

Исследования конденсированного состояния вещества с использованием современных методов нейтронографии

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

Участвующие страны и международные организации:

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

Изучаемая проблема и основная цель исследований:

Изучение структуры, динамики и микроскопических свойств новых материалов и наносистем, интересных с точки зрения фундаментальных исследований в области физики конденсированных сред, химии, материаловедения, биофизики, геофизики, или имеющих большое значение для развития нанотехнологий в сфере электроники, фармакологии, медицины, методами рассеяния нейтронов и комплементарными методами.

Ожидаемые результаты по завершении этапов темы или проектов:

1. В результате реализации научной программы будут получены новые физические результаты по микроскопическим свойствам новых материалов и наносистем, имеющие важное значение для развития современных представлений в области физики конденсированных сред, химии, материаловедения, биофизики, геофизики и развития нанотехнологий в сфере электроники, 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 материалов и наносистем.

Ожидаемые результаты по этапам темы или проектам в текущем году:

Реализация научной программы:

1. Определение параметров атомной и магнитной структуры новых функциональных и наноструктурированных материалов, проявляющих интересные физические явления, и перспективных для практических применений, в широком диапазоне термодинамических параметров. .
2. Анализ особенностей атомной и магнитной структуры сложных оксидов со структурой шпинели в широком диапазоне термодинамических параметров.
3. Определение структурных изменений при процессах заряда-разряда и их взаимосвязи с микроструктурой электродов различного состава в малогабаритных источниках электрического тока.
4. Анализ процессов осаждения электрически активных ионов из жидких электролитов на электрохимические границы раздела в процессе их функционирования.

5. Установление эффектов близости в магнитных слоистых наноструктурах и анализ их магнитных свойств в постоянных и переменных магнитных полях.
6. Определение структурной устойчивости коллоидных систем, в том числе медико-биологических растворов, в объеме и на межфазных границах в различных условиях.
7. Определение структуры наносистем на основе композиционных углерод- и кремний содержащих материалов, в том числе на основе фуллеренов, нанодIAMAZOV и их биоактивных производных.
8. Определение структурных характеристик магнитных эластомеров и карбосилановых дендримеров, перспективных для технологических применений.
9. 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.
10. Выявление молекулярных механизмов взаимодействия белков и мембран, процессов димеризации, кристаллизации и функциональных характеристик надмолекулярных структур и молекулярных комплексов.
11. Определение структурных характеристик и диффузионных свойств липидных наносистем в интересах изучения процессов транспорта лекарственных средств через кожу.
12. Изучение метаморфических, геодинамических и эволюционных процессов в литосфере по данным о текстурах глубинных и приповерхностных горных пород. Выявление природы сейсмической анизотропии.
13. Определение остаточных внутренних напряжений и микродеформаций в реальных промышленных изделиях и современных конструкционных материалах, возникающих в результате различных технологических процессов (металло- и термообработка, сварка и др.).
14. Определение взаимосвязи между микроструктурой и термомеханическими свойствами перспективных функциональных и конструкционных материалов (стали, сплавы, композиты, металлокерамики и т.д.).
15. Построение 3D моделей внутреннего строения объектов культурного и природного наследия, промышленных материалов и изделий по данным нейтронной томографии.
16. Уточнение механизмов радиационных повреждений твердых тел, получение ресурсных данных по радиационной стойкости материалов.

Реализация методической программы развития спектрометров на ИЯУ ИБР-2:

1. Модернизация нейтронной системы дифрактометра ДН-6 для исследования микрообразцов, разработка и создание камер высокого давления.
2. Улучшение технических параметров и расширение экспериментальных возможностей многофункционального рефлектометра ГРЭИНС (установка поляризационной системы, разработка и создание новых электрохимических и жидкостных ячеек для проведения экспериментов).
3. Модернизация действующих спектрометров на ИЯУ 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.
4. Создание макетного варианта спектрометра малоуглового спин-эхо рассеяния на 9 канале.
5. Разработка концепции модернизации или реконструкции спектрометра неупругого рассеяния НЕРА и начало ее поэтапной реализации.
6. Улучшение технических характеристик спектрометра радиографии и томографии на 14 канале (пространственного разрешения, радиационной устойчивости детекторной системы).

