

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 характеристик атомной и магнитной структуры функциональных и наноструктурированных материалов, проявляющих интересные физические явления, и перспективных для практических применений, в широком диапазоне термодинамических параметров, выявление роли структурных параметров и кластерообразования в формировании физических свойств.
2. Анализ особенностей атомной и магнитной структуры наноструктурированных магнитных материалов.
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, наноалмазов 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:**
17. Улучшение технических параметров и расширение экспериментальных возможностей нового дифрактометра ДН-6 для исследования микрообразцов (замена хвостовой части нейтроновода, разработка и создание камер высокого давления, инфраструктуры для зарядки камер).
18. Улучшение технических параметров и расширение экспериментальных возможностей многофункционального рефлектометра ГРЭИНС (установка поляризационной системы, разработка и создание новых электрохимических и жидкостных ячеек для проведения экспериментов).
19. Модернизация действующих спектрометров на ИЯУ ИБР-2 (ФДВР, РТД, ДН-12, ЮМО, ФСД, РЕФЛЕКС, РЕМУР, СКАТ, ЭПСИЛОН, ДИН-2ПИ) направленная на улучшение их технических характеристик – увеличение светосилы, улучшение фоновых условий, усовершенствование системы сбора данных и расширение имеющихся экспериментальных возможностей.
20. Создание макетного варианта спектрометра малоуглового спин-эхо рассеяния на 9 канале.
21. Разработка концепции модернизации или реконструкции спектрометра неупругого рассеяния НЕРА и начало ее поэтапной реализации.
22. Улучшение технических характеристик спектрометра радиографии и томографии на 14 канале (пространственного разрешения, радиационной устойчивости детекторной системы).

23. Адаптация корреляционного спектрометра FSS на 13 канале реактора ИБР-2 и улучшение его технических параметров. Дальнейшее развитие корреляционного RTOF-метода.
24. Разработка и создание элементов основной конфигурации спектрометра малоуглового рассеяния и имиджинга (система формирования нейтронного пучка, биологическая защита).
25. Развитие нейтронных методов исследования конденсированных сред, включая спин-эхо, нейтронные стоячие волны, изотопная рефлектометрия нейтронов, нейтронный магнитный резонанс, радиографию, томографию и др. методики.
26. 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., Голосова Н.О., Ермакова Е.В., Кичанов С.Е., Краус М.Л., Лукин Е.В., Миронова Г.М., Неов Д., Павлюкойч А., опов Е., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н., Самойлова Н.Ю., Сумников С.В., То С.Т., 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., Джабаров С.Г., 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., Неов Д.Г., 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	Никитенко Ю.В.	Набор данных
	ЛНФ	Жакетов В.Д., Кожевников С.В.	
6.	Исследование структуры углерод- и кремнийсодержащих наноматериалов	Аксенов В.Л.	Набор данных
	ЛНФ	Кизима О.А., Нагорная Т., Тропин Т.В., Томчук А.А., Худоба Д.	
7.	Исследование наноструктур и возможностей их применения в качестве носителей для доставки лекарств	Худоба Д.М.	Набор данных
	ЛНФ	Луджик-Дыхто К.Б., Нагорная Т., Назарова А., Яжджевска М.	
8.	Исследование молекулярной динамики функциональных материалов	Худоба Д.М.	Набор данных
	ЛНФ	Бильски П., Валишевский Я., Горемычкин Е., Дружбицки К., Лучиньска К., Луджик-Дыхто К.Б., Нагорная Т., Назарова А., Яжджевска М.	
9.	Исследование дисперсных систем и сложных жидкостей в объеме и на межфазных границах	Авдеев М.В.	Набор данных
	ЛНФ	Артикульный А.П., Гапон И.В., Кузьменко М.О., Нагорный А.В., Петренко В.И., Томчук А.В., Холмуродов Х.Т.	
10.	Структурный анализ полимерных и нанодисперсных материалов	Балашою М.	Набор данных
	ЛНФ	Исламов А.Х., Иваньков О., Куклин А.И., Рогачев А.В., Соловьев Д.В.	
11.	Исследование надмолекулярной структуры и функциональных характеристик биологических макромолекул, комплексов и мембранных белков	Куклин А.И.	Набор данных
	ЛНФ	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.	
	ЛИТ	Соловьев А.Г., Соловьева Т.В.	
12.	Исследования структуры и свойств липидных мембран и липидных комплексов	Киселев М.А.	Набор данных
	ЛИТ	Земляная Е.В., Жабицкая Е.И.	
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	Бокучава Г.Д.	Набор данных

