

ПРИРОДА ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ

Палчаев Д.К., Мурлиева Ж.Х., Рабаданов М.Х.,
Исхаков М.Э., Гаджимагомедов С.Х., Эмиров Р.М.,
Рабаданова А.Э.*

ДагГУ, Махачкала, Россия

**dairpalchaev@mail.ru*

В докладе представлены сведения об определяющей роли ангармонизма колебаний при формировании температурной зависимости электросопротивления $\rho(T)$ металлов, сплавов, интерметаллидов и неметаллических соединений – в системах с электростатическим взаимодействием частиц и проявляющих относительно высокую проводимость. Актуальность рассмотрения этих сведений в том, что при интерпретации $\rho(T)$ проводников, например, классических металлов их тепловым расширением теорией пренебрегается. Тогда как экспериментальные данные свидетельствуют о том, что при любой температуре, в пределах существования соответствующей фазы, отношение $\rho(T)$ к безразмерному термодинамическому комплексу, представляющему собой произведение коэффициента $\beta(T)$ теплового расширения на температуру, является характеристической постоянной ρ^* для каждого проводника. Этот факт позволил получить исходное уравнение, необходимое для построения термодинамики нелинейных неравновесных процессов. Представлена расшифровка природы «нескомпенсированной теплоты» в терминологии Клаузиуса, т.е. теплоты, которая была поглощена при неравновесном процессе, дополнительно к равновесному количеству. Вклад этой энергии, согласно I начала термодинамики, реализуется в виде работы системы по изменению объема, обусловленного ангармонизмом колебаний атомов. Эффект ангармонизма имеет дискретный характер, в виду расщепления уровней энергии электронов в атомах. По сути, дополнительный вклад энергии накапливается электронной подсистемой при переходе из одного равновесного состояния в другое из-за квантовой хаотизации зарядов и роста энтропии этой подсистемы. Очевидно, что при температуре абсолютного нуля, ее значение максимально. Показано, что противоречие обратной и прямой зависимости электросопротивления от времени релаксации в выражениях Друде и Максвелла, соответственно, разрешается при учете определяющей роли ангармонизма колебаний атомов. В нелинейных системах, таких как интерметаллиды и проводники из неметаллических соединений, обнаруживается связь между их температурными коэффициентами сопротивления и теплового расширения.

Работа выполнена в рамках Гос. задания FZNZ-2020-0002