7. Адаптация корреляционного спектрометра FSS на 13 канале реактора ИБР-2 и улучшение его технических параметров. Дальнейшее развитие корреляционного RTOF-метода.
8. Разработка и создание элементов основной конфигурации спектрометра малоуглового рассеяния и имиджинга (система формирования нейтронного пучка, детекторная труба, биологическая защита).
9. Развитие нейтронных методов исследования конденсированных сред, включая спин-эхо, нейтронные стоячие волны, изотопная рефлектометрия нейтронов, нейтронный магнитный резонанс, радиографию, томографию и др. методики.
10. Разработка методов нейтронного рассеяния для in-operando мониторинга и изучения электрохимических материалов и интерфейсов.

Проекты по теме:

Название проекта	Руководитель проекта	Приоритет проекта (сроки реализации)
1. ЭЛХИМ-НР	Авдеев М.В. Заместители: Петренко В.И. Бобриков И.А.	1 (2018-2020)

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 функциональных материалов ЛНФ	Балагуров А.М. Козленко Д.П. Аргымбек Б., Аскеров Э.Б., Бескровный А.И., Бобриков И.А., Генов И.Г., Голосова Н.О., Ермакова Е.В., Кичанов С.Е., Краус М.Л., Лукин Е.В., Миронова Г.М., Павлюкойч А., Попов Е., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н., Самойлова Н.Ю., Сумников С.В., Турченко В.А.	Набор данных
ЛИТ	Злоказов В.Б.	
2. Исследование структуры и свойств материалов в экстремальных условиях ЛНФ	Козленко Д.П. Белозерова Н.М., Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н.	Набор данных
3. Изучение фундаментальных закономерностей переходных процессов в конденсированных средах ЛНФ	Балагуров А.М. Бескровный А.И., Бобриков И.А., Иваньшина О.Ю., Миронова Г.М., Попов Е., Самойлова Н.Ю., Симкин В.Г.	Набор данных
4. Компьютерное моделирование структуры и свойств новых материалов ЛНФ	Павлюкойч А. Дружбицки К., Лучиньска К.	Набор данных

5.	Исследование магнитных свойств слоистых наноструктур ЛНФ	Никитенко Ю.В. Жакетов В.Д., Кожевников С.В	Набор данных
6.	Исследование структуры углерод- и кремнийсодержащих наноматериалов ЛНФ	Аксенов В.Л. Кизима О.А., Нагорная Т., Тропин Т.В., Томчук А.А., Худоба Д.	Набор данных
7.	Исследование наноструктур и возможностей их применения в качестве носителей для доставки лекарств ЛНФ	Худоба Д.М. Луджик-Дыхто К.Б., Нагорная Т., Назарова А., Яжджевска М.	Набор данных
8.	Исследование молекулярной динамики функциональных материалов ЛНФ	Худоба Д.М. Бильски П., Валишевский Я., Горемычкин Е., Дружбицки К., Зуба И., Лучиньска К., Луджик-Дыхто К.Б., Нагорная Т., Назарова А., Яжджевска М.	Набор данных
9.	Исследование дисперсных систем и сложных жидкостей в объеме и на межфазных границах ЛНФ	Авдеев М.В. Артикульный А.П., Гапон И.В., Кузьменко М.О., Косячкин Е.Н., Нагорный А.В., Петренко В.И., Томчук А.В., Холмуродов Х.Т.	Набор данных
10.	Структурный анализ полимерных и нанодисперсных материалов ЛНФ	Балашою М. Исламов А.Х., Иваньков О., Куклин А.И., Рогачев А.В., Соловьев Д.В.	Набор данных
11.	Исследование надмолекулярной структуры и функциональных характеристик биологических макромолекул, комплексов и мембранных белков ЛНФ ЛИТ	Куклин А.И. Балашою М., Горшкова Ю.Е., Исламов А.Х., Иваньков О., Ковалев Ю.С., Муругова Т.Н., Набиев А.А., Рогачев А.В., Соловьев Д.В. Соловьев А.Г., Соловьева Т.В.	Набор данных
12.	Исследования структуры и свойств липидных мембран и липидных комплексов ЛНФ ЛИТ	Киселев М.А. Маслова В.А. Земляная Е.В., Жабицкая Е.И.	Набор данных
13.	Исследование текстуры и свойств минералов, горных пород и конструкционных материалов	Шеффцюк К. Николаев Д.И.	Набор данных

