
	Новосибирск	ПИН РАН	Жегалло Е.А.	Совместные работы
	Пушино	ИК СО РАН	Снытников В.Н.	Совместные работы
США	Атенс	ИФХиБПП РАН	Ривкина Е.М.	Совместные работы
		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, Чехия, ЮАР.

Исзуемая 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 нейрохимических 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. Исследование различий радиобиологических реакций для нормальных и опухолевых клеток, облученных методом флэш-терапии.
9. Продолжение работ по молекулярному анализу гамма- и нейтрон-индуцированных структурных изменений гена.
10. Продолжение работ по секвенированию гамма-индуцированных изменений генома генеративных клеток.
11. Определение вторичной структуры белка Dsup с помощью методов SAXS, DLS и кругового дихроизма.
12. Оценка в клетках культуры человека HEK293, экспрессирующих Dsup, метаболической активности (МТТ-тест) и индукции апоптоза (по активности каспаз-3/7), определение уровня активных форм кислорода в клетках.
13. Разработка проекта специализированного изохронного циклотрона для протонной терапии.
14. Проведение измерений магнитного поля поворотного магнита MC1 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 (2017-2023)
2. РАДИОГЕН: Молекулярная генетика радиационно-индуцированных изменений гена, генома и транскриптома <i>Drosophila melanogaster</i>	Афанасьева К.П. Заместитель: Русакович А.Е.	1 (2017-2023)
3. Изучение радиопротекторных свойств белка Damage suppressor (Dsup) на модельном объекте <i>D.melanogaster</i> и культуре клеток человека НЕК293	Кравченко Е.В.	1 (2021-2023)

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., Андреев Г.А., Белокопытова К., Белов О.В., Бреев В.М., Гаевский В.Н., Грицкова Е.А., 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., Короблинова 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
ЛНФ	Азорская Т.О., Зарубин М.П., Кулдошина О.А., Рзянина А.В., Тарасов К.А., Яхненко А.С.	
	Муругова Т.Н.	
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	IBA	Ионген И.	Совместные работы
Китай	Хэфэй	ASIPP	Сонг Ю.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	МолдГУ	Лешану М. + 1 чел.	Совместные работы
Польша	Краков	INP PAS	Суликовски Я.М.	Протокол
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Миановски С. + 2 чел.	Совместные работы
	Познань	GRCC	Малицкий М. + 1 чел.	Совместные работы
Россия	Москва	ИМБП РАН	Абросимова А.Н.	Совместные работы + 2 чел.
		ИОГен РАН	Захаров И.А. + 2 чел.	Совместные работы
		ФМБЦ	Осипов А.Н. + 1 чел.	Совместные работы
	Пушино	ИТЭБ РАН	Шемяков Е.А. + 1 чел.	Совместные работы
	Ростов-на-Дону	ЮФУ	Чистяков В.А. + 1 чел.	Совместные работы
	Саратов	СГУ	Бучарская А.Б. + 1 чел.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	IFIN-НН	Саву Д.Ю. + 2 чел.	Совместные работы
	Клуж-Напока	UBB	Чис В. + 1 чел.	Совместные работы
	Яссы	UAIC	Креанга Д.	Совместные работы
Чехия	Прага	ADVACAM	Граня К. + 1 чел.	Совместные работы
		PTC	Вандрачек В. + 1 чел.	Совместные работы
	Ржеж	UJV	Давидкова М. + 2 чел.	Совместные работы
ЮАР	Сомерсет-Уэст	iThemba LABS	Матлочка Т. Слебберт Ж.	Протокол Совместные работы

Развитие научной инфраструктуры ЛЯП для проведения исследований с применением полупроводниковых детекторов, лазерной метрологии, электронов, позитронов и криогенной техники

Руководитель темы: Глаголев В.В.

Шелков Г.А.

Заместитель: Рожков В.А.

Участвующие страны и международные организации:

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

Исзуемая проблема и основная цель исследований:

Проведение научно-методических исследований гибридных матричных детекторов высокого разрешения для физики высоких энергий и атомного ядра.

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.

Разработка и применение лазерных инклинометров для фундаментальных и прикладных целей. Изучение разрешающей способности малогабаритного прецизионного лазерного инклинометра (МПЛИ) в определении кинематических и динамических параметров волновых процессов в системе сейсмологических наблюдений ЦГМ НАН Беларуси.

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 сети из малогабаритных лазерных инклинометров (МПЛИ), 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 МПЛИ установки по регистрации угловых движений земной поверхности в зоне расположения гравитационных антенн детектора VIRGO.
3. Участие совместно с Гарнийской геофизической лабораторией (Армения) в тестировании платы управления для прототипа МПЛИ.
4. Выполнение научно-экспериментальных работ в режиме непрерывных круглосуточных наблюдений за сейсмическими событиями природного и техногенного характера на основе МПЛИ и сейсмологического оборудования установленного в стационарных условиях геофизической обсерватории на территории Республики Беларусь.
5. Исследование образования дефектов в материалах в результате различных физических воздействий.
6. Завершение создания системы упорядочения позитронов и введение в эксплуатацию спектрометра PALS на монохроматическом пучке позитронов.

7. Отработка методики ионного травления на созданной системе травления и применение ее для изучения тонкопленочных многослойных материалов.
8. Измерение спиновой асимметрии $\sigma_p - \sigma_a$. Теоретический анализ и интерпретация экспериментальных результатов (GDH).
9. 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. 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 здании MPD и оценка влияния микросейсмиков на светимость коллайдера NICA.
5. Установка МПЛИ в стационарных условиях геофизической обсерватории, подготовка и тестирование аппаратного комплекса для проведения комплексных наблюдений по регистрации сейсмических событий с определением угловых колебаний поверхности Земли; подключение аппаратного комплекса МПЛИ к автоматизированному рабочему месту дежурного геофизика-наблюдателя; организация сбора и хранения данных наблюдений МПЛИ в структуре СУБД геофизического мониторинга.
6. Завершение создания системы упорядочения позитронов и введение в эксплуатацию спектрометра PALS на монохроматическом пучке позитронов.
7. Отработка методики ионного травления на созданной системе травления и применение ее для изучения тонкопленочных многослойных материалов.
8. 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. Прецизионная лазерная метрология для ускорителей и детекторных комплексов	Глаголев В.В. Ляблин М.В.	1 (2016-2023)
3. Развитие техники эксперимента и прикладные исследования на монохроматических пучках позитронов (PAS)	Сидорин А.А. Научный руководитель: Мешков И.Н.	1 (2016-2023)
4. GDH&SPASCHARM	Усов Ю.А. Ковалик А.	1 (2011-2023)

Основные этапы темы:

Этап темы или эксперимент	Руководители	Статус проекта или эксперимента
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ Ответственные от лаборатории	Основные исполнители	
1. Проект "Новые полупроводниковые детекторы для фундаментальных и прикладных исследований" ЛЯП	Шелков Г.А. Рожков В.А.	Реализация
ЛЯР	Абдельшакур С., Гонгадзе А., Кручонок В.Г., Кузнецов Н.К., Лапкин А.В., Пороховой С.Ю., Потрап И.Н., Руденко Т.О., Сотенский Р.В.	
ЛНФ	Исатов А.Т., Митрофанов С.В., Тетерев Ю.Г.	
	Ахметов А.А., Копач Ю.Н., Тележников Д.А.	
2. Прецизионная лазерная метрология для ускорителей и детекторных комплексов ЛЯП	Глаголев В.В. Ляблин М.В.	Техпроект Реализация
ЛТФ	Атанова О.С., Бедняков И.В., Бедняков С.А., Давыдов Ю.И., Клемешов Ю.В., Коломоец С.М., Кузькин А.М., Ни Р.В., Плужников А.А., Сазонова А.В., Студенов С.Н., Торосян Г.Т., Ширков Г.Д.	
ГСиК	Баушев А.Н.	
	Трубников Г.В.	
3. Проект "Развитие техники эксперимента и прикладные исследования на монохроматических пучках позитронов (PAS)" ЛЯП	Сидорин А.А. Научный руководитель: Мешков И.Н.	Реализация
ЛЯР	Ахманова Е.В., Орлов О.С., Рудаков А.Ю., Сидорин А.А., Соболева Л.В., Хилинов В.И., Яковенко С.Л.	
ЛНФ	Скуратов В.А.	
ЛФВЭ	Кулик М.	
	Кобец В.В.	
4. Проект GDH&SPASCHARM ЛЯП	Усов Ю.А. Ковалик А.	Реализация
ЛТФ	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.	
	Герасимов С.В., Камалов С.С.	
5. Создание установки для проведения измерений с тестовыми пучками электронов в ЛЯП (ЛИНАК-200) ЛЯП	Кобец В.В. Госткин М.И. Ширков Г.Д.	Реализация
	Акоста Э., Афанасьев А.В., Баранов В.Ю., Бруква А.Е., Гаранжа И.Н., Глаголев В.В., 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., Сероштанов О.Л., Смирнов С.А., Трифонов А.Н., Уланкин А.А., Харченко Д.В., Чохели Д., Шокин Д.С., Юненко К.Е., Япеева А.Н.	

