ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ ПРИ ПОДБАРЬЕРНОМ ОТРАЖЕНИИ НЕЙТРОНОВ С ПОМОЩЬЮ РЕЗОНАТОРНОЙ СТРУКТУРЫ

Е. Д. Колупаев1,\*)

1) Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия

\*) e-mail: kolupaev.ed15@physics.msu.ru

В настоящее время активно рассматривается проект накопителя холодных нейтронов для проектируемого реактора "НЕПТУН". Нейтронная плотность в накопителе определяется многократным поглощением и рассеянием (утечкой) нейтронов на стенках накопителя. Для большинства веществ вероятность поглощения, определяемая захватом нейтронов ядрами и рассеянием в среде, достаточно мала и находится в диапазоне 10-6 − 10-3[1]. Вероятность незеркального рассеяния нейтронов при однократном скользящем падении зависит от качества приготавливаемой поверхности и может составлять приблизительно 10-4[2,3]. Измерение столь малых абсолютных значений вероятности возможно при использовании многократного отражения нейтронной волны. Для определения вероятности утечки нейтронов предлагается использовать нейтронный волновой резонатор, в котором повышаются вероятности исследуемых процессов. Резонатор выполнен в виде трехслойной структуры Cu/Al/Cu. Экспериментальные исследования проводились для двух образцов, изготовленных в НИЦ “Курчатовский институт” - ПИЯФ (Гатчина) и ИФМ УрО РАН (Екатеринбург). Показано, что основной вклад в утечку нейтронов связан с рассеянием на шероховатостях и неоднородностях границы раздела.

[1] Ю.В. Никитенко. Нейтронные стоячие волны в слоистых системах: образование, детектирование и применение в нейтронной физике и для исследований наноструктур. Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2009, Т. 40. Вып. 6. 1682-1794.

[2] S.K. Sinha, E.B. Sirota, and S. Garoff (1988). X-Ray and neutron scattering from rough surfaces. Physical Review B, volume 38, number 4

[3] Gibaud, A., Hazra, S. (2000). X-ray reflectivity and diffuse scattering. Current Science, 78(12), 1467–1477.