ЛНФ

Алтангэрэл Б., Васин Р.Н., Зель И.Ю., Иванкина Т.И.,
Лычагина Т.А., Сиколенко В.В.**14. Неразрушающий контроль
внутренних напряжений
в промышленных изделиях
и конструкционных материалах****Бокучава Г.Д.**

Набор данных

ЛНФ

Васин Р.Н., Круглов А.А., Левин Д.М.,
Мухаметулы Б., Папушкин И.В., Сумин В.В.,
Тамонов А.В., Таран Ю.В.**15. Интроскопия внутренней
структуры и процессов
в промышленных изделиях,
горных породах, объектах
культурного и природного
наследия****Козленко Д.П.
Бокучава Г.Д.**

Набор данных

ЛНФ

Кичанов С.Е., Абдурахимов Б.А., Лукин Е.В.,
Назаров К., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н., Зель И.Ю.**16. Исследование радиационных
повреждений конденсированных
сред****Тютюнников С.И.
(ЛФВЭ)**

Набор данных

ЛФВЭ

Ефимов В.В., Ефимова Е.А., Замятин Н.И.,
Ковалев Ю.С., Крячко И.А., Рогачев А.В.,
Шаляпин В.Н.**17. Развитие нейтронных методов
исследования наносистем
и материалов****Боднарчук В.И.
Бокучава Г.Д.
Козленко Д.П.**

Набор данных

ЛНФ

Кичанов С.Е., Кожевников С.В., Лукин Е.В.,
Никитенко Ю.В., Ярадайкин С.П.**18. Развитие комплекса спектро-
метров на ИЯУ ИБР-2****Козленко Д.П.
Балагуров А.М.**

Реализация

ЛНФ

Авдеев М.В., Бескровный А.И., Бобриков И.А.,
Боднарчук В.И., Бокучава Г.Д., Дорошкевич А.С.,
Куклин А.И., Морозов В.М., Никитенко Ю.В.,
Петренко А.В., Попов Е., Савенко Б.Н., Симкин В.Г.,
Суханов В.И., Худоба Д.М., Шеффцюк К.**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
Беларусь	Минск	БГТУ	Москальчук Л.Н. + 3 чел. Трусова Е.Е. + 4 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		ИПФ НАНБ	Венгринович В.Л. + 2 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		НИИ ФХП БГУ	Ивашкевич О.А. + 5 чел. Третьяк Е.В. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		НПЦ НАНБ по материаловедению	Близнюк Л.А. + 5 чел. Бушинский М.В. + 5 чел. Янушкевич К.И. + 18 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Болгария	София	ASCI Ltd	Цаков И.	Совместные работы
		IE BAS	Петров П.И. + 2 чел.	Совместные работы

