

538,9(049.3)

ВАЛЕНТНЫЕ ФЛУКТУАЦИИ

Valence Fluctuations in Solids/Ed. L. M. Falicov, W. Hanke, M. B. Maple.— Amsterdam: North-Holland, 1981.— XII, 465 p.

Valence Instabilities/Ed. P. Wachter, H. Boppart.— Amsterdam: North-Holland, 1982.— XV, 597 p.

Одной из активно развивающихся в последнее время областей физики твердого тела является исследование аномальных редкоземельных соединений с промежуточной валентностью и близко примыкающих к ним плотных кондовских систем. Эти объекты привлекают сейчас особое внимание в связи с их во многом уникальными свойствами, а также потому, что здесь мы одновременно сталкиваемся с целым рядом фундаментальных проблем в физике конденсированных сред, таких, как возникновение и природа магнетизма, переходы диэлектрик — металл, свойства аномальных ферми-жидкостей и т. д.

В литературе, посвященной системам с промежуточной, или флуктуирующей, валентностью, сложилась своеобразная ситуация. С самого начала активного развития этой области специалисты, работающие в ней, регулярно собираются на весьма представительные конференции, и труды этих конференций (всего их вышло три), представляющие собой полный и неопенимый источник информации, играют весьма важную роль. В итоге сейчас практически в каждой работе, посвященной изучению этих соединений, обязательно содержатся ссылки на эти сборники. Ситуация действительно довольно нетипичная: на труды конференций ссылаются, пожалуй, чаще, чем на статьи в журналах.

Два рецензируемых сборника как раз и представляют собой труды двух больших международных конференций по валентным флуктуациям, состоявшихся в 1981 г. в Санта-Барбара, США, и в 1982 г. в Цюрихе, Швейцария. Эти два тома большого формата, содержащие соответственно 88 и 120 статей, дают полное представление о состоянии дел и последних достижений в исследовании промежуточной валентности и позволяют выявить основные тенденции в развитии соответствующих исследований. В частности, можно отметить следующие моменты.

Если на первом этапе основное внимание уделялось изучению собственно систем с промежуточной валентностью (т. е. редкоземельных соединений, у которых f -уровень оказывается лежащим непосредственно вблизи уровня Ферми, в результате чего его заполнение, т. е. валентность иона, оказывается нецелой), то сейчас большое внимание уделяется веществам, находящимся на «пороге» появления промежуточной валентности, между состоянием и обычным магнитным состоянием с целым числом электронов на f -уровне и с локализованным магнитным моментом. Для изолированного центра это — случай примеси с эффектом Кондо; концентрированные же системы представляют собой так называемые плотные кондовские системы, или системы с кондорешеткой. Эти вещества, находящиеся на грани возникновения магнетизма, обладают целым рядом уникальных свойств, многие из которых детально изучены в докладах, представленных в сборниках.

Возрастание интереса к этой группе веществ частично связано и с тем, что, как выяснилось в последнее время стандартная картина валентного состояния и переходов с изменением валентности типа $\gamma - \alpha$ переходов в церии, по-видимому, как раз для Се и его соединений нуждается в модификации. Появились данные, что, возможно, при $\gamma - \alpha$ переходе в Се меняется не столько положение f -уровня, сколько его ширина, т. е. характер самих f -состояний. Полного понимания ситуации еще нет (соответствующая дискуссия особенно подробно отражена во втором сборнике), и ясно, что здесь еще предстоит большая работа.

Появление этой новой информации во многом связано с еще одной новой тенденцией, уже методической. Дело в том, что если на первом этапе в основном исследовались термодинамические и кинетические характеристики веществ с промежуточной валентностью (постоянная решетка и сжимаемость, теплоемкость, магнитная восприимчивость, электропроводность и т. д.), то сейчас все большую роль приобретают спектроскопические методы исследования. Эти и спектроскопия глубоких уровней (фотоэлектронная и рентгеновская спектроскопия), и такие методы, как оптическая (включая далекую ИК область), туннельная и микроконтактная спектроскопия. Эти методы позволяют получить непосредственную информацию о спектрах возбуждений, ситуация с которыми в системах с промежуточной валентностью иона далека от ясности.

Вообще разнообразие методик, используемых сейчас при изучении валентных флуктуаций, необычайно велико. Практически, видимо, все известные методы физики твердого тела уже применяются и дают интересную информацию. И при этом специфические для систем с промежуточной валентностью эффекты обычно весьма своеобразны и ярки. С этой точки зрения рассматриваемые сборники могут оказаться полезными не только специалистам, уже работающим в этой области, но и могут привлечь более широкое внимание к этому интересному классу объектов.

Д. И. Хомский