ЛФВЭ

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

УНЦ

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
Армения	Гарни	ГГО	Арзуманян В.Г. Ахвердян Л.А. + 2 чел. Байрамян А. + 2 чел. Петросян Г. Товмасын А.К.	Совместные работы
Беларусь	Минск	БГТУ ЦГМ НАНБ	Коротаев А.В. Аронов А.Г. Аронов Г.А.	Совместные работы Совместные работы
Великобритания	Глазго Йорк Лондон	U of G Ун-т QMUL	Аннанд Дж. Уотте Д. Каратаев П.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Вьетнам	Хошимин	CNT VINATOM	Лу Ан Туен	Совместные работы
Германия	Бонн Бохум Гамбург	UniBonn RUB DESY	Дутц Х. Мейер В. Граафсма Х. Хайнеманн Б.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Гисен Майнц	JLU JGU	Метаг В. Куленбахер А.	Совместные работы Контракт
Египет	Каир Нью-Борг-эль-Араб	NRRA E-JUST	Эльгамал А. Гебриль М.	Совместные работы Совместные работы
Израиль	Иерусалим	HUJI	Рон Г.	Совместные работы
Италия	Павия	INFN	Педрони П.	Совместные работы
Канада	Галифакс Реджайна Саквилл	SMU U of R MAU	Сарти А. Хубер Г.М. Хоргтге Д.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Куба	Гавана	CEADEN	Падран Диаз И.	Совместные работы
Польша	Краков	AGH INP PAS	Идзик М. Дрызек Е.	Совместные работы Совместные работы
Россия	Архангельск Белгород Дубна Москва	САФУ БелГУ Гос. ун-т "Дубна" ИТЭФ МГУ	Есеев М.К. Кубанкин А.С. Хозяинов М.С. Алексеев И. Медведев О.С. Пирогов Ю.А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
	Москва, Троицк Протвино С.-Петербург	НИЯУ "МИФИ" ИЯИ РАН ИФВЭ СЗОНКЦ СПбГУ	Окороков В.А. Гуревич Г.М. Моисеев В.В. Светликов А. Гуревич В.С.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Протокол Протокол
	Томск	ТПУ	Лидер А. Стучебров С.	Совместные работы
Румыния	Мэгуреле	ISS	Фиру Е.	Протокол
США	Амхерст Кент Лос-Анджелес Сиэтл	UMass KSU UCLA UW	Мискимен Р. Манлей Д.М. Прахов С.Н. Бриску У.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы

Узбекистан	Ташкент	АН РУз ИС АН РУз	Юлдашев Б.С. Рафиков В.А.	Протокол Протокол
Украина	Харьков	ИЭРТ НАНУ	Клепиков В.Ф. Литвиненко В.В.	Совместные работы Совместные работы
Хорватия ЦЕРН	Загреб Женева	ННЦ ХФТИ RVI ЦЕРН	Беляев А.А. Супек И. Ди Джироламо Б. + 2 чел.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Чехия	Прага	STU	Кемпбелл М. Поспишил С. Штекл И.	Совместные работы Совместные работы
Швейцария ЮАР	Базель Сомерсет-Уэст	Uni Basel iThemba LABS	Круще В. Конради Л. Мира Ж.	Совместные работы Совместные работы
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, Сербия, 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 (Proxu), 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 внешних телекоммуникационных каналов (3x100 Гбит/сек); сети Wi-Fi на площадках Института.

Обеспечение полнофункциональной и оптимальной работы систем гарантированного электроснабжения и климатического контроля вычислительной инфраструктуры МИВК. Ввод в эксплуатацию новой системы противопожарной безопасности инфраструктуры МИВК.

Наращивание производительности и системы хранения базовых компонент МИВК – Tier1 центра в ОИЯИ, Tier2/ЦИВК, системы EOS. Поддержка и сопровождение работы пользователей с системой EOS. Развитие системы доступа к домашним директориям пользователей ОИЯИ – AFS, единой системы хранения и доступа общего программного обеспечения МИВК – CVMFS, переход на новую программную систему работы с ленточными роботами - СТА. Создание и обновление полигона для отладки и тестирования нового программного обеспечения наиболее важных компонент МИВК.

Расширение вычислительных возможностей облачного сервиса для научных и инженерных расчётов за счет интеграции с некоторыми облачными инфраструктурами сотрудничающих с ОИЯИ институтов РФ и других стран-участниц ОИЯИ. Расширение количества пользователей и участников РИВС на базе облачных ресурсов организаций из стран-участниц ОИЯИ. Наращивание ресурсов облака МИВК, в том числе за счёт ресурсов, приобретённых экспериментами Baikal-GVD, JUNO, NOvA/DUNE, и их сопровождение.

Разработка программного обеспечения нижнего уровня для автоматизации процесса переноса данных как между слоями иерархической системы обработки и хранения данных суперкомпьютера "Говорун", так и между вычислительными сайтами, входящими в распределенную среду для моделирования и реконструкции событий для экспериментов на комплексе NICA.

Поддержка и сопровождение работы виртуальных организаций WLCG, экспериментов NICA, COMPASS, NOvA, ILC и т.д., локальных групп пользователей на ресурсах Tier1 и Tier2 МИВК.

Ввод в опытную эксплуатацию и развитие для эксперимента SPD систем для: управления обработкой данных массового моделирования физических событий; управления данными с реализацией модели и политики работы с ними; мониторинга инфраструктуры обработки данных. Подключение к системе управления нагрузкой вычислительных ресурсов участников коллаборации SPD: ПИЯФ, СпбГУ, Самарский университет, SPD Online Filter (прототип).

Расширение распределённой информационно-вычислительной платформы на базе DIRAC. Интеграция новых вычислительных ресурсов и ресурсов хранения.

Развитие и поддержка действующей системы мониторинга и аккаунтинга МИВК, включение в список мониторируемых сервисов и оборудования отслеживания параметров новых вычислительных и инженерных элементов.

Создание прототипа комплексной системы мониторинга и управления сервисами и оборудованием МИВК, основанной на новых технологических подходах, в том числе на аналитике Больших данных. Развертывание прототипа пользовательской инфраструктуры Больших данных для решения актуальных задач ОИЯИ.

2. Развитие и сопровождение систем СЭД «Дубна», PIN, APT EVM для NICA, ADB2, ИСС, HR LHEP, CERNDDB, СЭД «Авансовые отчёты», JINRex по запросам конечных пользователей. Разработка и запуск в эксплуатацию новой версии системы PIN. Сопровождение информационных систем ИСНА ОИЯИ и "База документов". Перевод функционала системы "База документов" в СЭД "Дубна". Опытная эксплуатация локализованного сервера научных публикаций на основе программной платформы Invenio-JOIN2, обеспечение взаимодействия с ИС PIN на уровне библиографических метаданных.

Перевод программ библиотеки "Дубна" на двойную точность и включение их в библиотеку математических программ JINRLIB.

Актуализация информационного и программного сопровождения центральных информационных серверов, порталов и баз данных для обеспечения деятельности ЛИТ и ОИЯИ: сопровождение и модернизация порталов ЛИТ, сайта журналов ОИЯИ ЭЧАЯ и "Письма в ЭЧАЯ" на базе открытого программного обеспечения Open Journal Systems (OJS) для управления редакционным процессом, сайтов "Диссертационные советы ОИЯИ", INDICO, "Фотоархив ОИЯИ", "СОУТ –Эксперт" и т.д. Создание и поддержка сайтов, в том числе в режиме хостинга, по запросу структурных подразделений Института.

Введение в эксплуатацию и дальнейшее развитие пользовательских сервисов веб-ориентированной информационно-аналитической системы для управления сетевыми и другими типами лицензий на программное обеспечение в ЛИТ.

Имплементация иерархической системы обработки и хранения данных в информационно-вычислительную систему для радиобиологических исследований с целью ускорения обработки экспериментальных данных и разработка веб-сервисов для обеспечения удобной работы пользователя с результатами анализа данных.

Опытная эксплуатация системы "Личный кабинет"2 службы управления учетными записями ОИЯИ.

Разработка концепции и создание технологической основы платформы "Цифровая экосистема ОИЯИ". Интеграция в платформу нескольких функционирующих в ОИЯИ сервисов корпоративной информационной системы.

3. Проведение специальных курсов, связанных с обработкой и анализом данных для экспериментов класса мегасайнс, в том числе для проекта NICA. Организация учебных тренингов по решению прикладных задач на основе методов машинного и глубокого обучения, в том числе в странах-участницах ОИЯИ по программам международного сотрудничества.

Разработка полигона интеллектуальных когнитивных роботов и проведение занятий лабораторного практикума по робототехнике.

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	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., Гушин А.Э., Евланов А.В., Закомолдин А.Ю., Зрелов П.В., Зуев М.И., Кадочников И.С., Калагин И.И., Каменский А.С., 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., Махалкин А.Н., 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., Фарисеев В.Я., Чащин С.В., Чурин А.И., Шишмаков М.Л.
ЛФВЭ	Герценбергер К.В., Минаев Ю.И., Мошкин А.Н., Рогачевский О.В., Слепов И.П., Шматов С.В.
ЛНФ	Сухомлинов Г.А.
ЛРБ	Чаусов В.Н.
ЛЯР	Багинян А.С., Поляков А.Г., Сорокоумов В.В.
ЛЯП	Жемчугов А.С., Иванов Ю.П., Каитонов В.А.
ЛТФ	Сазонов А.А.
УНЦ	Семенюшкин И.Н.
2. Информационное и программное обеспечение научно-производственной деятельности ОИЯИ	Зрелов П.В. Кореньков В.В. Филозова И.А. Белов С. Д.
ЛИТ	Александров Е.И., Александров И.Н., Борисовский В.Ф., Балашов Н.А., Беляков Д.В., Белякова Н.Е., Белякова О.В., Бутенко Ю.А., Воробьева Н.Н., Голоскокова Т.М., Голубь Д.С., Давыдова Н.А., Зайкина А.Г., Зайкина Т.Н., Зуев М.И., Ильина А.В., Калмыкова Л.А., Карлов А.А., Кекелидзе Д.В., Кретьева С.А., Карпова Д.И., Куняев С.В., Кутовский Н.А., Кучугурная Л.Д., Любимова М.А., Пляшкевич М.С., Попкова Л.В., Приходько А.В., Пушкина В.М., Рапортиренко А.М., Сапожникова Т.Ф., Семашко С.В., Семенов Р.Н., Стрельцова О.И., Сыресина Т.С., Тюпикова Т.В., Ужинский А.В.,

Усов Д.Ю., Шестакова Г.В., Ягафарова В.М., Яковлев А.В., Янчик П.

ЛНФ

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

ЛРБ

Колесникова И.А., Лалковичова М.Г.

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., Мажитова Е., 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

Верхеев А.Ю.