		IEES BAS	Владикова Д.Е.	Протокол
		IMS BAS	Рашев Ц.	Совместные работы
		INRNE BAS	Крежов К.А. + 2 чел.	Совместные работы
		ISSP BAS	Неова-Баева М.Б.	Совместные работы
		UCTM	Пешков П.К.	Протокол
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Кхием Л.Х.	Совместные работы
	Дананг	DTU	Данг Н.Т.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	ИЯФ	Буртебаев Н.Т. Кенжин Е.А. + 3 чел. Козловский А.Л. + 3 чел.	Совместные работы
	Рудный	РИИ	Божко Л.Л.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	ИМБ АНМ	Рудь Л.Б.	Совместные работы
		ИХ АНМ	Арыку А.Н.	Протокол
Монголия	Улан-Батор	IPT MAS	Сангаа Д. + 3 чел. Сэвжидсурэн Г.	Совместные работы
		MUST	Чадраабал Ш. + 2 чел.	Совместные работы
Польша	Варшава	INCT	Староста В. + 2 чел.	Совместные работы
	Белосток	UwB	Валишевски Я. + 1 чел.	Совместные работы
		BUT	Грацка-Далхе М.	Протокол
	Вроцлав	UW	Батор Г. + 3 чел.	Совместные работы
		WUT	Шостак М. + 3 чел.	Совместные работы
	Краков	AGH-UST	Бачманьски А. + 4 чел.	Протокол
		JU	Микули Е. + 3 чел. Урбан С. + 2 чел.	Совместные работы
		NINP PAS	Юшиньска-Галонзка Е. + 3 чел.	Совместные работы
	Лодзь	UL	Юзвяк М.	Протокол
	Люблин	UMCS	Будзински М. + 2 чел. Грушецки В. Малиновска И. + 2 чел.	Совместные работы
	Познань	AMU	Вонсицки Я. + 2 чел. Наврочик В. + 2 чел. Сливиньска М. + 1 чел.	Протокол
	Отвоцк (Сверк)	NCBJ	Курпаски Л. + 3 чел.	Совместные работы
	Седльце	UPH	Хрустель Я. + 2 чел.	Протокол
	Щецин	WPUT	Гускос Н. + 2 чел. Новицка-Шайбе И. + 1 чел.	Совместные работы
Россия	Москва	АО "ВНИИНМ"	Иолтуховский А.Г. Колотушкин В.П. Никулин А.Д. Остривной А.Ф. + 3 чел. Шиков А.К.	Совместные работы
		ГЦ РАН	Родкин М.В.	Совместные работы
		ИА РАН	Сапрыкина И.А.	Совместные работы
		ИБМХ	Ипатова О.М.	Совместные работы
		ИГЕМ РАН	Жариков А.В. Лобанов К.В.	Совместные работы
		ИК РАН	Волков В.В. + 1 чел. Григорьев Ю.В. + 2 чел. Любутин И.С. + 2 чел.	Совместные работы
		ИМЕТ РАН	Баннных О.А. Блинов В.М.	Совместные работы

	ИНМИ РАН	Гальченко В.Ф. Филлипова С.Н.	Совместные работы
	ИОНХ РАН	Родникова М.Н.	Совместные работы
	ИСПМ РАН	Музафаров А.М. Озерин А.Н.	Совместные работы
	ИТПЗ РАН	Родкин М.В.	Совместные работы
	ИТЭФ	Джепаров Ф.С.	Совместные работы
	ИФЗ РАН	Баюк И.О. Пономарев А.В. + 2 чел. Салтыковский А.Я.	Протокол
	ГНЦ Ин-т иммунологии	Андреев С.М. + 2 чел.	Совместные работы
	МГУ	Антипов Е.В. + 2 чел. Асланов Л.А. + 3 чел. Кауль А.Р. + 2 чел. Коробов М.В. + 2 чел. Перов Н.С. + 2 чел. Хохлов А.Р. + 3 чел. Ягужинский А.С. + 3 чел.	Совместные работы
	МИТХТ	Василенко И.А. + 2 чел.	Совместные работы
	МИЭТ	Яковлев В.Б. + 2 чел.	Совместные работы
	НИТУ "МИСиС"	Головин И.В. + 3 чел. Панина Л.В.	Совместные работы
	НИЯУ "МИФИ"	Менушенков А.П. + 2 чел. Савелова Т.Н. + 3 чел.	Совместные работы
	НИИЯФ МГУ	Панасюк М.И. Тетерева Т.В.	Совместные работы
	НИЦ КИ	Алексеев П.А. + 3 чел. Артемьев А.В. + 2 чел. Зубавичус Я.В. + 2 чел. Мухамеджанов Э.Х. + 2 чел. Эм В.Т. + 3 чел.	Совместные работы
	ОКСАТ НИКИЭТ	Аржаев А.И. Европин С.В. Субботин А.В. Тюрин В.Н.	Совместные работы
	ПИН РАН	Пахневич А.В.	Совместные работы
	ФИЦ ХФ РАН	Иткис Д.М. + 3 чел.	Совместные работы
Москва, Троицк	ИСАН	Маврин Б.Н. + 2 чел.	Совместные работы
	ИФВД РАН	Бражкин В.В. + 2 чел. Стишов С.М. + 2 чел.	Совместные работы
	ИЯИ РАН	Коптелов Э.А. Садыков Р.А. + 2 чел.	Совместные работы
Белгород	БелГУ	Вершинина Т.Н.	Совместные работы
Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Булкин А.П. + 2 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	МФТИ	Трунин М.Р. + 15 чел.	Совместные работы
Дубна	Гос. ун-т "Дубна"	Гладышев П.П.	Совместные работы

