

ДИСПЕРСИЯ ПМСВ В ДИССИПАТИВНЫХ СРЕДАХ

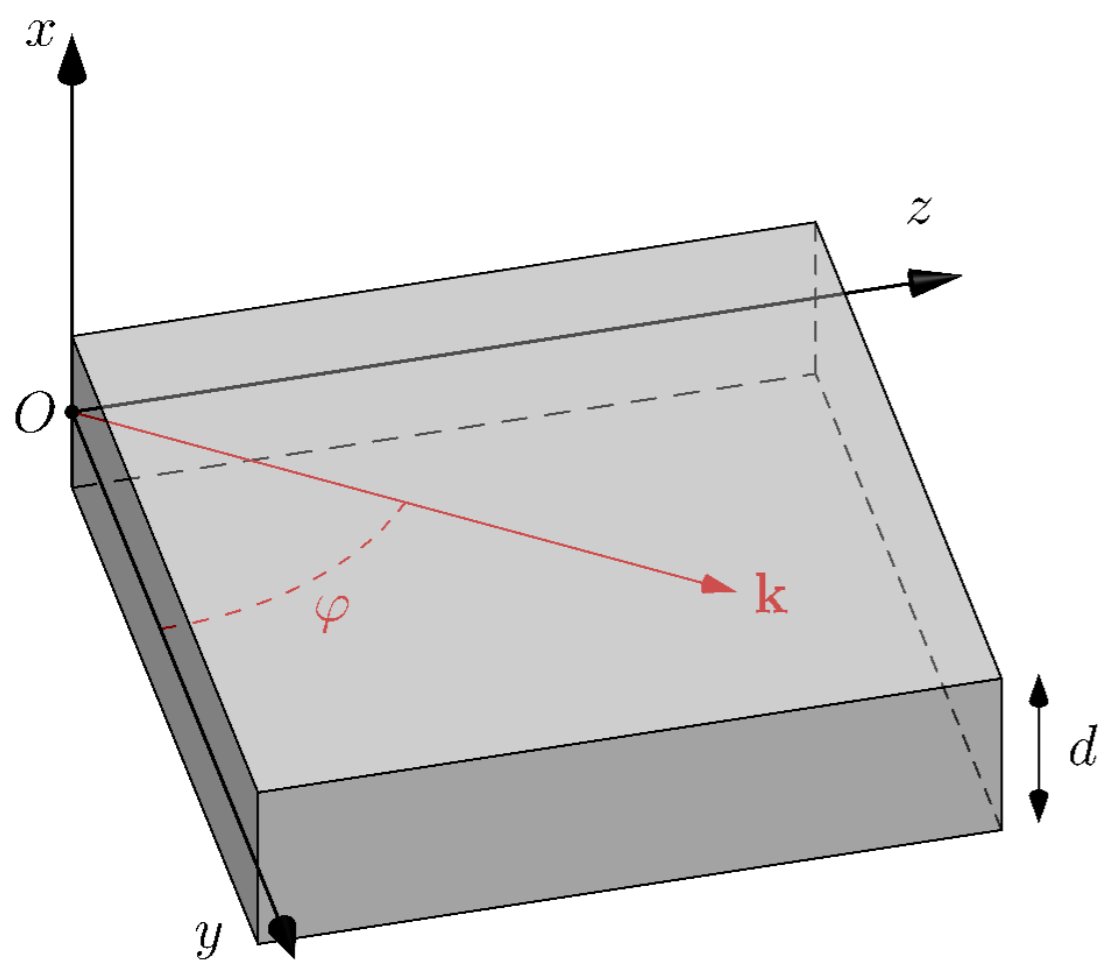
В. С. Власов¹, С. А. Горбунов¹, Л. Н. Котов¹, П. А. Макаров¹, В. Г. Шавров², В. И. Щеглов²

¹ФГБОУ ВО СГУ имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия

²ФГБУН ИРЭ имени В.А. Котельникова РАН, Москва, Россия

Геометрия задачи

В работе рассмотрена безграничная ферритовая плёнка толщины d , намагниченная до насыщения $4\pi M$ постоянным магнитным полем $\mathbf{H} \parallel Oz$.



Плётка предполагается однородной и диссипативной с параметром затухания Гильберта α . Частота ПМСВ $\omega \in \mathbb{R}$, поэтому амплитуда волн может убывать только в предположении комплексности волнового числа: $k = \eta - i\xi$.

