

Вычисление константы анизотропии

Шляхтич Мария Александровна

Кафедра теоретической физики и волновых явлений
Сибирский федеральный университет

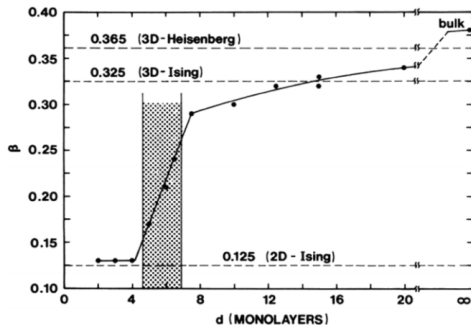


Рис. 1: Зависимость показателя β от толщины пленки $Ni(111)/W(110)$

[1] C A F Vaz, J A C Bland, G. Lauhoff, Rep. Prog. Phys., 71, 056501 (2008).

[2] Y. Li and K. Baberschke, Phys. Rev. Lett. 68, 1208 (1992).

Тонкие ферромагнитные пленки

Гамильтониан системы [3]:

$$H = -J \sum_{ij} [(1 - \Delta)(S_i^x S_j^x + S_i^y S_j^y) + S_i^z S_j^z] \quad (1)$$

где $\vec{S}_i = (S_i^x, S_i^y, S_i^z)$;

$J > 0$ - интеграл обменного взаимодействия;

$0 \leq \Delta \leq 1$ - константа анизотропии;

$\Delta = 0$ - изотропная модель Гейзенберга;

$\Delta = 1$ - модель Изинга.

[3] К. Binder, D.P. Landau, Phys. Rev. B, 13, 1140 (1976).

Константа анизотропии

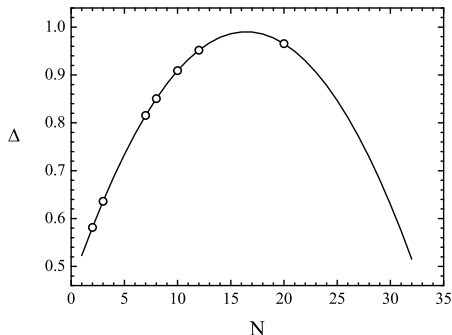


Рис. 2: Зависимость константы анизотропии от толщины пленки [4]

$$2D \text{ Ising: } T_c = 2.269$$

$$3D \text{ Ising: } T_c = 4.5108$$

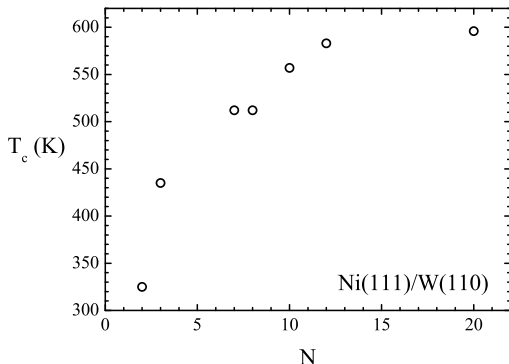
$$3D \text{ Heisenberg [5]: } T_c = 1.4432$$

[4] C.A.F. Vaz, J.A.C. Bland, G. Lauhoff, Rep. Prog. Phys., 71, 056501 (2008).

[5] K. Chen, A.M. Ferrenberg, D.P. Landau, Phys. Rev. B, 48, 3249 (1993).

Константа анизотропии

$$T_c(N) \rightarrow \Delta(N)$$

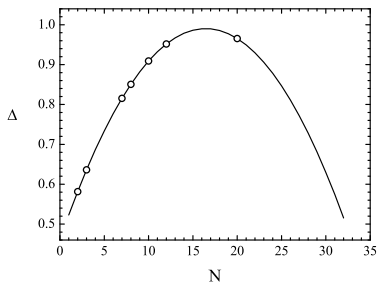
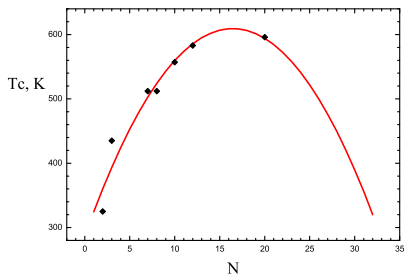


N	T _c , K
2	325
3	435
7	512
8	512
10	557
12	583
20	596

Рис. 3: Зависимость критической температуры от толщины пленки

[2] Y. Li and K. Baberschke, Phys. Rev. Lett. 68, 1208 (1992).

Константа анизотропии



$$y = -1.1947 \cdot x^2 + 39.283 \cdot x + 286.34$$

$$R^2 = 0.941$$

$$T_c^{max} \Rightarrow \Delta_{max} \approx 1$$

$$N \rightarrow \infty \Rightarrow \Delta \rightarrow 0$$