**в промышленных изделиях
и конструкционных материалах**

	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	ЛНФ	Козленко Д.П. Бокучава Г.Д. Набор данных
16. Исследование радиационных повреждений конденсированных сред	ЛФВЭ	Кичанов С.Е., Лукин Е.В., Назаров К., Руткаускас А.В., Савенко Б.Н. Тютюнников С.И. (ЛФВЭ) Набор данных
17. Развитие нейтронных методов исследования наносистем и материалов	ЛНФ	Ефимов В.В., Ефимова Е.А., Замятин Н.И., Ковалев Ю.С., Крячко И.А., Рогачев А.В., Шаляпин В.Н. Боднарчук В.И. Бокучава Г.Д. Козленко Д.П. Набор данных
18. Развитие комплекса спектрометров на ИЯУ ИБР-2	ЛНФ	Кичанов С.Е., Кожевников С.В., Лукин Е.В., Никитенко Ю.В., Ярадайкин С.П. Козленко Д.П. Балагуров А.М. Реализация
		Авдеев М.В., Бескровный А.И., Бобриков И.А., Боднарчук В.И., Бокучава Г.Д., Дорошкевич А.С., Куклин А.И., Морозов В.М., Неов Д., 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	Мехтиева Р.З. + 2 чел. Мамедов А.И.	Протокол
Беларусь	Минск	БГТУ	Рачковская Г.Е. + 4 чел. Павлюкович Ю.Г. + 6 чел. Клындюк А.И. + 3 чел. Дяденко М.В. + 6 чел. Трусова Е.Е. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		ИПФ НАНБ	Венгринович В.Л. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		НИИ ФХП БГУ	Ивашкевич О.А. + 5 чел. Артемьев М.В. + 3 чел. Третьяк Е.В. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		НИИ ЯП БГУ	Федотова Ю.А. + 2 чел. Пушкарчук А.Л.	Совместные работы Обмен визитами



		НПЦ НАНБ по материаловедению	Кутень С.А. + 3 чел. Карпович В.А. Троянчук И.О. + 3 чел. Янушкевич К.И. + 11 чел. Игнатенко О.В. + 2 чел. Близнюк Л.А. + 5 чел.	Совместные работы Обмен визитами
		МГЭИ БГУ	Москальчук Л.Н. + 3 чел.	Совместные работы Обмен визитами
Болгария	София	ASCI Ltd	Цаков И.	Совместные работы
		IE BAS	Петров П.И. + 2 чел.	Совместные работы
		IEES BAS IMS BAS	Владикова Д.Е. Рашев Ц.	Протокол Совместные работы
		INRNE BAS ISSP BAS	Крежов К.А. + 2 чел. Неова-Баева М.Б.	Протокол Совместные работы
Вьетнам	Ханой	IOP VAST	Кхием Л.Х.	Совместные работы
	Дананг	DTU	Данг Н.Т.	Совместные работы
Казахстан	Алма-Ата	РГП ИЯФ	Буртебаев Н.Т. Кенжин Е.А. + 3 чел.	Совместные работы
	Рудный	РИИ	Божко Л.Л.	Совместные работы
Молдова	Кишинев	ИМБ АНМ	Рудь Л.Б.	Совместные работы
Монголия	Улан-Батор	ИХ АНМ	Туртэ К. + 2 чел.	Протокол
		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
	Вроцлав	UW	Батор Г. + 3 чел.	Совместные работы
		WUT	Шостак М. + 3 чел.	Совместные работы
	Краков	AGH-UST JU	Бачманьски А. + 4 чел. Урбан С. + 2 чел. Микули Е. + 3 чел.	Протокол Совместные работы
		NINP PAS	Массальска-Ародзь М. + 3 чел.	Совместные работы
	Люблин	UMCS	Будзински М. + 2 чел. Грушецки В. Малиновска И. + 2 чел.	Совместные работы
	Лодзь Ольштын	UL UWM	Юзвяк М. Крук Д. + 2 чел.	Протокол Совместные работы

	Познань	AMU	Вонсицки Я. + 2 чел. Наврочик В. + 2 чел. Сливиньска М.+1 чел. Холдерна-Натканец К. + 2 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"	Никулин А.Д. Шиков А.К. Иолтуховский А.Г. Колотушкин В.П. Остривной А.Ф. + 3 чел.	Совместные работы
		ГЦ РАН	Родкин М.В.	Совместные работы
		ИА РАН	Сапрыкина И.А.	Совместные работы
		ИБМХ	Ипатова О.М.	Совместные работы
		ИГЕМ РАН	Лобанов К.В. Жариков А.В.	Совместные работы
		ИК РАН	Любутин И.С. + 2 чел. Волков В.В. + 1 чел. Григорьев Ю.В.+2 чел.	Совместные работы
		ИМЕТ РАН	Баннх 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	Озерин А.Н. Музафаров А.М.	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
		ИФХЭ РАН	Маленков Г.Г. + 3 чел.	Совместные работы
		МГУ	Асланов Л.А. + 3 чел. Антипов Е.В. + 2 чел. Кауль А.Р. + 2 чел. Перов Н.С. +2 чел. Хохлов А.Р. + 3 чел. Ягужинский А.С. + 3 чел. Коробов М.В. + 2 чел. Мелик-Нубаров Н.Н.	Совместные работы
		МИТХТ	Василенко И.А. + 2 чел.	Совместные работы

