

ПРИРОДА ФОРМИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ В ПРОВОДНИКАХ

Палчаев Д. К.

ДагГУ, Махачкала, Россия

dairpalchaev@mail.ru

Современная теория электросопротивления проводников претерпевает кризис в решении таких вопросов как: количественное описание температурной зависимости фононного электросопротивления даже для чистых, нормальных металлов; количественное описание температурных зависимостей электросопротивления при магнитном и атомном упорядочениях и разупорядочениях; природа проводимости высокотемпературных сверхпроводников, у которых отсутствуют свободные и нелокализованные носители заряда; интерпретация отрицательного температурного коэффициента электросопротивления для проводников с высоким статическим беспорядком. Более того, существует противоречие, связанное с прямой и обратной зависимостью проводимости материалов от времен релаксации в выражениях Блоха и Максвелла соответственно. Причем, в том и другом случае подразумевается релаксация системы к исходному состоянию в результате ее линейной реакции на отклонение от зарядовой однородности при установлении градиента электрического потенциала, удовлетворяющей закону Ома.

Разработка природоподобных технологий получения материалов и изделий из них требует фундаментальных знаний, в том числе по проводимости и ее связи со структурой и другими свойствами этих материалов, основанных на надежных эмпирических данных. Достоверным источником данных по температурной зависимости свойств материалов до сих пор являются экспериментальные результаты.

На основе экспериментальных данных по температурным зависимостям электросопротивления и теплового расширения, полученных (*in situ*) для металлов и сплавов, обнаружена связь, близкая к функциональной, между электросопротивлением и произведением коэффициента теплового расширения на температуру. Указанная связь не противоречит признанным положениям теории проводимости и эмпирически обоснована. Она свидетельствует об определяющей роли термической деформации решетки атомов в формировании температурной зависимости электросопротивления проводников. Наличие такой связи позволяет установить природу проводимости материалов из первых принципов первого уровня.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГЗ № 3.5982.2017/8.9