

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ ИОНАМИ Ar^+ НА СТРУКТУРУ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА НАНОПРОВОЛОК ИЗ НИКЕЛЯ И КОБАЛЬТА

Н.В. Гущина¹, К.В. Шаломов¹, В.В. Овчинников, Д.Л. Загорский², И.М. Долуденко²,
Д.В. Панов², Р.А. Макарьин³, Н.С. Перов³

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт электрофизики Уральского отделения Российской академии наук

²Институт кристаллографии КККиФ НИЦ «Курчатовский институт»

³Физический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Изучено воздействие ионного облучения (Ar^+ , $E=15$ кэВ, $F=8,6 \cdot 10^{11}$ – $6,3 \cdot 10^{15}$ см⁻²) на массив нанопроволок (НП) из кобальта и никеля с различным типом кристаллической решётки (диаметр НП 100 нм). Установлено, что облучение НП из гексагонального кобальта вызывает немонотонные изменения их магнитных параметров: сначала наблюдается значительный рост намагниченности насыщения и коэрцитивной силы, а затем некоторый спад этих параметров. Такая зависимость может объясняться конкуренцией различных эффектов ионного облучения. Сравнение двух модификаций Со-НП: кубической и гексагональной, показали, что во втором случае воздействие ионного облучения значительно сильнее. Это может быть связано с меньшим межплоскостным расстоянием в структуре ГПУ кобальта. При облучении Ni-НП и НП из кубического кобальта выявить систематическую связь изменений с флюенсом ионов не удалось. Показано, что при $F=6,3 \cdot 10^{14}$ см⁻² и выше наблюдается сильное изменение формы кончиков Со-НП. Форма Ni-НП при аналогичном воздействии не изменяется, см. рис. 1.

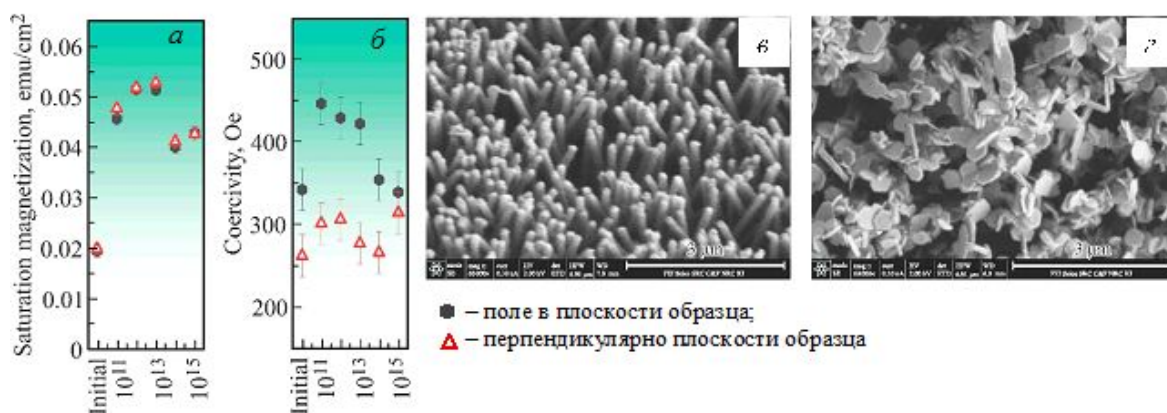


Рис. 1. Зависимость намагниченности насыщения (а) и коэрцитивной силы (б) НП из гексагонального Со от флюенса ионов Ar^+ и микрофотографии НП из Ni (в) и гексагонального Со (г) после облучения флюенсом $6,3 \cdot 10^{15}$ см⁻²

Полученные данные важны как для оценки радиационной стабильности НП, так и для поиска эффективных способов регулирования их магнитных характеристик.

Публикации

1. Загорский Д.Л., Макарьин Р.А., Перов Н.С., Шаломов К.В., Долуденко И.М., Овчинников В.В., Гущина Н.В., Панов Д.В. Нанопроволоки из кобальта и никеля: зависимость структуры и магнитных свойств от условий получения и ионного облучения // Физика твердого тела. 2025. Т. 67. Вып. 7. Т. С. 1336-1346.