	МИЭТ	Яковлев В.Б. + 2 чел.	Совместные работы
	НИТУ "МИСиС"	Панина Л.В. Головин И.В. + 3 чел.	Совместные работы
	НИЯУ "МИФИ"	Савелова Т.Н. + 3 чел. Менушенков А.П. + 2 чел.	Совместные работы
	НИИЯФ МГУ	Панасюк М.И. Тетерева Т.В.	Совместные работы
	НИЦ КИ	Эм В.Т. + 3 чел. Алексеев П.А. + 3 чел. Мухамеджанов Э.Х. + 2 чел. Артемьев А.В. + 2 чел. Зубавичус Я.В. + 2 чел.	Совместные работы
	ОКСАТ НИКИЭТ	Субботин А.В. Европин С.В. Аржаев А.И. Тюрин В.Н.	Совместные работы
	ПИН РАН	Пахневич А.В.	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	Садыков Р.А. + 2 чел. Коптелов Э.А.	Совместные работы
Белгород	БелГУ	Вершинина Т.Н.	Совместные работы
Гатчина	НИЦ КИ ПИЯФ	Григорьев С.В. + 5 чел. Курбаков А.И. + 2 чел. Булкин А.П. + 2 чел. Исаев-Иванов В.В. + 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
	Инжиниринговый инкубатор	Кривченко В.А.	Протокол
Екатеринбург	ИФМ УрО РАН	Устинов В.В. + 2 чел. Гощицкий Б.Н. Бобровский В.И. + 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	Клементьев Е.С. Гойхман А.Ю.	Совместные работы
Красноярск	ИФ СО РАН	Исхаков Р.С. + 2 чел.	Совместные работы
	СФУ	Столяр С.В. + 2 чел.	Совместные работы

Нижн. Новгород	ННГУ	Орлова А.И. Межов-Деглин Л. Корытцева А.К.	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	
	СПбГУ	Григорьева Н.А. + 2 чел.	Совместные работы	
С.-Петербург	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	
	СГПА	Бикулова Н.Н. + 2 чел.	Совместные работы	
Стерлитамак	СГПА	Бикулова 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	CNMN	Фикай А.	Протокол
		IFIN-HH	Рада М. Рыпеану С. + 3 чел. Мэрджинеан Н. Трипадуш В. Эрхан Р.В. Балашою М. Арангел Д. Драголич А.	Протокол
	INC DIE ICPE-CA	Лукач М. Патрой Е.А. Кырстеа К.Д. Бара А. Вечю Г. Ион И. Патруа Д. Кодеску М.М. Банчиу К. Добрин И. Китану Е. Сетнеску Р. Манта Э. Ликсандру А.	Протокол	
	INFLPR	Попеску Г.В. Стэнкали А. Михай Л. Сима Ф. Аксенте Э.	Протокол	

		Джипа Ф. Йосуб С.	
	ISS	Хашеган Д.	Совместные работы
	NIMP	Санду В. + 1 чел. Кунчер В.	Совместные работы
	UB	Барна Е. + 2 чел. Дулиу О. Гадаару Д. Барбинта-Патраску М.Э. Килом К.	Протокол
	UMF	Ионица А.К.	Совместные работы
	UPB	Петреску Е. Бузулою В. Стан К.	Протокол
	UTM	Петреску К.	Совместные работы
Бая-Маре	TUCN-NUCBM	Раколта Д. + 4 чел.	Протокол
Клуж-Напока	INCDTIM	Алмашан В. Рада С. Рада. Н. Пана О. Турку Р. Бланита Г. Лазер Д.	Протокол
	RA BC-N	Бурзо Э.	Протокол
	UBB	Бурзо Е. + 2 чел. Рошиору К. + 3 чел.	Протокол
	UTC-N	Кулеа Е.	Протокол
Констанца	UOC	Владою Р. Москалу Ф. Белх М.	Протокол
Крайова	UC	Петреску К. Якобеску Е.	Протокол
Питешти	ICN	Динка М.	Протокол
	UPIT	Дуку К.	Протокол
Тимишоара	ICT	Пуц А-М. Сави Ч. Янаши К. Пичоруш М.	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
Тулчя	DDNI	Орхан И.	Протокол
Тырговиште	UVT	Пехою Г. Радулеску К.	Протокол
Яссы	NIRDTP	Кириак Х.	Протокол

