Исследование квантовой диффузии дейтерия в индии с помощью ускорительной методики ядерных реакций

*В.Б. Выходец(1), О.А. Нефедова(2), Т.Е. Куренных(1)\*,*

*С.Е. Данилов(1)*

1) ИФМ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

2) ИМАШ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

\*) e-mail: kurennykh@imp.uran.ru

Впервые квантовая диффузия наблюдалась в металле с кристаллической решеткой, отличной от ОЦК. Исследована диффузия дейтерия в индии. В интервале 200–350 К доминировал массоперенос по механизму надбарьерных прыжков атомов, от 80 до 120 К – по механизму туннелирования, а в диапазоне от 120 до 200 К имел место плавный переход от одного механизма миграции к другому. Сформулированы условия, которые необходимы для наблюдения квантовой диффузии водорода: достаточно низкие значения температуры Дебая металла, плотности упаковки атомов в решетке и расстояния между ближайшими равновесными позициями атомов водорода.

Впервые получены данные о влиянии точечных дефектов на скорость туннелирования водорода в кристаллической решетке. Установлено, что вакансии в индии при концентрации не выше 0.1 % увеличивают коэффициенты квантовой диффузии дейтерия примерно в 30 раз. Вакансии создавали облучением образцов дейтронами энергией 650 кэВ, коэффициенты квантовой диффузии дейтерия в интервале от температуры жидкого азота до 125 К определяли с помощью ускорительной методики ядерных реакций, тип дефектов, влияющих на скорость туннелирования, идентифицировали с помощью методики изохронных отжигов.

Работа выполнена в рамках государственного задания МИНОБРНАУКИ России (тема «Функция» номер госрегистрации 122021000035-6)