	ИИ	Кривченко В.А.	Протокол
	Литион	Рац Н.А.	Протокол
Екатеринбург	ИФМ УрО РАН	Бобровский В.И. + 2 чел. Гощицкий Б.Н. Устинов В.В. + 2 чел.	Совместные работы
	УрФУ	Бабушкин А.Н. + 2 чел. Иванов А.О. + 2 чел.	Совместные работы
Казань	КНИТУ	Бакеева Р.Ф.	Совместные работы
	КФУ	Никитин С.И. + 3 чел.	Совместные работы
Калининград	БФУ им. И.Канта	Гойхман А.Ю. Клементьев Е.С.	Совместные работы
Красноярск	ИФ СО РАН	Исхаков Р.С. + 2 чел.	Совместные работы
	СФУ	Столяр С.В. + 2 чел.	Совместные работы
Нижн. Новгород	ННГУ	Корытцева А.К. Межов-Деглин Л. Орлова А.И.	Совместные работы
	ИФМ РАН	Фраерман А.А. + 3 чел.	Совместные работы
Пермь	ИМСС УрО РАН	Райхер Ю.Л.	Совместные работы
	ИТХ УрО РАН	Лысенко С.Н. + 2 чел.	Совместные работы
Петрозаводск	ИГ КарНЦ РАН	Рожкова Н.Н. + 2 чел.	Совместные работы
Подольск	Гидропресс	Ведерников П.А.	Совместные работы
Ростов-на-Дону	НИИФ ЮФУ	Боровик А.С. Налбандян В.Б.	Совместные работы
С.-Петербург	СПбГУ	Григорьева Н.А. + 2 чел.	Совместные работы
	ИВС РАН	Смыслов Р.Ю. + 1 чел.	Совместные работы
	ФТИ им. А.Ф.Иоффе	Вахрушев С.Б. + 2 чел. Вуль А.Я. + 2 чел.	Совместные работы
Стерлитамак	СФ БашГУ	Биколова Н.Н. + 2 чел.	Совместные работы
Томск	НИИ ЯФ ТПУ	Сохорева В.В.	Совместные работы
Тула	ТулГУ	Левин Д.М.	Совместные работы
Черноголовка	ИФТТ РАН	Антонов В.Е. + 2 чел.	Совместные работы
Румыния	Бухарест	СNMN	Протокол
	IFIN-HH	Арангел Д. Балашою М. Драголич А. Мэрджинеан Н. Рада М. Рышеану С. + 3 чел. Трипадуш В. Эрхан Р.В.	Протокол
	INCDIE ICPE-SA	Бара А. Банчиу К. 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.	Протокол

