

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА В НАНОСТРУКТУРАХ SI/SIO₂/NI

Е.Ю. Каниюков, С.Е. Демьянов

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
материаловедению, 220072, Беларусь, Минск, ул. П.Бровки, 19
e-mail: Ka.Egor@mail.ru*

LOW-TEMPERATURE HALL EFFECT OF SI/SIO₂/Ni NANOSTRUCTURES

E.Yu. Kaniukov, S.E Demyanov

By means of the swift heavy ion track technology structures n-Si/SiO₂ with nanopores in SiO₂ layers filled with Ni cluster has been prepared. The studies of galvanomagnetic properties of created nanostructures were carried out. Investigations of temperature dependences of Hall voltage have shown that they have similar character in the overall range of magnetic field values. Magnetic field dependences of Hall voltage evidence oscillating behavior in the overall range of temperatures.

Исследуемая структура Si/SiO₂/Ni была сформирована с использованием технологии треков быстрых тяжелых ионов, при помощи которой создана матрица со статистически равномерно распределенными латентными треками в поверхностном слое оксида кремния на подложке n-кремния. После травления треки трансформировались в поры в форме усеченных конусов со средним диаметром ~150 нм на всю толщину слоя SiO₂ (~200 нм). В данной матрице электрохимическим методом осажден никель в виде нанокластеров размером 30 нм [1].

Исследование гальваномагнитных свойств проводилось в интервале температур 4–300 К, в поперечных магнитных полях до 12 Тл на установке фирмы „Cryogenic Limited“. Погрешность измерений во всем интервале температур и магнитных полей не превышала 5 %.

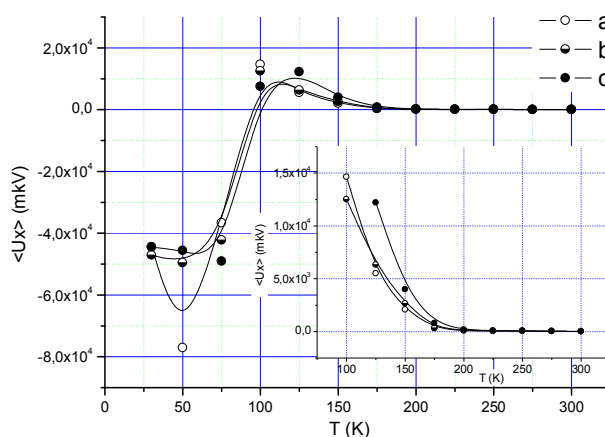


Рисунок 1 – Зависимость ЭДС Холла от температуры в полях: а – 2 Т; б – 6 Т; с – 12 Т.

Изучение зависимостей ЭДС Холла от температуры показало, что они имеют схожий характер во всем интервале магнитных полей (рис.1). Положительное экспоненциально растущее напряжение Холла в интервале 300–100 К (вставка на рис.1) сменяется резким скачком на несколько порядков с изменением знака в области 100–75 К. При T ниже 75 К наблюдается слабый рост U_x , дальнейшее поведение которого вплоть до гелиевых температур определить не удастся, так как Si становится диэлектриком. Полевые зависимости ЭДС Холла (рис.2) свидетельствуют о немонотонном, осциллирующем увеличении величины U_x во всем интервале температур.

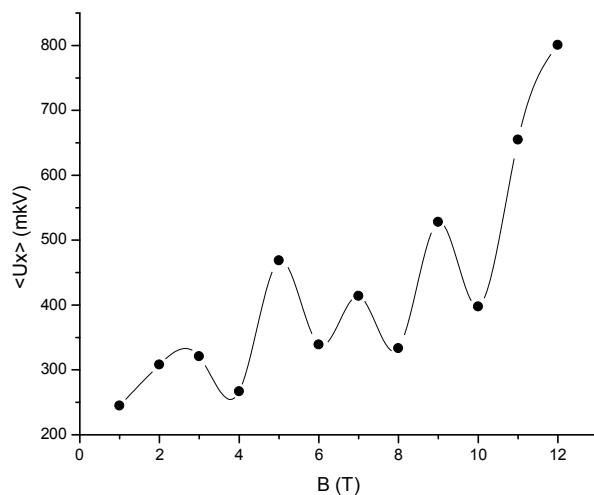


Рисунок 2 – Зависимость ЭДС Холла от магнитного поля при температуре 175 К.

Приведенные данные свидетельствуют о наличии нескольких механизмов переноса заряда в широком температурном интервале, что ранее было определено при изучении магнетосопротивления таких структур [2].

[1] Ivanova Yu.A., et al. // Journal of Materials Science, 2007, V.42, No.22, p.9163–9169.

[2] Канюков Е.Ю., Демьянов С.Е. // Журнал «Материаловедение» №6, с.53-58.