

концентрации магн. ионов возможен М. ф. п. между фазами ПМ—СС в т. н. точке замерзания T_{cc} , а также более сложный двойной температурный переход ПМ—ФМ—СС (напр., в тройных системах Eu—Sr—S, Fe—Ni—Cr).

Индукированные М. ф. п. происходят в магнетике (в условиях $T = \text{const}$ и $x = \text{const}$) при наложении внеш. магн. поля или давления (в последнем случае, как правило, при одноосном сжатии).

Внеш. магн. поле H может вызвать перестройку осн. состояния магнетика — индуцированный спин-(пере)ориентац. переход. Подобные М. ф. п. происходят по достижении определённых критич. значений поля $H_{кр}$ и сопровождаются изменением магн. симметрии — изменением ориентации векторного параметра упорядочения или его типа (напр., $l \rightarrow m$ в антиферромагнетике).

Температурная зависимость $H_{кр}(T)$ изображается на плоскости (H, T) линией, являющейся фазовой границей и описывающей зависимость критич. темп-ры от магн. поля. При достаточно высоких темп-рах и $H \neq 0$ любая магнитоупорядоченная фаза переходит в ПМ-фазу; то же происходит при любых T в достаточно сильных полях. В обоих случаях возникающая фаза является магнитонасыщенной («квазиферромагнитной»), т. к. обладает отличной от нуля намагниченностью $M(H) \neq 0$.

В простейшем случае ферромагнетика типа ЛЮ под влиянием поля H^\perp происходят два М. ф. п. 2-го рода: сначала при $H^\perp \neq 0$ в угловую фазу, а затем по достижении $H_{кр}^\perp \sim D$ — в фазу ЛП (рис. 1). Более сложная перестройка при $T=0$ происходит в двух- или многоподрешёточных магнетиках с разл. величинами

происходит М. ф. п. 2-го рода СФ — (квази) ФМ («схлопывание» подрешёток). При отрицат. значениях константы анизотропии более высокого порядка (напр., в K_2MnF_4 , $CoVr_2 \cdot 2H_2O$) переход АФМ—СФ может происходить в виде последовательности двух М. ф. п. 2-го рода через промежуточную угловую фазу, в к-рой угол вектора l с осью анизотропии плавно изменяется от нуля до $\pi/2$. В наклонном поле, т. е. при наложении наряду с H^\parallel также поля H^\perp , соответствующая МФД принимает вид, изображённый на рис. 2б, при этом би критическая точка A (рис. 2а) становится тетра критической точкой B .

В случае сильной анизотропии ($D \gg |J|$ — т. н. «изинговский предел») в двухподрешёточных антиферромагнетиках с ферромагн. обменом внутри подрешёток (напр., в РЗМ-фосфатах RO_4 , где $R = Dy, Tb, Ho$, или слоистом $FeCl_2$) при $H_{кр}^\parallel \sim |J|$ при $T=0$ происходит лишь один (т. н. метамагнитный) М. ф. п. 1-го рода АФМ — (квази) ФМ (см. *Метаманетик*); с ростом темп-ры переход становится всё более плавным и по достижении три критической точки C (рис. 2в) он сменяется М. ф. п. 2-го рода. Если обмен внутри подрешёток антиферромагнитный [напр., в РЗМ-алюминатах (галатах) со структурой граната типа Dy_3Al_5 (или Ga_5O_{12}), то магн. подсистема становится неустойчивой и метамангн. переход происходит через промежуточную ферримангнитную (спин-флип) фазу с образованием многоподрешёточной магн. сверхструктуры.

Внеш. магн. поле существенно влияет на характер спонтанных (прежде всего ориентационных) М. ф. п. в магнетиках, описываемых многокомпонентным параметром упорядочения (напр., двумя векторами m_R и m_{Fe}) намагниченностей редкоземельной (R) и железной (Fe) подрешёток в РЗМ-ферритах со структурой гранатов типа $R_3Fe_5O_{12}$. МФД для изотропных поликристаллич. образцов двухподрешёточных ферритов-гранатов $R_3Fe_5O_{12}$ изображена на рис. 3а. Влияние даже слабой одноосной анизотропии в монокристаллич. образцах особенно существенно вблизи темп-ры компенсации T_k , где оба критич. поля $H_{кр1,2} \sim |J_{1,2}|$ ($m_R \neq m_{Fe}$) изотропного образца обращаются в нуль;