		TUIASI UAI	Лупу Н. Кашкавал Д. Петреску К.	Протокол Совместные работы
		UAIC	Ишан В. Петреску К. Оприка Л. Креанга Д. Якоми Ф. Онофрей М. Феличия И.	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.	Совместные работы
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	ИЭРТ НАНУ	Клепиков В.Ф. Литвиненко В.В. Базалеев Н.И.
Чехия	Прага	ННЦ ХФТИ	Гугля А.Г. + 4 чел.	Совместные работы
		СТУ	Вратислав С. + 3 чел.	Совместные работы
		IG CAS IMC CAS	Локайчик Т. + 3 чел. Жигунов А. Штейнгарт М. Кофенал М.	Протокол Протокол
	Острава	IP CAS	Ирак З. + 2 чел.. Ангелов Б. + 2 чел	Совместные работы
		V SB-TUO	ВодарекВ. + 3 чел.	Совместные работы
	Ржеж	NPI CAS	Рюхтин В. Микула П. + 3 чел.	Протокол
Венгрия	Будапешт	Wigner RCP	Рошта Л. + 2 чел. Надь Д.Л. + 2 чел. Чер Л. + 1 чел. Боттяну Л.	Совместные работы
	Сегед	US	Томбац Э. + 1 чел.	Совместные работы
Германия	Берлин	BAM	Бруно Д. + 1 чел.	Совместные

		HZB	Лэйк Б. + 2 чел. Раду Ф. Карджилов Н.	работы Совместные работы
Байройт		Ун-т	Хоффман Х. + 2 чел. Дубровинский Л. + 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	Сигизмунд З. Лайсс Б. Экольд Г.	Совместные работы
Гестахт		GKSS	Виллумаит Р. + 4 чел. Брокмайер Х.Г.	Совместные работы
Дармштадт		TU Darmstadt	Фусс Х. + 2 чел. Випф Г.	Совместные работы
Дортмунд		TU Dortmund	Винтер Р. + 2 чел.	Совместные работы
Дрезден		TU Dresden	Скротцки В. Оертел К.-Г.	Совместные работы
		IKTS	Херрманн М. + 1 чел.	Совместные работы
Карлсруэ		KIT	Шиллинг Ф. + 2 чел.	Совместные работы
Киль		CAU	Керн Х.	Совместные работы
		IFM-GEOMAR	Берманн Я. Стипп М.	Совместные работы
Потсдам		GFZ	Цанг А. + 1 чел.	Совместные работы
Росток		Ун-т	Шмельцер Ю.	Совместные работы
Фрайберг		IMF TUBAF	Гук С. + 1 чел.	Совместные работы
		TUBAF	Шэбен Х. + 1 чел.	Совместные работы
Штутгарт		MPI-FKF	Рюм А. Майор Й.	Совместные работы
Юлих		FZJ	Бюлфт Г. + 2 чел. Шванн Х. + 2 чел. Иоффе А. + 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 "VIN CA"	Матович Б. + 2 чел.	Совместные работы
	Нови-Сад	UNS	Крмар М. + 2 чел.	Совместные

ЮАР	Претория	Necsa	Вентер Э. + 5 чел.	работы Совместные работы
Аргентина	Барилоче	CAB CNEA	Сантистебан Х.	Совместные работы
Великобритания	Дидкот	RAL	Макгриви Р.Л. + 5 чел.	Совместные работы
Индия	Гургаон	AMITY	Шарма Ш. + 2 чел.	Совместные работы
	Патна	NITP	Маджумдер С.	Совместные работы
Испания	Мадрид	CENIM-CSIC	Фернандес Р. + 1 чел.	Совместные работы
Латвия	Рига	IPE	Райтман Е. + 2 чел. Гаврилов В.	Совместные работы
		ISSP UL	Штернберг А.Р. Кузьмин А.	Совместные работы
Норвегия	Тронхейм	NGU	Мюллер А.	Совместные работы
Таджикистан	Душанбе	ИХ АН РТ	Халиков Д.Х.	Протокол
Тайвань	Синьчжу	NSRRC	Шеу Х.Ш. Танг М.	Совместные работы
Франция	Гренобль	IBS	Горделий В.И. + 5 чел.	Совместные работы
	Сакле	LLB	Гукасов А. Тексейра Дж. Мирабо И. Отт Ф.	Совместные работы
Швейцария	Виллиген	PSI	Шефер И. + 2 чел. Леманн Э.	Совместные работы
	Цюрих	ETH	Амато А. + 2 чел.	Совместные работы
Япония	Нагано	Shinshu Univ.	Осава Е. + 2 чел.	Совместные работы
	Минато	Keio Univ.	Ясуоко К. + 1 чел.	Совместные работы