		Барна Е. + 2 чел. Гадаару Д. Дулиу О. Килом К.	
	UMF	Ионица А.К.	Совместные работы
	UPB	Бузулою В. Петреску Е. Стан К.	Протокол
	UTM	Петреску К.	Совместные работы
Бая-Маре	TUCN-NUCBM	Раколта Д. + 4 чел.	Протокол
Клуж-Напока	INCDTIM	Алмашан В. Бланита Г. Лазер Д. Пана О. Рада С. Рада. Н. Турку Р.	Протокол
	RA BC-N	Бурзо Э.	Протокол
	UBB	Бурзо Е. + 2 чел. Рошиору К. + 3 чел.	Протокол
	UTC-N	Кулеа Е.	Совместные работы
Констанца	UOC	Белх М. Владою Р. Москалу Ф.	Протокол
Крайова	UC	Петреску К. Якобеску Е.	Протокол
Мэгуреле	INFLPR	Аксенте Э. Джица Ф. Йосуб С. Михай Л. Попеску Г.В. Сима Ф. Стэнкали А.	Протокол
	ISS	Хашеган Д.	Совместные работы
	NIMP	Кунчер В. Санду В. + 1 чел.	Совместные работы
Питешти	ICN	Динка М.	Совместные работы
	UPIT	Дуку К.	Протокол
Тимишоара	ICT	Пичоруш М. Пуц А-М. Сави Ч. Янаши К.	Протокол
	LMF CCTFA	Векаш Л. + 2 чел.	Совместные работы
	RA TB	Векаш Л.	Протокол
	UPT	Грозеску И.	Совместные работы
	UVT	Бика И. + 2 чел. Буною М. Малаевски И. Радулеску К.	Протокол
Тулча	DDNI	Орхан И.	Протокол
Тырговиште	UVT	Пехою Г. Радулеску К.	Протокол
Яссы	NIRDTP	Кириак Х. Лупу Н.	Протокол
	TUIASI	Кашкавал Д.	Протокол

		UAI UAIC	Петреску К. Ишан В. Креанга Д. Онофрей М. Оприка Л. Петреску К. Феличия И. Якоми Ф.	Совместные работы Протокол
Словакия	Братислава	USAMV CU	Мирон Л. Балгавы П. + 3 чел. Дубничкова М.	Протокол Совместные работы
	Кошице	IEP SAS	Копчански П. + 2 чел. Тимко М.	Протокол
Узбекистан	Ташкент	ИЯФ АН РУз	Ташметов М.Ю. + 2 чел. Юлдашев Б.С.	Протокол
Украина	Киев	ДонФТИ НАНУ	Белошенко В.А. + 2 чел.	Совместные работы
		ИПМ НАНУ	Лашкарёв Г.В. + 1 чел.	Совместные работы
		ИХП НАНУ	Снегирь С.В. + 1 чел.	Совместные работы
	Донецк	КНУ	Булавин Л.А. + 2 чел.	Совместные работы
		ДонНУ	Дорошкевич В.С.	Совместные работы
		ДонФТИ	Вальков В.И. + 2 чел. Варюхин В.Н. Решидова И.Ю.	Протокол
Харьков	ДонНУЭТ	Ивахненко Н.Н.	Протокол	
	ИЭРТ НАНУ	Базалеев Н.И. Клепиков В.Ф. Литвиненко В.В.	Совместные работы	
Чехия	Прага	ННЦ ХФТИ	Гугля А.Г. + 4 чел.	Совместные работы
		BC CAS	Шафапик И.	Совместные работы
		STU	Вратислав С. + 3 чел.	Совместные работы
		IG CAS	Локайчик Т. + 3 чел.	Протокол
		IMC CAS	Жигунов А. Кофенал М. Штейнгарт М.	Протокол
			IP CAS	Ангелов Б. + 2 чел. Ирак З. + 2 чел.
	Острава	VSB-TUO	Водарек В. + 3 чел.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Микула П. + 3 чел. Рюхтин В.	Протокол
Германия	Берлин	BAM	Бруно Д. + 1 чел.	Совместные работы
		HZB	Карджилов Н. Лэйк Б. + 2 чел. Раду Ф.	Совместные работы
	Байройт	Ун-т	Хоффман Х. + 2 чел.	Совместные работы
	Бохум	RUB	Вирфлингер А. Цабель Х.	Совместные работы
	Галле	MLU	Нойберт Р. + 4 чел.	Совместные работы
	Гамбург	DESY	Лате К. Лирман Х.П. Свергун Д.И. + 1 чел.	Совместные работы
	Гёттинген	Ун-т	Лайсс Б. Сигизмунд З. Экольд Г.	Совместные работы
	Гестхахт	GKSS	Брокмайер Х.Г.	Совместные работы