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 Совместные работы
Армения	Ереван	ИПИА НАН РА	Саакян В.Г.	Соглашение
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 Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Болгария	София	INRNE BAS	Георгиев С.Л. + 3 чел.	Совместные работы
Германия	Гамбург	SU DESY	Димитров В. Боррас К. Вагнер А. Кохлер М. Мкртчян Т. Фурман П.	Совместные работы Совместные работы Соглашение Совместные работы
	Дармштадт	GSI	Першина В.	Совместные работы
	Карлсруэ	KIT	Шварц К. Звада М. Хайсс А.	Совместные работы
	Франкфурт/М	Ун-т	Кисель И.В. Линденштрут В.	Совместные работы
Грузия	Цойген Тбилиси	DESY GRENA GTU TSU	Вегнер П. Кватадзе Р. Прангишвили А. Модебадзе З. Элизбарашвили А.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
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. Сахиев С.К.	Совместные работы	
Китай	Астана	АФ РГП ИЯФ	Здоровец М.В.	Совместные работы	
	Пекин	ИНЕР CAS	Ли В.Д.	Совместные работы	
Молдова	Кишинев	RENAM	Богатенков П.П.	Совместные работы	
		ИМИ	Кожокару С.	Совместные работы	
Монголия	Улан-Батор	МолдГУ	Базнат М.	Совместные работы	
Польша	Варшава	NUM	Болормаа Д. + 2 чел.	Совместные работы	
		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
	Москва	ОЭЗ "Дубна" ЦКС "Дубна"	Рац А.А.	Совместные работы	
			Елеферов С.В.	Совместные работы	
			Куликов А.А. Окулов Ю.Н.		
		ГПКС	ИПМ РАН	Буйдинов Е.В.	Совместные работы
				Прохоров Ю.В.	
				Афендииков А.Л. Четверушкин Б.Н.	Совместные работы
		ИППИ РАН	ИСП РАН ИТЭФ	Афанасьев А.П. + 2 чел.	Совместные работы
				Волошинов В.В. Посыпкин М.А.	
				Аветисян А.И.	Совместные работы
		МГУ	ИТЭФ	Гаврилов В.Б.	Совместные работы
				Королько И.Е.	
				Ризниченко Г.Ю. Смелянский Р.Л.	Совместные работы
МСК-IX НИВЦ МГУ НИИЯФ МГУ	ИТЭФ	Соколов И.А. Сухомлин В.А.			
		Воронина Е.П. + 3 чел.	Совместные работы		
		Воеводин В.В. + 4 чел. Боос Э.	Совместные работы		
НИУ "МЭИ" НИЦ КИ	ИТЭФ	Крюков А.П. Саврин В.И.			
		Топорков В.В.	Совместные работы		
		Велихов В.Е. Ильин В.А.	Совместные работы		
РЭУ ФИЦ ИУ РАН ИЯИ РАН	ИТЭФ	Рябинкин Е.А.			
		Валентей С.Д.	Совместные работы		
		Соколов И.А.	Совместные работы		
Москва, Троицк	ИЯИ РАН	Каравичев О.В.	Совместные работы		
		Степанова Л.И.			
		Черных И.Г.	Совместные работы		
Новосибирск	ИВМиМГ СО РАН ИЯФ СО РАН	Анисенков А.В.	Совместные работы		
		Левичев П.В.			
		Скринский А.Н.			
Переславль-Залесский	ИПС РАН	Тихонов Ю.А.			
		Зубавичус Я.В.	Протокол		
		Левичев Е.Б. Потеряев В.С. Абрамов С.М.			

	Протвино	ИФВЭ	Гусев В.В. Котляр В.В. Минаенко А.А.	Совместные работы
	Пушино	ИМПБ РАН	Лахно В.Д. + 2 чел. Устинин М.Н.	Совместные работы
	С.-Петербург	НИИФ СПбГУ	Зароченцев А.К. Феофилов Г.А. Шабаев В.К.	Совместные работы
		СПбГПУ	Болдырев Ю.Я. + 2 чел.	Совместные работы
		СПбГУ	Богданов А.В. + 2 чел. Дегтярев А.Б.	Совместные работы
	Самара	Ун-т ИТМО	Бухановский А.В.	Совместные работы
	Черноголовка	СУ	Сойфер В.А.	Совместные работы
		ИТФ РАН	Щур Л.Н.	Совместные работы
		СКЦ ИПХФ РАН	Волохов В.М. + 2 чел.	Совместные работы
Румыния	Клуж-Напока	INCDTIM	Фаркаш Ф.	Совместные работы
Сербия	Белград	Ун-т	Деспотович С. Хаджийойич М. Чосич М. Эрич К.	Совместные работы
Словакия	Кошице	IEP SAS	Копчански П.	Совместные работы
	Прешов	PU	Штевка Р.	Протокол
США	Аптон	BNL	Климентов А. Паниткин С.	Совместные работы
	Арлингтон	UTA	Де К.	Совместные работы
	Батавия	Fermilab	Розен Р. Хольцман Б.	Совместные работы
Тайвань	Тайбэй	ASGCCA	Лин С.	Совместные работы
Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Загородний А.Г. Свистунов С.Я.	Совместные работы
	Харьков	ННЦ ХФТИ	Левчук Л.Г.	Совместные работы
Франция	Марсель	CPPM	Царегородцев А.	Совместные работы
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Андреева Ю. Компана С. + 5 чел.	Совместные работы
Чехия	Острава	VSB-TUO	Битта Я. Гладкий Д. Шутарова П.	Совместные работы
	Прага	IP CAS	Локайчек М. + 3 чел.	Совместные работы
Швеция	Лунд	LU	Смирнова О.Г.	Совместные работы
ЮАР	Кейптаун	UCT	Беккер Б.	Совместные работы

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, Великобритания, Вьетнам, Германия, Грузия, Египет, Израиль, Италия, Казахстан, Китай, Мексика, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, США, Таджикистан, Франция, ЦЕРН, ЮАР.

Изучаемая 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 NICA, 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 HybridIT.

Ожидаемые результаты по этапам темы в текущем году:

1. Детальный трехмерный численный анализ основных характеристик сверхпроводящих магнитов в рамках проектов NICA и NEW NUCLOTRON. Моделирование режимов работы будущего изохронного циклотрона MSC230.

Развитие методов и комплексов программ символьно-численного исследования: процессов (разлет вещества, формирование кратеров, абляция) в материалах под действием ультракороткого лазерного импульса; ядерных взаимодействий (расчет их характеристик, сопоставление с данными экспериментов и теоретическими оценками); стохастических кинетических моделей; моделей сложных систем в физике конденсированных состояний.

Разработка эффективных алгоритмов аппроксимации, сглаживания и численного интегрирования на основе метода базисных элементов (МБЭ).

Моделирование нематических жидких кристаллов 5CB и 8CB под действием ориентирующих сил.

Развитие методики моделирования облучения мишеней сложной структуры частицами высоких энергий на основе комплексной оптимизации параллельных алгоритмов и программ молекулярной динамики и непрерывно-атомистического метода.

Адаптация и применение метода разделенных формфакторов для исследования везикулярной структуры нанолечарств на основе фосфолипидов по данным малоуглового рассеяния.

Моделирование температурной эволюции нейтронных звезд с сильными магнитными полями с учетом дополнительных источников тепла. Применение метода байесовского вывода для построения спектра масс изолированных нейтронных звезд по данным многоканальной астрономии.

Изучение свойств дикварков и барионов в плотной и горячей ядерной материи, их влияние на рождение странности. Теоретическое описание и численное моделирование процессов рассеяния глюонов $gg \rightarrow \pi\pi$ при соударении тяжелых ионов.

2. Анализ рождения странных частиц в адрон-адронных и ядро-ядерных соударениях в рамках пакета Geant 4 для экспериментов BM@N и MPD. Моделирование pp взаимодействий в рамках адронных программ QGS и FTF пакета Geant4 для эксперимента SPD, в частности, рождения чармованных частиц.

Развитие и поддержка Монте-Карло генератора столкновений тяжелых ионов DCM-QGSM-SMM и его применение для анализа физических эффектов, измеренных на установках BM@N, SRC и MPD.

Алгоритмическая и программная поддержка эксперимента MPD: автоматизация индикации и удаления устаревших пакетов и их зависимостей при автоматизированной сборке nicadist для mpdroot.

Алгоритмическая и программная поддержка эксперимента $BM@N$: моделирование сигнальных откликов детекторов, восстановление пространственных координат, реконструкция данных в новой конфигурации трековых детекторов (сеанс 2022-2023 г.); геометрическая юстировка детекторов.

Тестирование, отладка в соответствии с требованиями пользователей и ввод в эксплуатацию конфигурационной, геометрической информационных систем и базы данных метаданных физических событий для экспериментов NICA.

Программная поддержка эксперимента ATLAS: доработка ATLAS Event Picking Service и ввод в эксплуатацию второй версии сервиса; адаптация информационной системы CREST для работы в программной среде ATHENA, развитие оперативного мониторинга TDAQ системы на базе GRAFANA9.

Развитие и улучшение алгоритмов и методов реконструкции траекторий заряженных частиц в катодно-стриповых камерах, оценка пространственного разрешения катодно-стриповых камер эксперимента CMS на данных Run3 (2022–2023 г.).

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

Монте-Карло моделирование фонового счёта сцинтилляционно-вольфрамовой компоненты детектора ОЛВЭ-HERO.

Развитие программного комплекса SAS для первичной обработки данных, полученных на спектрометре малоуглового рассеяния нейтронов с многодетекторной системой (модернизация перед стартом реактора).

Разработка веб-приложения, предназначенного для фитирования данных, полученных при исследовании кристаллографической текстуры различных объектов с помощью нейтронной дифракции и других современных методов нейтронографии.

Применение искусственных нейронных сетей и клеточных автоматов в задачах обработки экспериментальных данных.

3. Разработка нейросетевых алгоритмов распознавания, сегментации и классификации клеток головного мозга и поведенческих паттернов лабораторных животных.

Развитие методов машинного и глубокого обучения для: реконструкции событий в экспериментах MPD, $BM@N$ и SPD; анализа тонких структур в массовом распределении продуктов ядерных реакций в экспериментах с трансурановыми элементами; исследования тонких пленок нанокompозитов методами нейтронной и рентгеновской рефлектометрии; задач выявления заболеваний растений; мониторинга состояния окружающей среды.

