

Табл. 2. — Свойства некоторых антиферромагнетиков химических соединений

Продолжение табл. 2

Вещество	Кристаллич. решётка	Направление оси антиферромагн. упорядочения	T_N , К	$-\theta$, К
MnO	ГЦК	В пл. (111)	120	610
FcO	»	»	198	190
CoO	»	»	328	280
NiO	»	»	647	247
Cr ₂ O ₃	Тригональная	[111]	307	—
Fe ₂ O ₃	»	В пл. (111)СФ; ОФП: 260К; [111]	950	—
Dy ₃ Al ₅ O ₁₂	Кубическая	[100]	2,5	2,9
Dy ₃ Ga ₅ O ₁₂	»	[100]	0,4	0,1
YFeO ₃	Орторомбическая	[100] СФ	643	—
LaFeO ₃	»	[100] СФ	738	480
PrFeO ₃	»	[100] СФ	707	—
NdFeO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 167— 125К; [001]	687	—
SmFeO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 490— 470К; [001]	674	—
EuFeO ₃	»	[100] СФ	666	—
GdFeO ₃	»	[100] СФ	657	—
TbFeO ₃	»	[100] СФ	647	—
DyFeO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 40К; [010]	645	—
HoFeO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 63—51К; [001] СФ	639	—
ErFeO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 102— 80К; [001] СФ	636	—
TmFeO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 92—86К; [001] СФ	632	—
YbFeO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 8К; [001] СФ	627	—
LuFeO ₃	»	[100] СФ	623	—
ErCrO ₃	»	[100] СФ; ОФП: 12К; [010] СФ	129	—
MnF ₂	Тетрагональная	[001]	68	113
FeF ₂	»	[001]	78	117
CoF ₂	»	[001]	38	53
NiF ₂	»	[100] СФ	73	100
KMnF ₂	Орторомбическая	[100] СФ	88	238
RbMnF ₂	Кубическая	[111]	83	118
CsMnF ₂	Гексагональная	В пл. (111)	53	—
BaMnF ₄	Орторомбическая	[010], 2d	27	—
BaFeF ₄	»	[001], 2d	54	—
K ₂ CoF ₄	»	[001], 2d	107	—
Rb ₂ FeF ₄	»	В пл. (001), 2d	56	—
BaCoF ₄	»	В пл. (001), 2d	70	—
MnCl ₂	Тригональная слоистая	В пл. (111), 2d	1,96	3,3
FeCl ₂	»	[111], 2d	23,5	-48
CoCl ₂	»	В пл. (111), 2d	25	-20
NiCl ₂	»	В пл. (111), 2d	52	-67
CuCl ₂	Моноклинная	1d	24	—
CrCl ₂	Орторомбическая	В пл. (001), 1d	20	—
KCuF ₃	Тетрагональная	В пл. (001), 1d	38	355
VF ₂	»	1d	7	80
CsNiCl ₃	Гексагональная	[001], 1d	4,85	69
RbNiCl ₃	»	[001], 1d	11,5	-101
MnAu ₂	Тетрагональная	Геликоидальное	363	—
FePt ₃	Кубическая	Пл. (110)	120	—
FeRh	»	Пл. (110)	328	-680
FeS	Гексагональная	[001]; ОФП: 400К; в пл. (001)	600	920
MnTe	»	в пл. (001)	310	692
MnSe	Кубическая	в пл. (001)	150	740
HgCrS ₄	»	Ось геликоидальн [001]	60	140
ZnCr ₂ Se ₄	»	В пл. (001)	22	115

Вещество	Кристаллич. решётка	Направление оси антиферромагн. упорядочения	T_N , К	$-\theta$, К
EuTe	Кубическая	В пл. (111)	9,6	6
GdSe	»	В пл. (111)	60	—
MnCO ₃	Тригональная	В пл. (111)СФ	32	64
FeCO ₃	»	[111]	35	14
CoCO ₃	»	В пл. (111)СФ	18	—
NiCO ₃	»	В пл. (111)СФ	25	—
FeVO ₃	»	В пл. (111)СФ	348	—
CoSO ₄	Орторомбическая	[010]	12	52
NiSO ₄	»	—	37	82
CuSO ₄	»	[001]	34,5	88
CuCl ₂ ·2H ₂ O	»	[100]	4,3	5
MnCl ₂ ·4H ₂ O	Моноклинная	[001]	1,62	1,79
CuSO ₄ ·5H ₂ O	Триклинная	—	0,029	—

при понижении темп-ры, а также FeVO₃ — прозрачный А. с T_N выше комнатной темп-ры. В последнем обнаружено заметное *магнитоупругое взаимодействие*. Наб. сильное магнитоупругое взаимодействие среди А. наблюдается в α -Fe₂O₃. В этом соединении впервые обнаружена большая щель в спектре *спиновых волн*, обусловленная эффективным полем магнитоупругой анизотропии.

В А. полупроводниках (халькогениды Mn, Eu, Gd и Cr) наблюдаются очень сильные магнитооптич. эффекты (см. *Магнитооптика*). Особый интерес для теории представляют низкоразмерные А.: двумерные (хлориды элементов Fe и Co, а также нек-рые двойные фториды BaCoF₄, RbCoF₄) и одномерные (KCuF₃, CuCl₂, RbNiCl₃ и др.).

В ряде А. с ионами Mn²⁺ обнаружено особенно сильное взаимодействие между колебаниями электронной и ядерной спиновых систем (KMnF₃, MnCO₃, CsMnF₃). Магн. свойства безводных сульфатов Cu и Co (а также CoF₂) выявили существование эффекта наведения антиферромагн. упорядочения магн. полем при температурах выше T_N за счёт т. н. взаимодействия Дзялошинского.

У большей части А. значения T_N лежат ниже комнатной темп-ры. У А. гидратированных солей переходных элементов $T_N < 10$ К.

В табл. 2 перечислены нек-рые наиб. изученные А., имеющие коллинеарную или слабнеколлинеарную (со слабым ферромагнетизмом) антиферромагн. структуру; указаны тип кристаллич. решётки, направление оси антиферромагн. упорядочения (ОАУ), а также значения точки Нееля T_N и темп-ры θ в *Кюри-Вейсса законе* для парамагн. восприимчивости χ выше T_N : $\chi = C/(T - \theta)$. Вещества с $\theta > 0$ — *метаманетики*. Наличие слабого ферромагнетизма отмечено буквами СФ, наличие ориентационного фазового перехода — буквами ОФП. В этом случае после букв ОФП указаны темп-ра (или область темп-ры) ориентац. перехода и затем новое направление оси антиферромагн. упорядочения при низкой темп-ре. Низкоразмерные А. обозначены: двумерные — 2d, одномерные — 1d; T_C — темп-ра Кюри, пл. — плоскость, в к-рой находится ОАУ. В случаях 1d и 2d в столбце значений T_N приведена темп-ра, при к-рой χ достигает макс. значения.

Кроме рассмотренных выше электронных А., среди элементов обнаружены, по крайней мере, один ядерный А. — твёрдый ³He с $T_N \sim 0,001$ К. Ядерный антиферромагнетизм с $T_N \sim 0,001$ К обнаружен также у некоторых ван-Флековских парамагнетиков (TmPO₄ и др.).

А. пока ещё не находит практич. применения. Однако изучение физ. свойств А. играет большую роль в совр. развитии физики магн. явлений и особенно теории фазовых переходов и исследований свойств одно- и двумерных магн. структур. Возможные приложения могут найти А. полупроводники, а также А. со СФ,