

Many-body effects in hopping conduction

M. Pollak

Dept. of Physics UC Riverside, USA

The talk will overview the current understanding of hopping conduction in the presence of Coulomb interaction. It has been known for three decades that Coulomb interaction have a profound effect on hopping transport in strongly disordered semiconductors. The important reason for it is the drastic modification of the density of states by the interactions. A large number of experiments bear out a single particle transport theory by Efros and Shklovskii, at least as far as the functional dependence of the conductivity on temperature is concerning. On the other hand, it has been somewhat of a mystery why many-body effects (to be discussed) should be negligible in a strongly interaction system. Relatively recently, carefully done experiments detected substantial quantitative deviation from the Efros-Shklovskii theory and they were attributed to many-body effects. Different types of recent sophisticated computer simulations gave incompatible results. I shall discuss these theories how experiments relate to them and possible reasons for disagreements.

Наноалмазы. Нерешенные проблемы

А. Я. Вуль

Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН, С.-Петербург, Россия

Наноалмазами называют углеродные кластеры с характерными размерами области когерентного рассеяния рентгеновских лучей менее 10 нм. Наноалмазы природного происхождения были обнаружены в космических объектах [1, 2], кристаллиты с такими характерными размерами образуются при определенных параметрах синтеза CVD алмазных пленок [3, 4], однако большинство исследований направлено на изучение свойств, так называемых детонационных наноалмазов, получаемых непосредственно из углерода взрывчатых веществ при детонации в замкнутом объеме [5, 6]. Детонационный метод был разработан в СССР, и в настоящее время производство наноалмазов этим методом в России, Украине и Белоруссии осуществляется в промышленных

масштабах. Несмотря на освоение в производстве, ряд принципиальных вопросов физических и физико-химических свойств наноалмазов остается неясными.

В лекции будут рассмотрены следующие вопросы:

- агрегация алмазных нанокластеров,
- стабильность наноалмазов,
- интеркаллирование наноалмазов металлами,
- структурные фазовые переходы наноалмаз–луковичная форма углерода–нанографит.

Литература

- [1] R. S. Lewis, M. Tang, J. G. Wackler, E. Anders, E. Steel. *Interstellar diamond in meteorites*. Nature, **326**, 160 (1987).
- [2] Z. R. Dai, J. P. Bradley, D. J. Joswiak, D. E. Brownlee, H. G. G. Hill, M. J. Genge. *Possible in situ formation of meteoritic nanodiamonds in the early solar system*. Nature, **418**, 157 (2002).
- [3] J. Birrel, J. A. Carlisle, O. Auciello, D. M. Gruen, J. M. Gibson. *Morphology and electronic structure in nitrogen-doped ultrananocrystalline diamond*. Appl. Phys. Lett., **81**, 2235 (2002).
- [4] J. Phillip, P. Hess, T. Feygelson, J. E. Butler, S. Chattopadhyay, K. H. Chen, L. C. Chen. *Elastic, mechanical and thermal properties of nanocrystalline diamond films*. J. Appl. Phys., **93**, 2164 (2003).
- [5] В. Ю. Долматов. *Ультрадисперсные алмазы детонационного синтеза. Получение, свойства, применения*. (СПб., Изд-во СПбГПУ), 344 с. (2003).
- [6] В. В. Даниленко. *Синтез и спекание алмаза взрывом*. (Москва, Энергоатомиздат), 272 с. (2003).

Магнитный углерод

Т. Л. Макарова

Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН, С.-Петербург, Россия

Ромбоэдрическая фаза полимеризованного фуллерена C_{60} ведет себя как типичный ферромагнетик: имеется гистерезис в петлях намагничивания: насыщение намагниченности, точка Кюри при 500 К. После того, как первоначальные результаты были повторены в нескольких группах, а также было визуализировано движение доменных стенок в беспримесном образце по-