Дальнейшее развитие hp-адаптивных высокоточных методов решения эллиптических задач на многоядерных компьютерах и разработка высоко масштабируемых параллельных алгоритмов для пространственных задач магнитостатики.

Развитие методов и программ интегрирования многомерных функций с использованием нейронных сетей на случай функциональных пределов.

Вычисление характеристик адсорбции сверхтяжелых атомов на поверхности золота методами теории функционала плотности с использованием вычислительного программного комплекса AMS на суперкомпьютере «Говорун».

Разработка алгоритмов расчета подбарьерных реакций слияния тяжёлых ядер в рамках метода связи каналов.

Разработка цифровых методов оценки скорости роста ошибок округления в равномерной метрике с использованием системы REDUCE на СК «Говорун».

Развитие методов и программных средств для решения сервисных и прикладных задач с использованием технологий обработки Больших данных и интеллектуального анализа.

Разработка и развитие методов хранения, обработки и физического анализа данных для экспериментов мегапроекта NICA в рамках подхода Больших данных.

4. Разработка квантовых алгоритмов и их реализация в среде симуляторов квантовых вычислений для исследования электронных оболочек атомов сверхтяжелых элементов, обработки и анализа данных эксперимента, интеллектуального управления различными системами.

Разработка встраиваемых интеллектуальных квантовых регуляторов для использования в качестве управляющих модулей различных робототехнических устройств. Разработка опытного образца квантового интеллектуального регулятора для согласованного управления давлением и расходом азота и гелия при охлаждении сверхпроводящего магнита в автоматизированном режиме (в том числе в условиях различных нештатных ситуаций).

Разработка и тестирование интеллектуальной системы управления режимами ВЧ-станций Нуклотрона ускорительного комплекса NICA, основанной на принципах квантовой программной инженерии.

Моделирование квантовых алгоритмов на симуляторах с использованием классических вычислительных архитектур (CPU, GPU) для решения задачи вычисления структуры электронного спектра простых молекул.

Численное исследование роли коллективной информации в сетях квантовых агентов.

Разработка алгоритмов конструктивной декомпозиции квантовых систем на подсистемы, основанных на методах компьютерной алгебры и вычислительной теории групп.

Исследование критериев редуцируемости к нулю полиномов на основе методов машинного обучения.

Создание пакета программ аналитических вычислений однопетлевых Фейнмановских интегралов для расчетов процессов рассеяния света на свете, $gg \rightarrow WW$, $hh \rightarrow ZZ$, $hh \rightarrow ZH$, $gg \rightarrow hh$.

Моделирование неравновесной эволюции в реальном времени и квантовых фазовых переходов в двумерной квантовой модели Изинга на квантовом компьютере.

Создание пакета программ быстрой генерации случайных матриц плотности кудитов произвольного ранга.

Моделирование квантовых регистров и квантовых логических вентилях, основанных на квантовых точках сложной геометрии.

Основные этапы темы:

Этап темы	Руководители
Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Основные исполнители
1. Математические и численные методы для моделирования сложных физических систем	Адам Г. Буша Я. Пузынин И.В.
ЛИТ	Адам С., Айриян А.С., Айрян Э.А., Акишин П.Г., Амирханов И.В., Бадреева Д.Р., Барашенков И.В., Башахин М.В., Боголюбская А.А., Воскресенская О.О., Волохова А.В., Григорян О., Дикусар Н.Д., Жабицкая Е.И., Земляная Е.В., Калиновский Ю.Л., Карамышева Т.В., Кулябов Д.С., Лукьянов К.В., Махалдиани Н.В., Михайлова Т.И., Никонов Е.Г., Полякова Р.В., Пузынина Т.П., Рихвицкий В.С., Сархадов И., Саха Б., Тухлиев З.К., Червяков А.М., Шарипов З.А., Ширикова Н.Ю., Юкалова Е.П., Ямалеев Р.М.
ЛФВЭ	Агакишиев Г.Н., Ходжибагиан Г.Г.
ЛТФ	Воскресенский Д.Н., Гнатич М., Донков А.А., Коломейцев Е.Э., Лукьянов В.К., Пестов А.Б., Севастьянов Л.А., Фризен А.В., Хворостухин А.С., Юкалов В.И.
ЛЯР	Батчулуун Э., Мирзаев М.Н., Середа Ю.М., Скуратов В.А.,
ЛНФ	Дорошкевич А.С., Кучерка Н., Пепельшев Ю.Н., Перепелкин Е.Е., Попов Е.П., Шабалин Е.П.
ЛЯП	Карамышев О.В., Карамышева Г.А., Киян И.Н., Ляпин И.Д., Малинин В.А., Попов Д.В., Ширков Г.Д.

2. Программные комплексы и математические методы для анализа экспериментальных данных

ЛИТ

Зрелов П.В.
Иванов В.В.

Акишина Е.П., Александров Е.И., Александров И.Н., Баранов Д.А., Буша Я. мл., Войтишин Н.Н., Гнатич С., Дереновская О.Ю., Злоказов В.Б., Казымов А.И., Костенко Б.Ф., Минеев М.А., Мусульманбеков Ж.Ж., Пальчик В.В., Пряхина Д.И., Рихвицкий В.С., Сапожникова Т.Ф., Сатышев И., Слепнев С.К., Соловьев А.Г., Соловьева Т.М., Соснин А.Н., Тухлиев З.К., Ужинский В.В., Филозова И.А., Шарипов З.А., Шестакова Г.В., Яковлев А.В.

ЛФВЭ

Беспалов Ю.В., Габдрахманов И.Р., Галоян А.С., Герценбергер К.В., Голутвин И.А., Горбунов Н.В., Гуськов А.В., Дряблов Д., Жежер В.Н., Зарубин А.В., Каменев А.Ю., Капишин М.Н., Каржавин В.Ю., Ленивенко В.В., Маканькин А.М., Мерц С.П., Морозов А.Н., Никифоров Д.Н., Пацюк М., Перельгин В.В., Петухов Ю.П., Рогачевский О.В., Румянцев М.М., Спасков В.Н., Шиманский С.С., Шматов С.В.

ЛТФ

Тонесев В.Д.

ЛЯР

Утенков В.К., Цыганов Ю.С.

ЛНФ

Балашою М., Иваньков А.И., Исламов А.Х., Ковалев Ю.С., Куклин А.И., Рижиков Ю.Л., Рогачев А.В., Ской В.В.

ЛЯП

Белолоптиков И.А., Пан А.Е., Ткачев Л.Г., Шайбонов Б.А.

УНЦ

Верхеев А.Ю.

3. Разработка численных методов, алгоритмов и программ для многоядерных и гибридных архитектур и аналитика Больших данных

ЛИТ

Адам Г.
Чулуунбаатар О.
Стрельцова О.И.
Зрелов П.В.

Айриян А.С., Аникина А.И., Баранов Д.А., Белов С.Д., Беляков Д.В., Бутенко Ю.А., Буша Я. мл., Гончаров П.В., Григорян О., Гусев А.А., Джавадзаде Дж.Н. оглы, Ильина А.В., Кадочников И.С., Калиновский Ю.Л., Матвеев М.А., Нечаевский А.В., Олейник Д.А., Ососков Г.А., Папоян В.В., Пелеванюк И.С., Петросян А.Ш., Семенов Р.Н., Сердюкова С.И., Стадник А.В., Ужинский А.В., Чулуунбаатар Г., Юлдашев О.И., Юлдашева М.Б.

ЛИТ-МИВК

Кореньков В.В., Мицын В.В., Стриж Т.А.

ЛФВЭ

Герценбергер К.В.

ЛТФ

Виницкий С.И., Воскресенский Д.Н., Иванов Ю.Б., Либинг С., Попов Ю.В., Рахмонов И.Р., Шукринов Ю.М.

ЛЯР

Аксенов Н.В., Астахов А.А., Карпов А.В., Оганесян Ю.Ц., Пятков Ю.В., Самарин В.В.

ЛЯП

Жемчугов А.С.

ЛНФ

Авдеев М.В., Бадави В., Киселев М.А., Тропин Т.В., Фронтасьева М.В.

ЛРБ

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

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

ЛИТ

ЛТФ

ЛЯП

ЛФВЭ

ЛРБ

Подгайный Д.В.

Хведелидзе А.М.

Зрелов П.В.

Абгарян В., Бондяков А.С., Буреш М., Гусев А.А., Зрелова Д.П., Зуев М.И., Иванцова О.В., Корняк В.В., Кузнецов Е.А., Палий Ю., Рапортиренко А.М., Решетников А.Г., Рогожин И.А., Рябов А.Р., Рябов Н.В., Сактаганов Н., Семашко С.В., Стадник А.В., Стрельцова О.И., Сюракшина Л.А., Тарасов О.В., Торосян А.Г., Ульянов С.В., Чулуунбаатар О., Юкалова Е.П., Янович Д.А.

Виницкий С.И., Тюрин Н.А., Юкалов В.И., Юшанхай В.Ю.

Катулин М.С.

Бровко О.И., Бутенко А.В., Решетников Г.П., Рогачевский О.В., Седых Е.В.

Чижов А.В.