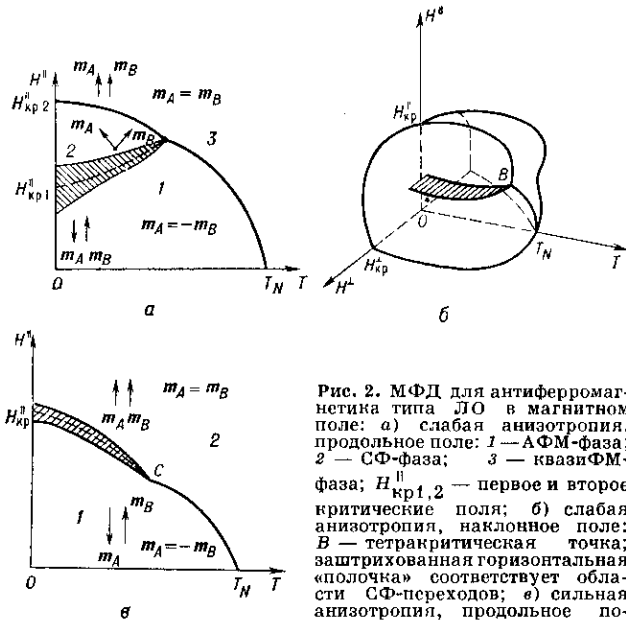


Рис. 2. МФД для антиферромагнетика типа ЛЮ в магнитном поле: а) слабая анизотропия, продольное поле: 1 — АФМ-фаза; 2 — СФ-фаза; 3 — квазиФМ-фаза; $H_{кр1,2}$ — первое и второе критические поля; б) слабая анизотропия, наклонное поле: B — тетра критическая точка; заштрихованная горизонтальная «половина» соответствует области СФ-переходов; в) сильная анизотропия, продольное поле: 1 — АФМ-фаза; 2 — квази-

ФМ-фаза; $H_{кр}^\parallel$ — критическое поле метамангнитного М. ф. п.; C — трикритическая точка. Заштрихована метастабильная область между границами фаз устойчивости 1 и 2.

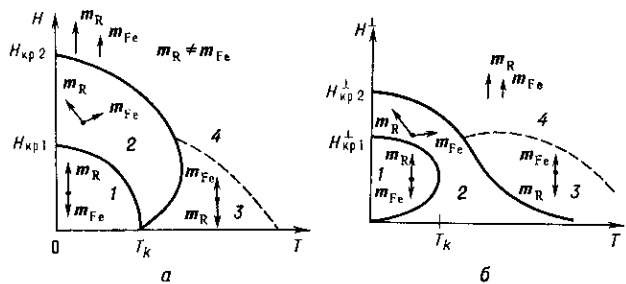


Рис. 3. МФД двухподрешёточного ферримангнетика во внешнем магнитном поле (на примере РЗМ-ферритов типа $R_3Fe_5O_{12}$): а) изотропный случай; б) анизотропия типа ЛЮ, поперечное поле: 1 — ФИМ-фаза; 2 — скошенная АФМ-фаза; 3 — АФМ-фаза; ПМ-фаза; $H_{кр1,2}^\perp$ — первое и второе критические поля; T_k — точка компенсации; m_R, m_{Fe} — векторы удельной намагниченности R- и Fe-подрешёток. Пунктиром обозначена линия, на которой m_R обращается в нуль [5].

и знаками параметров обмена и анизотропии. Напр., в антиферромагнетике типа ЛЮ ($J < 0, D > 0$) со слабой анизотропией $D \ll |J|$ (MnF_2 , ортоалюминат $GdAlO_3$) в продольном магн. поле H^\parallel происходят два последовательных М. ф. п. (рис. 2а): при $H_{кр1}^\parallel \sim \sqrt{D|J|}$ — М. ф. п. 1-го рода АФМ—СФ («разворот» подрешёток), где СФ — спин-флип, или угловая фаза; при $H_{кр2}^\parallel \sim |J|$

соответствующая МФД для случая поперечного поля H^\perp изображена на рис. 3б.

Наложение внеш. давления P [при $T = \text{const}$ и в отсутствие магн. поля ($H = 0$)] индуцирует М. ф. п. посредством двух механизмов: обменно-стрикционного (Бина — Родбелла) и обменно-кристаллического. В первом случае при $\beta < 0$ давление P устраняет М. ф. п. 1-го рода; при