

Гидрирование тонких плёнок ниобия, покрытых графеном

Саламатов Ю.А.¹, Кравцов Е.А.¹, Толмачева Е.А.^{1,2}, Девятериков Д.И.¹, Поносов Ю.С.¹

salamatov@imp.uran.ru

¹ Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

² Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург, Россия

Контролируемое и обратимое наводороживание наноструктур позволяет управлять их магнитными и рядом других свойств, интересных для приложений наноспинтроники. Удобным материалом для проверки возможности гидрирования наноразмерных металлических плёнок является ниобий. Для экспериментов по гидрированию были подготовлены образцы плёнок ниобия толщиной 0,2 нм на подложке из сапфира, на одну из плёнок был нанесён графен, полученный CVD методом. Образцы выдерживались в атмосфере чистого молекулярного водорода при температуре 360°C и атмосферном давлении 5 часов. Методами рентгеновской дифракции и рефлектометрии установлено, что в плёнке, не покрытой графеном, образовался гидрид ниобия, предположительно, в аморфном состоянии. В покрытой графеном плёнке образовался твёрдый раствор Nb-H вместо гидрида. Таким образом, графен, нанесённый на поверхность ниобия, по-видимому, представляет собой плохо проницаемый для водорода барьер, и подавляет образование гидрида, способствуя образованию твёрдого раствора. Это даёт возможность контролируемого насыщения ниобия водородом при повышенных температурах и атмосферном давлении.

Исследование выполнено за счет гранта РНФ (проект № 24-12-20024).