

Информация о направлениях и результатах научной (научно-исследовательской) деятельности и научно-исследовательской базе для ее осуществления

Структурное подразделение или филиал Физико-технический институт

Код и наименование направления подготовки или специальности 16.03.01 Техническая физика

Название ОПОП Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика

Руководитель ОПОП Полулях Сергей Николаевич, профессор кафедры экспериментальной физики, д.ф.-м.н., доцент

№	Направления научной (научно-исследовательской) деятельности в рамках ОПОП	*Результаты научной деятельности	Научные школы	Научно-исследовательская база		
				лаборатории	научно-образовательные центры	центры коллективного пользования
	16.03.01 Техническая физика		Школа по физике магнитных явлений	1. НИЛ мезо- и наноструктурированных функциональных материалов / УИЛ в области нанофизики и нанотехнологий; 2. Лаборатории научно-исследовательского центра функциональных материалов и	Учебно-исследовательский центр атомной и ядерной физики (УИЦ АиЯФ)	ЦКП ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» «Электронная и зондовая микроскопия» (в его состав входят лаборатории: - НИЛ мезо- и наноструктурированных

			<p>нанотехнологий ФТИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сектор жидкофазной эпитаксии и вакуумной технологии; - сектор волноводной оптики и плазмоники; <p>лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> -материаловедения и магнитных измерений; - магнитооптических сенсоров; - электронной микроскопии; <p>3. Лаборатории кафедры экспериментальной физики:</p> <ul style="list-style-type: none"> -магнитных исследований -физики кристаллов -микро- и наносенсорика 		<p>функциональных материалов / УИЛ в области нанофизики и нанотехнологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - НИЛ электронной микроскопии) <p>http://nano.cfu-portal.ru/main/</p>
--	--	--	---	--	---

***Результаты научной (научно-исследовательской) деятельности**

- Предложены, синтезированы, исследованы и запатентованы новые типы одномерных магнитофотонных и магнитоплазмонных кристаллов, в качестве центрального магнитоактивного элемента которых выступает бинарный наноструктурированный слой на основе висмутовых ферритов гранатов. Наибольшая эффективность структур микрорезонаторного типа в оптическом и ближнем инфракрасном диапазоне длин волн была достигнута за счет рассчитанной и выполненной оптимизацией числа зеркал Брэгга и параметров бинарного слоя.
- Методами магнитооптической спектроскопии в широком диапазоне температур впервые исследованы свойства интерфейса «пленка – подложка» и магнитные фазовые состояния в наноразмерных (от 1.5 до 90 нм) однослойных

и бинарных пленках висмут-замещенных ферритов-гранатов, синтезированных на модифицированных ионной обработкой подложках.

- Построена теория нелинейных поляритонов и плазмон-поляритонов в диэлектрических изотропных, анизотропных и бигиротропных средах. Исследована динамика поверхностных плазмон-поляритонов на границе раздела диэлектрической прозрачной среды и металла. Определены условия формирования плазмон-поляритонных вихрей. Топологический заряд и локализация вихрей определяются условиями интерференции мод, что позволяет использовать свойства плазмон-поляритонов при создании элементной базы наноплазмоники для линий передач и систем обработки информации.
- Исследованы особенности эффекта гигантского магнитного импеданса (ГМИ) в аморфных магнитных микропроводах в диапазоне СВЧ под влиянием физических факторов различной природы. Показано, что аксиальное напряжение приводит к увеличению эффективного поля циркулярной магнитной анизотропии. Торсионное напряжение формирует в проводе геликоидальную магнитную структуру, которая приводит к гистерезису и необратимым скачкам ГМИ. Наведенное электрическим током циркулярное магнитное поле приводит к возникновению зеркальной асимметрии кривых ГМИ, изменению величины скачка и его анизотропному сдвигу. Указанные явления зависят от величин приложенных напряжений, циркулярного поля и его киральности относительно приложенного магнитного поля.
- Разработан метод аппроксимантов для анализа сигналов спинового эха в ЯМР в многочастичных гомо- и гетероядерных системах, проведено обобщение на системы с внутренней молекулярной подвижностью, предложена методика определения параметров молекулярной подвижности.
- Разработаны основы создания радиопоглощающих покрытий, проведены расчеты и оптимизация композиционных покрытий на основе таких материалов как мелкодисперсное карбонильное железо, ферриты различного состава, системы проводящих сеток, аморфные магнитные микропровода, графитизированные углеродные волокна. Результаты работы могут быть использованы при создании малоотражающих покрытий, применяемых в различных целях в технике СВЧ.