Сотрудничество по теме:

Страна или международная организация	Город	Институт или лаборатория	Участники	Статус
Армения	Ереван	ЕГУ	Мардоян Л.Г. Погосян Г.С.	Совместные работы
		ННЛА	Ананикян Н. Пилоян А.	Совместные работы
		РАУ	Багдасарян Д.А. Казарян Э.М. Саркисян А.А.	Совместные работы
Беларусь	Минск	ИМ НАНБ	Егоров А.Д. Малютин В.Б.	Совместные работы
Болгария	София	IMI BAS	Георгиев И. Колковска Н.	Совместные работы
		INRNE BAS	Антонов А.А. Богданова Н.Б. Гайдаров М.К. Димитрова С. Кадрев Д. Купенова Т.Н.	Совместные работы
Великобритания	Плимут	SU	Димова С. Христов И.Г. Христова С.А.	Совместные работы
		Ун-т	МакМуллан Д.	Совместные работы
Вьетнам	Ханой	VNU	Во Чонг Тхак Льу Д.В.А. Нгуен Ван Хьеу	Совместные работы
Германия	Хошимин Гамбург Дармштадт	HCMUE	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	
	Кассель	Uni Kassel	Зайлер В.М.	Совместные работы

Грузия	Тбилиси	GTU TSU UG	Элашвили А. Георгадзе Г. Гогилидзе С.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Египет	Гиза	CU	Абдулмагеад И.	Совместные работы
Израиль	Тель-Авив	TAU	Пясецки Е. Хен О.	Совместные работы
Италия	Генуя	INFN	Барберис Д.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Красовицкий П.М. Пеньков Ф.М. Мансурова М.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы
Китай	Пекин	КазНУ CIAE	Пэйвэй Вэн	Совместные работы
Мексика	Мехико	UNAM	Хесс П.О.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	МолдГУ	Базнат М.	Протокол
Монголия	Улан-Батор	IMDT MAS	Батгэрэл Б. Жанлав Т.	Совместные работы
Польша	Вроцлав Краков	UW INP PAS	Фишер Т. Альварес-Кастильо Д.Э. Суликовский Я.	Совместные работы Совместные работы
Россия	Владикавказ	JU UEK СОГУ	Брузда Д. Лула П. Гудиев Т.В. Котец А.Ф.	Совместные работы Совместные работы Соглашение
	Долгопрудный	МФТИ	Нартиков А.Г. Климай П.А. Митин А.В.	Совместные работы
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Жаткина К.Н. Руденко М.О.	Совместные работы
	Иркутск	ИГУ	Раджабов А.	Совместные работы
	Москва	ИТЭФ МГУ НИВЦ МГУ НИИЯФ МГУ НИЯУ "МИФИ"	Гаврилов В.Б. Никитенко А. Авдеев М.М. Кодолова О. Воеводин В.В. Померанцев В.Н. Артамонов А.А. Климанов С.Г. Крянев А.В. Приказчикова А.С.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		РНТОРЭС РУДН	Егоров А.А. Бронников К.А. Рыбаков Ю.П. Севастьянов Л.А.	Совместные работы Протокол
	Москва, Троицк Пушино С.-Петербург	РЭУ ИЯИ РАН ИМПБ РАН НИИЭФА	Валентей С.Д. Ботвина А. Лахно В.Д. Кухтин В.П. Ламзин Е.А. Сычевский С.Е.	Совместные работы Совместные работы Совместные работы Совместные работы
		СПбГУ	Богданов А.В. Дегтярев А.Б. Тупицын И.И. Феофилов Г.А. Шабаев В.М.	Совместные работы
	Саратов Томск	СГУ ТГУ	Дербов В.Л. Скорик Н.А.	Совместные работы Совместные работы

Румыния	Бухарест	IFIN-НН	Исар А. Михаеску Т.	Соглашение
Сербия	Белград	Ун-т	Деспотович С. Хаджийойич М. Чосич М.	Совместные работы
Словакия	Кошице	UPJS	Эрич К. Вала М. Гнатич М.	Совместные работы
США	Кембридж, МА	MIT	Торок Ч. Калбов Дж. Сегара Е. Хен О.	Совместные работы
Таджикистан	Лос-Анджелес	UCLA	Игнатенко М.	Совместные работы
	Душанбе	ФТИ НАНТ	Хохлов А.Х.	Совместные работы
	Худжанд	ХГУ	Гафуров Х. Музафаров Д.З.	Совместные работы
Франция	Нанси	UL	Джулакян Б.Б.	Совместные работы
ЦЕРН	Сакле	IRFU	Формика А.	Совместные работы
	Женева	ЦЕРН	Аволио Дж. Рое Ш.	Совместные работы
ЮАР	Кейптаун	UCT	Алексеева Н.	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.

Изучаемая 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:

1. 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 2022 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 2024 год. Определение приоритетных направлений развития ОИЯИ на 2024 год.
4. Развитие грантовой деятельности ОИЯИ и участия Института в целевых программах финансирования научных исследований в 2023 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 2022 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 Лаборатория или другие подразделения ОИЯИ	Руководители Основные исполнители
1. Подготовка к изданию ПТП	Неделько С.Н. Куликов О.А. Жемчугов А.С. Боклагова Н.А., Коробов Д.С.
ДНОД	
2. Обеспечение и совершенствование работы руководящих и консультативных органов ОИЯИ	Неделько С.Н. Куликов О.-А. Каманин Д.В. Богданова Т.В., Боклагова Н.А., Ивашкевич Т.Б., Коробов Д.С., Сисакян Н.И.
ДНОД	
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. Боклагова Н.А., Дегтярев С.В., Коробов Д.С., Крупа О.В., Сисакян Н.И.
ДНОД	
ОМС	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. Боклагова Н.А., Коробов Д.С., Сисакян Н.И.
ДНОД	
5. Поддержка работы диссертационных советов ОИЯИ	Неделько С.Н. Жемчугов А.С. Ивашкевич Т.Б., Сисакян Н.И.
ДНОД	
ЛФВЭ	Белов О.В.
6. Обеспечение деятельности ОИЯИ в рамках внутрироссийских и международных протоколов и соглашений	Неделько С.Н. Куликов О.А. Каманин Д.В. Дегтярев С.В., Калинина Л.И., Сисакян Н.И.
ДНОД	
ОМС	Кеселис Т.В., Котова А.А.

- | | |
|--|--|
| <p>7. Обеспечение работы и наполнения Интернет-ресурсов ОИЯИ
ДНОД</p> <p>АДИ</p> <p>СГУС НИО</p> <p>Редакция еженедельника "Дубна: наука, содружество, прогресс"</p> <p>УНЦ</p> | <p>Неделько С.Н.
Каманин Д.В.
Боклагова Н.А., Борозна Н.В., Быкова Н.А., Коробов Д.С., Моисенз К.П., Нанев А.Г., Сисакян Н.И., Чигирева А.Ю.</p> <p>Заикина Н.В., Сулейманов И.Т.</p> <p>Старченко Б.М.</p> <p>Молчанов Е.М.</p> <p>Верхеев А.Ю., Сушевич А.А.</p> |
| <p>8. Подготовка к изданию ежеквартального бюллетеня "Новости ОИЯИ" и Годового отчета о деятельности ОИЯИ
СГУС НИО</p> | <p>Неделько С.Н.
Жемчугов А.С.
Куликов О.А.
Асанова Е.С., Кронштадтова И.В., Старченко Б.М., Шиманская Ю.Г., Щербакова И.Ю.</p> |
| <p>9. Подготовка материалов для системы ИНИС

СГУС НИО</p> | <p>Неделько С.Н.
Жемчугов А.С.
Куликов О.А.
Круглова С.Н., Старченко Б.М.</p> |
| <p>10. Международное сотрудничество

ДМС</p> <p>ДНОД</p> | <p>Каманин Д.В.
Неделько С.Н.
Белова О.Н., Васильев А.Е., Кеселис Т.В., Котова А.А., Лоцилов М.Г., Полякова Ю.Н.</p> <p>Боклагова Н.А., Жемчугов А.С., Коробов Д.С., Куликов О.А.</p> |

**Образовательная
программа
(06)**

Организация, обеспечение и развитие программы подготовки кадров в ОИЯИ

Руководители темы: Трубников Г.В.
Матвеев В.А.
Верхеев А.Ю.

Участвующие страны и международные организации:

Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Вьетнам, Египет, Казахстан, Куба, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Сербия, Словакия, Узбекистан, 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; взаимодействие с филиалом МГУ в г. Дубна; 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 и мобильной 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 студенческой программы ОИЯИ START, онлайн программы INTEREST, 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, пиксельные детекторы.
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. 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» в г. Дубна.
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. Организация и проведение студенческой программы ОИЯИ START и онлайн программы INTEREST.
5. Поддержание и развитие 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 ОИЯИ и в ЦЕРН.
8. Развитие системы онлайн экскурсий на базовые установки ОИЯИ и видеоконференций с образовательными учреждениями государств-членов Института. Организация и сопровождение групповых экскурсий в ОИЯИ для школьников и студентов.
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 – 2023", организация и проведение физической мастерской "105 элемент".
14. Участие в разработке и производстве печатных, видео и выставочных инфо-материалов для информационных центров ОИЯИ. Работа с информационными центрами ОИЯИ по научно-популярному и образовательному направлениям (проведение онлайн лекций и экскурсий, организация стажировок и практик).
15. Проведение научно-популярных мероприятий в школах (городской фестиваль "Дни физики – 2023", 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. Верхеев А.Ю.
ЛЯП Бедняков В.А. Наумов Д.В.	Жемчугов А.С., Ольшевский А.Г.,
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. Белов О.В.	Дряблов Д.К., Понкин Д.О., Шириков И.В.
ЛЯР Сидорчук С.И. Попеко А.Г. Карпов А.В.	Воинов А.А., 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.
2. Создание современных образовательных проектов и интерактивной выставочной экспозиции	Панебратцев Ю.А.

ЛФВЭ

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

Сушевич А.А.

Анфимов Н.В., Ширченко М.В.

ЛТФ

Андреев А.В., Фризен А.В.

ЛНФ

Булавин М.В., Храмко К., Худоба Д.М.

ЛФВЭ

Дряблов Д.К., Климанский Д.И.

ЛЯР

Гикал К.Б., Карпов А.В.

ЛИТ

Пелеванюк И.С.

ЛРБ

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

Универсальная библиотека ОИЯИ

Пилипенко М.С.

4. Инженерно-физический практикум

ЛФВЭ

Пивин Р.В., Осипов К.Г.