	Дармштадт	TU Darmstadt	Виллумаит Р. + 4 чел.	Совместные работы
	Дортмунд	TU Dortmund	Випф Г. Фусс Х. + 2 чел.	Совместные работы
	Дрезден	IKTS TU Dresden	Винтер Р. + 2 чел. Херрманн М. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Констанц	Ун-т	Оертел К.-Г. Скротцки В.	Совместные работы
	Карлсруэ	KIT	Снегирь С. + 1 чел.	Совместные работы
	Киль	CAU IFM-GEOMAR	Шиллинг Ф. + 2 чел. Керн Х.	Совместные работы Совместные работы
	Потсдам	GFZ	Берманн Я. Стипп М.	Совместные работы
	Росток	Ун-т	Цанг А. + 1 чел.	Совместные работы
	Фрайберг	IMF TUBAF TUBAF	Шмельцер Ю. Гук С. + 1 чел.	Совместные работы Совместные работы
	Штутгарт	MPI-FKF	Шэбен Х. + 1 чел. Майор Й. Рюм А.	Совместные работы
	Юлих	FZJ	Бюлфт Г. + 2 чел. Иоффе А. + 2 чел. Шванн Х. + 2 чел.	Совместные работы
Египет	Каир	EAEA	Ата-Аллах С. + 3 чел.	Совместные работы
	Гиза	CU	Свейлам Н.Х. + 1 чел.	Совместные работы
Италия	Тренто	UniTn	Леони М.	Совместные работы
Сербия	Белград	INS "VINCA"	Матович Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Нови-Сад	UNS	Крмар М. + 2 чел.	Совместные работы
ЮАР	Претория	Necsa	Вентер Э. + 5 чел.	Совместные работы
Аргентина	Барилоче	CAB CNEA	Сантистебан Х.	Совместные работы
Великобритания	Дидкот	RAL	Макгриви Р.Л. + 5 чел.	Совместные работы
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Боттяну Л. Надь Д.Л. + 2 чел. Рошта Л. + 2 чел.	Совместные работы
	Сегед	US	Томбац Э. + 1 чел.	Совместные работы
Индия	Гургаон	AMITY	Шарма Ш. + 2 чел.	Совместные работы
	Патна	NIT Patna	Маджумдер С.	Совместные работы
Испания	Мадрид	CENIM-CSIC	Фернандес Р. + 1 чел.	Совместные работы
Латвия	Рига	IPE	Гаврилов В. Райтман Е. + 2 чел.	Совместные работы
		ISSP UL	Кузьмин А. Штернберг А.Р.	Совместные работы
Норвегия	Тронхейм	NGU	Мюллер А.	Совместные работы
Таджикистан	Душанбе	ИХ АН РТ	Халиков Д.Х.	Совместные работы
Тайвань	Синьчжу	NSRRC	Танг М. Шеу Х.Ш.	Совместные работы
Франция	Гренобль	IBS	Горделий В.И. + 5 чел.	Совместные работы
	Сакле	LLB	Гукасов А. Мирабо И. Отт Ф. Тексейра Дж.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Леманн Э. Шефер И. + 2 чел.	Совместные работы
	Цюрих	ETH	Амато А. + 2 чел.	Совместные работы

Япония

Мацумото

Shinshu Univ.

Осава Е. + 2 чел.

Совместные работы

Минато

Keio Univ.

Ясуоко К. + 1 чел.

Совместные работы
