



# СУПЕРПАРАМАГНЕТИЗМ

Авторы: О. А. Котельникова

---

СУПЕРПАРАМАГНЕТИЗМ (от *супер...*, *пара...* и *магнетизм*), магнитное состояние, аналогичное парамагнетизму и характерное для слабо взаимодействующих между собой магнитных моментов ультрамалых частиц магнитоупорядоченного вещества (ферро- или ферримагнетика), помещённых в диамагнитную матрицу. Магнитные моменты таких частиц ориентируются параллельно вдоль *осей лёгкого намагничивания* и имеют  $2N$  возможных ориентаций в пространстве ( $N$  – число частиц), при которых реализуется минимум свободной энергии. Переориентация каждого момента связана с величиной энергии магнитной анизотропии  $KV$  ( $K$  – константа магнитной анизотропии,  $V$  – объём частицы). При значениях энергии тепловых возбуждений  $kT$  ( $k$  – постоянная Больцмана,  $T$  – абсолютная темп-ра) порядка энергии магнитной анизотропии становится возможной переориентация магнитного момента частицы (от параллельного к антипараллельному) вдоль оси лёгкого намагничивания. При темп-рах ок. 100 К частицы объёмом порядка  $10^{-27}$ – $10^{-23}$  м<sup>3</sup> являются однодоменными. В состоянии С. намагниченность  $M$  описывается функцией Ланжевена (см. в ст. *Парамагнетизм*), где роль магнитного момента атома  $M$  играет полный магнитный момент частицы  $M_{\text{ч}}=MV$ , поэтому полная магнитная восприимчивость суперпарамагнетика существенно выше по сравнению с парамагнетиком.

## Литература

Лит.: Вонсовский С. В. Магнетизм. М., 1971; Хёрд К. М. Многообразие видов магнитного упорядочения в твердых телах // Успехи физических наук. 1984. Т. 142. Вып. 2.