ЛЯП

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

ЛЯР

Белозёров Д.С., Бодров А.Ю., Бузмаков В.А., Верламов К.А., Гикал К.Б., 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	Мехтиев Р.А.	Соглашение
Армения	Ереван	ЕГУ	Мартирисян Р.М. Погосян Г.С.	Соглашение
Беларусь	Гомель Минск	ГГУ БГТУ НИИ ЯП БГУ	Хахомов С.А. Войтов И.В. Максименко С.А.	Соглашение Соглашение Соглашение
Болгария	София	INRNE BAS SU	Ванков И. Райновски Г.	Совместные работы Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Ле Хонг Хиём	Консультации
Египет	Каир	ASRT	Жина Э.Ф.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата Астана Усть-Каменогорск	КазНУ ЕНУ ВКГУ	Туймебаев Ж.К. Сыдыков Е.Б. Толеген М.А.	Соглашение Соглашение Соглашение
Куба	Гавана	ASC	Хосе Луис Дона	Совместные работы
Молдова	Кишинев	АНМ МолдГУ	Ураски В.В. Шаров И.М.	Консультации Соглашение
Монголия	Улан-Батор	MNUE NUM	Жанчив Ш. Одмаа С.	Совместные работы Совместные работы
Польша	Краков	INP PAS	Валигурски М.	Совместные работы

Россия	Архангельск	САФУ СГМУ	Кудряшова Е.В. Горбатова Л.Н.	Соглашение Соглашение	
	Белгород	БелГУ	Полухин О.Н.	Соглашение	
	Владивосток	ДФУ	Коробец Б.Н.	Соглашение	
	Владикавказ	СОГУ	Огоев А.У. Тваури И.В.	Соглашение Совместные работы	
	Воронеж	ВГУ	Ендовицкий Д.А.	Договор	
	Грозный	ЧГУ	Саидов З.А.	Соглашение	
	Долгопрудный	МФТИ	Ливанов Д.В.	Соглашение	
	Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Деникин А.С.	Соглашение	
	Екатеринбург	УрФУ	Кокшаров В.А.	Соглашение	
	Иваново	ИвГУ	Мальгин А.А.	Соглашение	
	Иркутск	ИГУ	Шмидт А.Ф.	Соглашение	
	Казань	КФУ	Таюрский Д.А.	Договор	
	Кострома	КГУ	Казак М.А.	Договор	
	Краснодар	КубГУ	Астапов М.Б.	Соглашение	
	Москва	МГТУ МГУ НИУ "МЭИ" НИУ ВШЭ НИЯУ "МИФИ" РУДН	Александров А.А. Садовничий В.А. Рогалев Н.Д. Анисимов Н.Ю. Шевченко В.И. Ястребов О.А.	Соглашение Соглашение Соглашение Соглашение Соглашение Меморандум соглашения	
	Новочеркасск	ЮРГПУ НПИ	Разорёнов Ю.И.	Соглашение	
	Петропавловск-Камчатский	КамГУ	Исрапилов Д.И.	Соглашение	
	С.-Петербург	СПбГПУ СПбГУ	Рудской А.И. Кропачев Н.М. Овсянников Д.А. Петросян Л.А.	Соглашение Соглашение Совместные работы	
	Самара	СУ	Богатырев В.Д.	Соглашение	
	Томск	ТГУ ТПУ	Галажинский Э.В. Седнев Д.А.	Соглашение Соглашение	
	Тула	ТулГУ	Кравченко О.А.	Договор	
	Якутск	СВФУ	Николаев А.Н.	Соглашение	
	Ярославль	ЯрГУ	Русаков А.И.	Договор	
	Румыния	Бухарест	UB	Жипа А.	Совместные работы
	Сербия	Нови-Сад	UNS	Крмар М.	Совместные работы
	Словакия	Братислава	SU	Шимковиц Ф.	Консультации
		Кошице	STM UPJS	Лабанич Е. Вокал С.	Совместные работы Совместные работы
Узбекистан	Ташкент	АН РУз	Юлдашев Б.С.	Консультации	
Украина	Киев	ИТФ НАНУ	Шадура В.Н.	Совместные работы	
ЦЕРН	Женева	ЦЕРН	Вейнер Дж. Зимин Н.И.	Совместные работы	
Чехия	Прага	СТУ CU	Штекл И. Вильгельм И.	Совместные работы Консультации	
ЮАР	Стелленбос	SU	Вейнгард Ш.	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/>), 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

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/>), 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

ИГГ 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

Албания

Тирана

UT (Тиранский университет | University of Tirana | <http://www.unitir.edu.al/>), 1128

Аргентина

Барилоче

САВ (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), 1126

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/>), 1126

Ереван

ЕГУ /YSU/ (Ереванский государственный университет | Yerevan State University | <http://www.yasu.am/>), 1136, 1137, 1138, 1117, 1065, 1087, 1107, 1077, 1119, 1139

ИМБ НАН РА /IMB NAS RA/ (Институт молекулярной биологии Национальной академии наук Республики Армения | Institute of Molecular Biology of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia | <http://www.molbiol.sci.am/>), 1131

ИПИА НАН РА /IAP NAS RA/ (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://iiar.sci.am/>), 1118

ИХФ НАН РА /ICP NAS RA/ (Институт химической физики имени А.Б. Налбандяна Национальной академии наук Республики Армения | Institute of Chemical Physics named after A.B. Nalbandyan of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia | <https://ichph.am/>), 1131

НИЦИКН /SRCHCH/ (Научно-исследовательский центр историко-культурного наследия Министерства Образования, Науки, Культуры и Спорта 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/>), 1126

Бангладеш

Дакка

DU (Университет Дакки | University of Dhaka | <http://www.univdhaka.edu/>), 1088

Беларусь

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, 1136, 1081, 1083, 1086, 1131, 1139

Минск

"ИНТЕГРАЛ" /"INTEGRAL"/ (Научно-производственное объединение "ИНТЕГРАЛ" | "INTEGRAN" JSC | <http://www.integral.by/>), 1086

"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, 1139

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

ИЭ НАНБ /IE NASB/ (Институт экономики Национальной академии наук Беларуси | Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus | <http://economics.bas-net.by/>), 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

ЦГМ НАНБ/CGM NASB/ (Центр геофизического мониторинга НАН Беларуси | Center for geophysical monitoring of National Academy of Sciences of Belarus | <https://cgm.by/>), 1126

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

VUB (Брюссельский свободный университет | Vrije Universiteit Brussel | <http://www.vub.ac.be/>), 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

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 Будевского 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

* Сотрудничество может быть ограничено условиями, принятыми государством в одностороннем порядке

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, 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

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, 1131

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

IIP 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-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

Un-t /Univ./ (Бирмингемский университет | University of Birmingham | <http://www.birmingham.ac.uk/>), 1096, 1088

Бристоль

Un-t /Univ./ (Бристольский университет | University of Bristol | <http://www.bris.ac.uk/>), 1096, 1083

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

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

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

HCMUE (Хошиминский Государственный Педагогический Университет | Ho Chi Minh City University of Education | <https://hcmue.edu.vn/en/>), 1119

Германия*

Ахен

RWTH (Рейнско-Вестфальский технический университет Ахена | Rheinisch-Westfaelische Technische Aachen University | <http://www.rwth-aachen.de/>), 1135, 1099, 1083

Берлин

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, 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 (Рурский 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, 1126, 1118

Ун-т /Univ./ (Гамбургский университет | University of Hamburg | <http://www.uni-hamburg.de/>), 1135, 1136, 1099, 1083, 1119

Ганновер

LUN (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, 1130, 1100

Ун-т /Univ./ (Гейдельбергский университет | University of Heidelberg | <http://www.uni-heidelberg.de/>), 1135, 1106, 1066, 1088

Гестхахт

Hereon (Центр Гельмгольца - Hereon GmbH | Helmholtz-Zentrum Hereon GmbH | <https://www.hereon.de/>), 1142

Гиссен

JLU (Гиссенский 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

* Сотрудничество может быть ограничено условиями, принятыми государством в одностороннем порядке

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.mpipks-dresden.mpg.de/>), 1137

TU Dresden (Дрезденский технический университет | Technical University of Dresden | <http://tu-dresden.de/>), 1136, 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

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

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

НИМ (Институт Гельмгольца в Майнце | Helmholtz-Institute Mainz | <http://www.hi-mainz.de/>), 1135

JGU (Майнцский 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

MPI-P (Институт физики Общества Макса Планка в Мюнхене | Max Planck Institute for Physics of Munich | <http://www.mpp.mpg.de/>), 1117, 1081

TUM (Мюнхенский технический университет | Technical University of Munich | <https://www.tum.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, 1065

Росток

Ун-т /Univ./ (Ростокский университет | University of Rostock | <http://www.uni-rostock.de/>), 1135, 1136, 1137, 1117, 1142

Тюбинген

Ун-т /Univ./ (Тюбингенский университет Эберхарда и Карла | Eberhard Karls University of Tübingen | <http://uni-tuebingen.de/>), 1135, 1065, 1097, 1088, 1130, 1100, 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

Цойтен

DESY (Германский электронный синхротрон Объединения имени Гельмгольца | Deutsches Elektronen-Synchrotron of the Helmholtz Association (Zeuthen) | <http://www.desy.de/>), 1135, 1117, 1081, 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, 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

Ретимнон

УоС (Университет Крита | University of Crete | <https://en.uoc.gr/>), 1135

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, 1128, 1142, 1118, 1119

Каир

ASRT (Академия научных исследований и технологий | Academy of Scientific Research and Technology | <http://www.asrt.sci.eg/>), 1118, 1139

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

Танта

Ун-т /Univ./ (Университет Танты | Tanta University | <https://tanta.edu.eg/en/>), 1130

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, 1119

Индия

Аиджал

MZU (Университет Мизорам | Mizoram University | <https://mzu.edu.in/>), 1133

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

ИТ 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 | <http://www.matrivaniinstitute.com/>), 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

IIT 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

Патна

NIT Patna (Национальный технологический институт, Патна | National Institute of Technology Patna | <http://www.nitp.ac.in/>), 1142

Рупнагар

IIT Rorap (Индийский технологический институт Ропар | Indian Institute of Technology Rorap | <http://www.iitrpr.ac.in/>), 1130

Рурки

IIT Roorkee (Индийский технологический институт Рурки | Indian Institute of Technology Roorkee | <https://www.iitr.ac.in/>), 1130

Чандигарх

PU (Пенджабский университет | Panjab University | <http://pucho.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

IPM (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

IEEC-CSIC (Институт космических наук при Высшем совете научных исследований | Institute of Space Science of the Higher Research Council | <http://www.ice.csic.es/>), 1138

IFAE (Институт физики высоких энергий | Institute for High Energy Physics | <http://www.ifae.es/>), 1081

