

ПЛАН на выполнение НИР «Исследование метаповерхностей на основе наноструктур с неколлинеарной намагниченностью»

1. Изготовление методом литографии из трехслойной пленки, состоящей из слоев двух разных ферромагнитных (ФМ) металлов - мягкого пермаллоя и жесткого кобальта, разделенных слоем диэлектрика MgO, массивов субмикронных частиц в форме параллелепипедов, трапеций и треугольников.
2. Изучение морфологии и структуры полученных массивов магнитных структур с неоднородным распределением намагниченности методами электронной и зондовой микроскопии, а также изучение магнитооптических свойств массивов магнитных частиц в схеме меридионального магнитооптического эффекта Керра.
3. Нанесение на разрезанные массивы сферических частиц кремнезема ( $\alpha$ -SiO<sub>2</sub>) с диаметром 3,5 мкм пленок ферромагнитного металла (кобальта), или двухслойной пленки кобальт+вольфрам; общая толщина металлических пленок должна составлять от 200 до 450 нм.
4. Измерения магнитооптического отклика массива микрочастиц кремнезема, запыленных магнитной однослойной или многослойной пленкой, методом меридионального магнитооптического эффекта Керра, изучение магнитной структуры этих образцов методом магнитно силовой микроскопии.
5. Формирование многослойной пленки, содержащей слои ферромагнитного и антиферромагнитного материалов, и исследование её структурных и магнитных свойств.

**Список оборудования ЦКП ИФМ РАН для выполнения НИР «Исследование метаповерхностей на основе наноструктур с неколлинеарной намагниченностью»**

п/п	Наименование используемого Оборудования ЦКП ИФМ РАН	Пункт из перечня услуг(работ), указанного на сайте	Наименование работы	Стоимость работ 1час (в руб)	Расчетное время работ (в час)	Цена работы ( в руб)
1	Дифрактометр рентгеновский D8 Discover	п.3	Рентгеновский дифракционный анализ поликристаллических образцов (Bruker D8)	6 000,00	16,0	<b>96 000,00</b>

2	Двухлучевая система с высоким разрешением для исследования и подготовки образцов Neon-40 (Carl Zeiss)	п 10	Морфометрический анализ образцов с помощью растрового электронного микроскопа (SUPRA 50VP и NEON 40)	5 500,00	16,0	<b>88 000,00</b>
3	Аппаратно-программный комплекс электронной литографии ELPHY PLUS	п 11	Электронная литография с использованием аппаратно-программного комплекса электронной литографии ELPHY PLUS	14 000,00	17,0	<b>238 000,00</b>
4	Двухлучевая система с высоким разрешением для исследования и подготовки образцов Neon-40 (Carl Zeiss)	п 13	Подготовка образцов для исследования методами растровой и просвечивающей электронной микроскопии с помощью остро фокусированных ионных пучков	6 000,00	8,0	<b>48 000,00</b>
5	Автоэмиссионный просвечивающий электронный микроскоп LIBRA 200 MC	п 14	Анализ кристаллической структуры объектов методами просвечивающей электронной микроскопии (LIBRA 200 MC)	6 000,00	12,0	<b>72 000,00</b>
6	Вторично-ионный масс-спектрометр TOF-SIMS 5-100 (IONTOF)	п 18	Послойный элементный анализ методом вторично-ионной массспектрометрии (TOF.SIMS 5)	12 000,00	5,0	<b>60 000,00</b>
7	Сканирующий зондовый микроскоп "Solver -P7LS"	п 31	Исследование морфологии поверхности с использованием сканирующего зондового микроскопа «Solver-P7LS»	4 200,00	15,0	<b>63 000,00</b>
8	Система очистки образцов и рабочей камеры микроскопа с помощью кислородной плазмы	п 33	Подготовка подложек и очистка образцов с использованием системы очистки с помощью кислородной плазмы	2 400,00	32,0	<b>76 800,00</b>
9	Стенд для измерения магнитооптических эффектов Керра и Фарадея в тонких магнитных плёнках	п 37	Измерение магнитооптических эффектов Керра и Фарадея в тонких магнитных плёнках	2 300,00	47,0	<b>108 100,00</b>
10	Стенд ионно-пучкового травления	п 38	Нанесение и обработка тонкопленочных структур с использованием ионно-плазменного комплекса	3 200,00	38,0	<b>121 600,00</b>

11	Установка магнетронно-ионного напыления многослойных структур	п 43	Нанесение тонкопленочных и многослойных покрытий (до 6 различных материалов) с использованием установки магнетронного напыления многослойных структур	3 700,00	40,0	<b>148 000,00</b>
12	Комплект оборудования подготовки образцов Fischione для исследования методами просвечивающей электронной микроскопии	п 46	Подготовка образцов для исследования методами просвечивающей электронной микроскопии с использованием комплекта оборудования Fischione	3 500,00	23,0	<b>80 500,00</b>
	<b>ВСЕГО стоимость НИР</b>				<b>269,0</b>	<b>1 200 000,00</b>