Бильбао

UPV/EHU (Университет страны Басков | University of the Basque Country | <http://www.ehu.eus/>), 1138

Валенсия

IFIC (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

Вальядолид

UVa (Вальядолидский университет | University of Valladolid | <https://universityofvalladolid.uva.es/>), 1138

Гранада

UGR | Гранадский университет | University of Granada | <https://www.ugr.es/en>, 1135

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

СИМАТ (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 | Autònoma 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

Ассерджи

INFN LNGS (Национальная лаборатория Гран-Сассо Национального института ядерной физики | Laboratory Nazionali del Gran Sasso of the National Institute for Nuclear Physics | <https://www.lngs.infn.it/>), 1100

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

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

Брешия

Forgiatura Morandini (Forgiatura Morandini | Forgiatura Morandini | <http://www.morandini.it/>), 1065

UNIBS (Университет Брешия | 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

UniCT (Катанийский университет | University of Catania | <http://www.unict.it/>), 1137, 1088

Леньяро

INFN LNL (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, 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/>), 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

CREAF (Центр науки и исследований Энрико Ферми | Enrico Fermi Center for Study and Research | <https://www.creafe.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

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, 1123, 1125, 1088

Удине

Uniuud (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, 1133, 1118, 1119

КазНУ /KazNU/ (Казахский национальный университет имени аль-Фараби | Al-Farabi Kazakh National University | <http://www.kaznu.kz/>), 1136, 1077, 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.ietp.kz/>), 1130

ФТИ /IPT/ (Научно-исследовательская организация "Физико-технический институт" | Physics-Technical Institute | <http://www.sci.kz/>), 1131

Астана

АФ РГП ИЯФ /BA 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, 1130, 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/>), 1130, 1131

Кызылорда

КазНИИР /KazSRIRG/ (Товарищество с ограниченной ответственностью "Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева" | Kazakh Scientific Research Institute of Rice Growing named after I. Zhakhaev/), 1128

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

UBC (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

Квебек

UL (Университет Лавалья | 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

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, 1136, 1065, 1129, 1130

Пекин

"Tsinghua" (Университет Цинхуа | Tsinghua University | <http://www.tsinghua.edu.cn/>), 1083, 1065

СИАЕ (Китайский институт атомной энергии | China Institute of Atomic Energy | <http://www.ciae.ac.cn/>), 1136, 1065, 1087, 1088, 1130, 1119

ИНЕР 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

ИТП 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, 1129, 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://physics.ccnu.edu.cn/>), 1065, 1087, 1088

НВУТ (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

ASIPP (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, 1126

InSTEC (Высший институт технологий и прикладных наук | Higher Institute of Technologies and Applied Sciences | <http://www.instec.cu/>), 1065, 1142

Сан-Хосе-де-лас-Лажас

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

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

Малайзия

Джохор-Бару

UTM (Технологический университет Малайзии | University of Technology Malaysia | <http://www.utm.my/>), 1100

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, 1119

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 Andrunachievici 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

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

ИРТ 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, 1100, 1142, 1105

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, 1128, 1131

NUM (Монгольский государственный университет | National University of Mongolia | <http://www.num.edu.mn/>), 1137, 1077, 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 Уайкато | University of Waikato | <http://www.waikato.ac.nz/>), 1135

Крайстчерч

UC (Университет Кентерберри | 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.slj.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

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, 1083, 1087, 1130

WUT (Варшавский политехнический университет | Warsaw University of Technology | <http://www.pw.edu.pl/>), 1085, 1065, 1066, 1088

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

* Сотрудничество может быть ограничено условиями, принятыми государством в одностороннем порядке

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 Неводничанского 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, 1128, 1142, 1131

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

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

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 Сонгюнган | 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

CTPCS 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/>), 1128, 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

Владивосток

ДФФУ /FEFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Дальневосточный федеральный университет" | Far Eastern Federal University | <http://dvfu.ru/>), 1136, 1065, 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

Грозный

ЧГПУ /CSPU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Чеченский государственный педагогический университет" | Chechen State Pedagogical University | <https://chspu.ru/>), 1128

ЧГУ /CheSU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова" | Kadyrov Chechen State University | <https://chesu.ru/en/>), 1139

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.niiar.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, 1117, 1083, 1065, 1128, 1142, 1119, 1139

Дубна

PELCOM (ООО "Пелком Дубна Машиностроительный завод" | "Pelcom Dubna Mashinostroitelnny Zavod" | <http://pelcom.ru/>), 1065

БМК /BMC/ (Общество с ограниченной ответственностью "Биомедицинская компания" | Biomedical Company LLC | <https://bmc.ltd/>), 1131

Гос. Ун-т "Дубна" /Dubna Univ./ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "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

Дубна-Биофарм /Dubna-Biopharm/ (Общество с ограниченной ответственностью "Дубна-Биофарм" | Dubna-Biopharm LLC | <http://www.xentek.ru/>), 1131

ИПИ "Омега" /IAS "Omega"/ (Общество с ограниченной ответственностью Институт перспективных исследований "Омега" | Institute for Advanced Studies "Omega" | <http://dubna-oez.ru/>), 1107

ИФТП /IFTP/ (Акционерное общество "Институт физико-технических проблем" госкорпорации "Росатом" | Institute of Physical and Technical Problems JSC | <https://iftp.ru/>), 1130

ОЭЗ "Дубна" /SEZ "Dubna"/ (Особая экономическая зона технико-внедренческого типа "Дубна" | Special Economic Zone of Technical-Innovative type "Dubna" | <http://oezdubna.ru/>), 1118

ФНИИЯФ МГУ /BSINP MSU/ (Филиал Научно-исследовательского института ядерной физики им. Д.В. Скобельщина 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.rscs.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

ТЕХНОЛОГИЯ /TECHNOLOGY/ (Общество с ограниченной ответственностью "ТЕХНОЛОГИЯ" | LLC "TECHNOLOGY" | <https://geliy24.ru/>), 1065

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/>), 1135, 1144, 1099, 1119, 1139

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

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

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 /КВБФУ/ (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

Красноярск

ИФ СО РАН /KIP SB RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук" | Federal State Budgetary Institution of Science "Kirensky Institute of Physics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.kirensky.ru/>), 1142

СФУ /SibFU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский федеральный университет" | Siberian Federal University | <http://www.sfu-kras.ru/>), 1142

ФИЦ КНЦ СО РАН /FRC KSC SB RAS/ (Федеральный исследовательский центр "Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук" | Federal Research Center "Krasnoyarsk Science Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" | <https://ksc.krasn.ru/>), 1142

Москва

"Азимут-Фотоник" /"Azimuth-Photonics"/ (ООО "Компания "АЗИМУТ ФОТНИК" | "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 "МНРХУ" /SC "IASRWA"/ (Акционерное общество "Межобластное научно-реставрационное художественное управление" | Interregional Agency for Scientific Restoration of Works of Art | <http://mnrhu.ru/>), 1128

ВНИИИМ /VNIINM/ (Акционерное общество "Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов им. академика А.А. Бочвара" | Stock Company "A.A. 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

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.rsc.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/>), 1128, 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
- 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, 1112, 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, 1131
- 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
- ИНЭОС РАН /INEOS RAS/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова Российской академии наук" | A.N. Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of Russian Academy of Sciences | <https://ineos.ac.ru/>), 1130
- 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, 1131
- 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
- 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 /ITP 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 /IEPT 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 /ITT-Group/ (Общество с ограниченной ответственностью "ИТТ-Груп" | "ITT-Group"), 1129
- ИТЭФ /ITEP/ (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 /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 Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences" | <http://www.ifz.ru/>), 1142
- ИФХЭ РАН /IPCE 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
- Криогенмаш /Cryogenmash/ (Публичное акционерное общество криогенного машиностроения "Криогенмаш" | Public Joint Stock Company "Cryogenmash" | <http://cryogenmash.ru/>), 1065
- МАИ /MAI/ (Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет) | Moscow Aviation Institute | <https://mai.ru/>), 1131
- МГМУ /Sechenov Univ./ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова" | I.M. Sechenov First Moscow State Medical University | <https://www.sechenov.ru/>), 1128, 1131
- МГТУ /BMSTU/ (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технический университет им. 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, 1129, 1130, 1128, 1142, 1133, 1131, 1077, 1126, 1118, 1119, 1139
- МИАН /MI 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, 1065
- 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 /МИЕТ/ (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 им. В.В. Закусова" | Federal State Budgetary Institution of Science "State Foundation Institute of Pharmacology" | <http://www.academpharm.ru/>), 1077
- НИИЯФ МГУ /SINP MSU/ (Научно-исследовательский институт ядерной физики им. Д.В. Скобельцына 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, 1077, 1118, 1119
- НИКИЭТ /НИКИЕТ/ (Акционерное общество "Ордена Ленина Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Н.А. Доллежала" | Joint Stock Company "N.A. Dollezhal Research and Development Institute of Power Engineering" | <http://www.nikiet.ru/>), 1083, 1105, 1140
- 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" /МРЕИ/ (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, 1129, 1130, 1128, 1142, 1143, 1140, 1131, 1077, 1118
- НИЯУ "МИФИ" /NNU "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 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
- 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
- РНТОРЭС /RSTSREC/ (Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова | Popov Russian Scientific and Technical Society of Radio Engineering, Electronics and Communications | <http://www.rntores.ru/>), 1119
- 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, 1139

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

СНИИП-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

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 "Почвенный ин-т" /DSSI/ (ФГБНУ ФИЦ "Почвенный институт им. В.В. Докучаева" | V.V. Dokuchaev Soil Science Institute | <http://www.esoil.ru/>), 1128

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.N. 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/>), 1130, 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 /BIC 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/НИС 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/>), 1135, 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

Новочеркасск

ЮРГПУ НПИ /SRSPU NPI/ (Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова | South Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platov | <https://www.npi-tu.ru/>), 1065, 1139

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 /РРЕ/ (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.M. 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, 1128

Петропавловск-Камчатский

КамГУ /KSU/ (Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга | Kamchatsky State University named after Vitus Bering | <https://www.kamgu.ru/>), 1127, 1139

КФ ФИЦ ЕГС РАН /FRC GC RAS/ (Камчатский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра "Единая геофизическая служба Российской академии наук" | "Kamchatka branch of the Federal Research Center "Geophysical Service of Russian Academy of Sciences" | <https://www.emsd.ru/>), 1127

Протвино

ИФВЭ /ИЯЭ/ (Федеральное государственное бюджетное учреждение "Институт физики высоких энергий им. 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/>), 1132

ИФХиБПП РАН /ИПСВР SS RAS/ (Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН | Institute of Physical, Chemical and Biological Problems of Soil Science of the Russian Academy of Sciences | <https://issp.pbcras.ru/>), 1112

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

ВМедА /ММА/ (Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования "Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова" Министерства Обороны Российской Федерации | S.M. Kirov Military Medical Academy | <https://vmeda.mil.ru/>), 1131

ИАП РАН /IAI RAS/ (Институт аналитического приборостроения Российской Академии Наук | Institute for Analytical Instrumentation of the Russian Academy of Sciences | <http://iairas.ru/>), 1129, 1130

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.A. Fock Institute of Physics of the Saint Petersburg State University | <http://www.niif.spbu.ru/>), 1087, 1088, 1100, 1128, 1118
- НИИЭФА /NIIEFA/ (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, 1130, 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 им. 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 им. С.М. Кирова" | Saint Petersburg State Forest Technical University | <http://spbftu.ru/>), 1128, 1139
- 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, 1131, 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 "Prometei"/ (Федеральное государственное унитарное предприятие "Центральный Научно-Исследовательский Институт Конструкционных Материалов "Прометей" им. И.В. Горынина Национального Исследовательского Центра "Курчатовский Институт" | Central Research Institute of Structural Materials "Prometei" named after I.V. Gorynin of National Research Center "Kurchatov Institute" | <http://www.crisim-prometei.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, 1139

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, 1132, 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 им. 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

Снежинск

РФЯЦ-ВНИИТФ /NFNC-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, 1140

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

ТГПУ /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, 1065, 1119, 1139

ТПУ /TPU/ (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет" | National Research Tomsk Polytechnic University | <http://tpu.ru/>), 1136, 1138, 1117, 1096, 1083, 1085, 1087, 1107, 1129, 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 /BINERCP 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://biner.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/>), 1128, 1142, 1131

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/>), 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, 1117, 1144, 1106, 1096, 1065, 1087, 1088, 1130, 1128, 1105, 1131, 1077, 1132, 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, 1131, 1139

* Сотрудничество может быть ограничено условиями, принятыми государством в одностороннем порядке

UMF (Медицинский и фармацевтический университет "Карол Давила" - Бухарест | "Carol Davila" University of Medicine and Pharmacy Bucharest | <http://www.umf.ro/>), 1077

UPB (Политехнический университет Бухареста | University Politehnica of Bucharest | <http://www.upb.ro/>), 1088, 1128, 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, 1118

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 | Babeș-Bolyai University | <http://www.ubbcluj.ro/>), 1136, 1142, 1133, 1077, 1132

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

Крайова

UC (Крайовский университет | University of Craiova | <http://cis01.central.ucv.ro/>), 1142

Мэгуреле

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.space-science.ro/>), 1099, 1125, 1087, 1088, 1128, 1126

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

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 "Лучиан 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, 1128, 1142, 1131

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, 1131

UAIC (Ясский университет им. А.И. Кузы | Alexandru Ioan Cuza University of Iași | <http://www.uaic.ro/>), 1128, 1142, 1143, 1131, 1132

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-т /Univ./ (Белградский университет | University of Belgrade | <http://www.bg.ac.rs/>), 1135, 1117, 1065, 1128, 1133, 1077, 1118, 1119

Нови-Сад

UNS (Нови-Садский университет | University of Novi Sad | <http://www.uns.ac.rs/>), 1129, 1128, 1139

Словакия*

Банска Бистрица

UMB (Университет Матея Бела | Matej Bel University | <http://www.umb.sk/>), 1117, 1086

Братислава

CU (Университет им. Коменского в Братиславе | Comenius University in Bratislava | <http://uniba.sk/>), 1135, 1136, 1137, 1081, 1144, 1099, 1096, 1088, 1129, 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

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, 1129, 1130, 1128

PF SK (PROGRESA FINAL SK | PROGRESA FINAL SK, s.r.o. | <http://www.progresafinal.sk/>), 1131

Жилина

UŽ (Жилинский университет | University of Žilina | <http://www.uniza.sk/>), 1065, 1097

Кошице

IEP SAS (Институт экспериментальной физики Словацкой академии наук в Кошице | Institute of Experimental Physics of the Slovak Academy of Sciences in Košice | <http://wwwnew.saske.sk/uef/>), 1135, 1137, 1097, 1088, 1142, 1077, 1118

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

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.geo-zs.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

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

* Сотрудничество может быть ограничено условиями, принятыми государством в одностороннем порядке

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, NC

Duke (Университет Дьюка | Duke University | <http://www.duke.edu/>), 1128

Дейвис

UCDavis (Университет шт. Калифорния | University of California, Davis | <http://ucdavis.edu/>), 1083

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 Ирвайне | 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, MA

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

Колумбия, SC

UofSC (Университет Южной Каролины | University of South Carolina | <https://sc.edu/>), 1099

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

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, 1081, 1066

Ливермор

LLNL (Ливерморская национальная лаборатория им. Э. Лоуренса | Lawrence Livermore National Laboratory | <http://www.llnl.gov/>), 1083

Линкольн

UNL (Университет Небраски-Линкольна | University of Nebraska-Lincoln | <http://www.unl.edu/>), 1083

Лонг-Бич

CSULB (Калифорнийский государственный 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/>), 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

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 Мэдисоне | 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, 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/>), 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

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

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

Таскалуза

UA (Алабамский университет | University of Alabama | <http://www.ua.edu/>), 1083, 1100

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

Чапел-Хилл

UNC (Университет Северной Каролины в Чапел-Хилле | University of North Carolina at Chapel Hill | <https://www.unc.edu/>), 1100

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

Хатгьяй

PSU (Университет принца Сонгкла | Prince of Songkla University | <http://www.psu.ac.th/>), 1128

Чаченгсау

ТМЕС (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/>), 1083

Таоюань

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 | КТО Karatay University | <https://www.karatay.edu.tr/>), 1088

Стамбул

BU (Босфорский университет | Boğaziçi University | <http://www.boun.edu.tr/>), 1117, 1083

YU (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/>), 1126, 1139

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/>), 1126

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, 1107, 1100, 1128, 1142, 1143, 1140, 1077

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." РТИ/ (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*

Днепро

ДНУ /DNU/ (Днепровский национальный университет им. Олеса Гончара | Oles Honchar Dnipro National University | <http://www.dnu.dp.ua/>), 1135

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

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, 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, 1141

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, 1138, 1065, 1088, 1128, 1126, 1118

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, 1065

Финляндия

Йювяскюля

УЙ (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

УО (Университет Оулу; Лаборатория микроэлектронных приборов | University of Oulu; Microelectronics Instrumentation Laboratory | <http://www oulu.fi/>), 1128

Хельсинки

НИР (Хельсинский институт физики | Helsinki Institute of Physics | <http://www.hip.fi/>), 1083, 1088

УН (Хельсинский университет | University of Helsinki | <http://www.helsinki.fi/>), 1135, 1137, 1083

* Сотрудничество может быть ограничено условиями, принятыми государством в одностороннем порядке

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

Валансьен

UVHC (Университет Валансьена | University of Valenciennes and Hainaut-Combrésis | <http://www.uphf.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

CPMM (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/>), 1130, 1100

IJCLab (Лаборатория физики двух бесконечностей Ирэн Жолио-Кюри | Laboratory of the Physics of the two infinities Irène Joliot-Curie | <https://www.ijclab.in2p3.fr/>), 1136, 1088, 1129

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/>), 1135, 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 | <https://irfu.cea.fr/dphn/en/>), 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, 1129, 1130, 1128

Тур

Ун-т /Univ./ (Турский университет | University of Tours | <http://www.univ-tours.fr/>), 1138

Хорватия

Загреб

Oikon IAE Oikon OOO (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/>), 1135, 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, 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, 1131

FEES BUT (Факультет электротехники и систем связи Технического университета в Брно | Faculty of Electrical Engineering and Communication of Brno University of Technology | <https://www.fekt.vut.cz/>), 1129

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

* Сотрудничество может быть ограничено условиями, принятыми государством в одностороннем порядке

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, 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

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, 1130, 1100, 1128, 1142, 1126, 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

FME STU (Факультет машиностроения Чешского Технологического Университета в Праге | Faculty of Mechanical Engineering of Czech Technical University in Prague | <https://www.fs.cvut.cz/>), 1129

FNSPE STU (Факультет ядерных наук и физической инженерии Чешского Технологического Университета в Праге | Faculty of Nuclear Science and Physical Engineering of Czech Technical University in Prague | <https://www.cvut.cz/>), 1129

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

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, 1129, 1130, 1100, 1142, 1143, 1140

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

Арика

UTA (Университет Тарапака | Universidad de Tarapaca | <https://www.uta.cl/>), 1135

Вальпараисо

UTFSM (Технический университет Федерико Санта Мария | Technical University Federico Santa Maria | <http://www.usm.cl/>), 1135, 1096, 1065

UV (Вальпараисский университет | University of Valparaiso | <http://www.valpo.edu/>), 1135

Ла-Серена

ULS (Университет Ла-Серены | University of La Serena | <http://www.userena.cl/>), 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 Шерпера | Paul Scherrer Institute | <http://www.psi.ch/>), 1137, 1144, 1083, 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

UZH (Цюрихский университет | University of Zurich | <http://www.uzh.ch/>), 1083, 1100

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

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

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

Стелленбос

SU (Стелленбосский университет | Stellenbosch University | <http://www.sun.ac.za/>), 1136, 1065, 1129, 1130, 1128, 1131, 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, 1130

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. (Осацкий 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/>), 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

Уцуномия

UU (Университет Уцуномии | 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/>), 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