Основные соотношения

Дисперсионное уравнение для ПМСВ:

$$\text{th}(k d \vartheta) = \frac{2\mu\vartheta}{\beta - 1}. \quad (1)$$

Уравнение (1) получено совместным решением уравнений Ландау–Лифшица–Гильберта и Уокера с учётом граничных условий. Элементы тензора магнитной проницаемости плётки:

$$\mu = 1 + \frac{\Omega_H + i\alpha\Omega}{\Omega_H^2 - (1 + \alpha^2)\Omega^2 + i2\alpha\Omega\Omega_H}, \quad (2)$$

$$\nu = \frac{\Omega}{\Omega_H^2 - (1 + \alpha^2)\Omega^2 + i2\alpha\Omega\Omega_H}. \quad (3)$$

Вспомогательные величины ϑ и β имеют вид:

$$\vartheta = \sqrt{\cos^2 \varphi - \frac{\sin^2 \varphi}{\mu}}, \quad \beta = (\nu^2 - \mu^2 + \mu) \cos^2 \varphi - \mu. \quad (4)$$

Нормированные безразмерные частота Ω и магнитное поле Ω_H , соответственно:

$$\Omega = \frac{\omega}{4\pi\gamma M}, \quad \Omega_H = \frac{H}{4\pi M}, \quad (5)$$

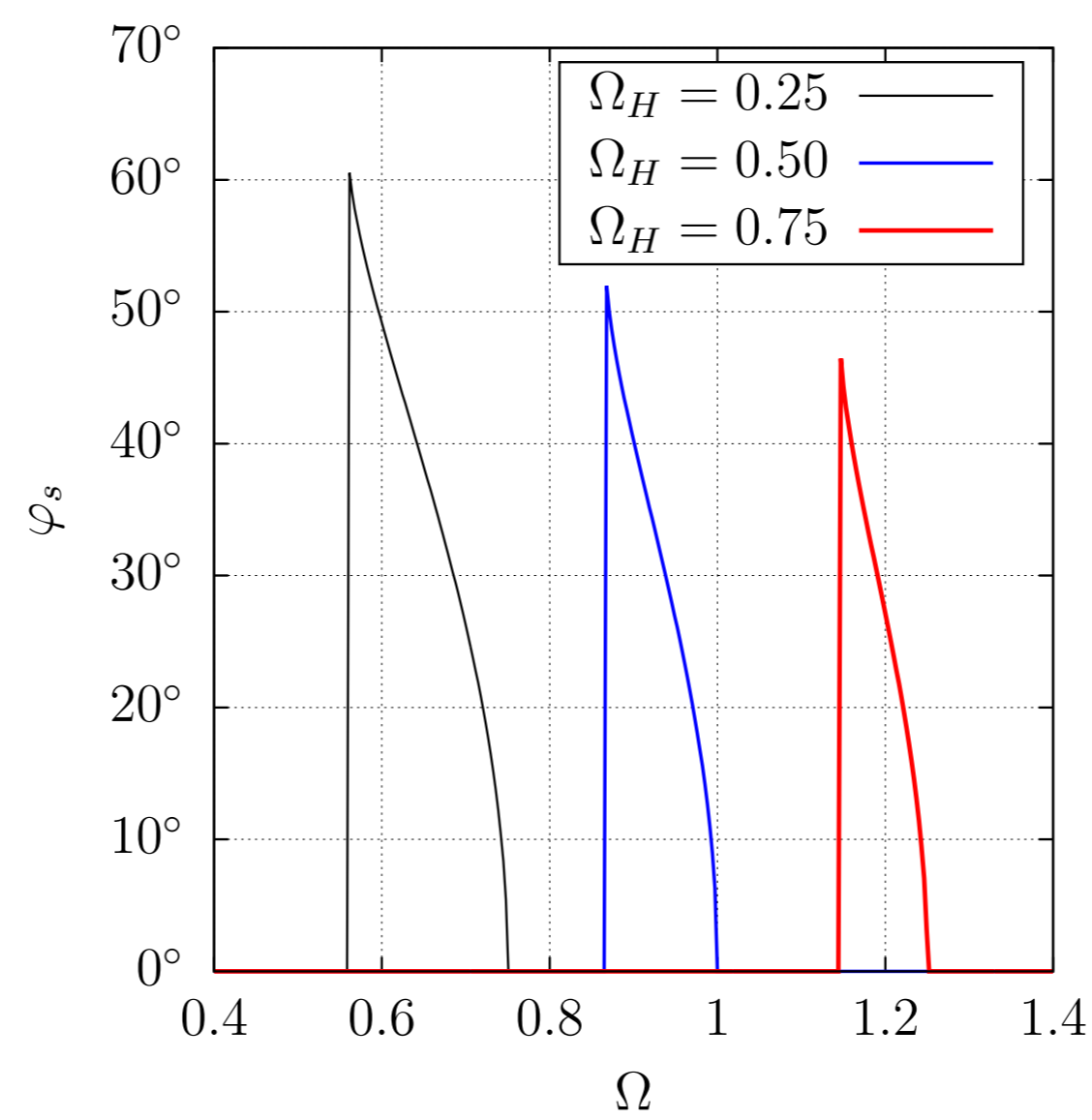
где γ — это гиромангнитное отношение.

Заключение

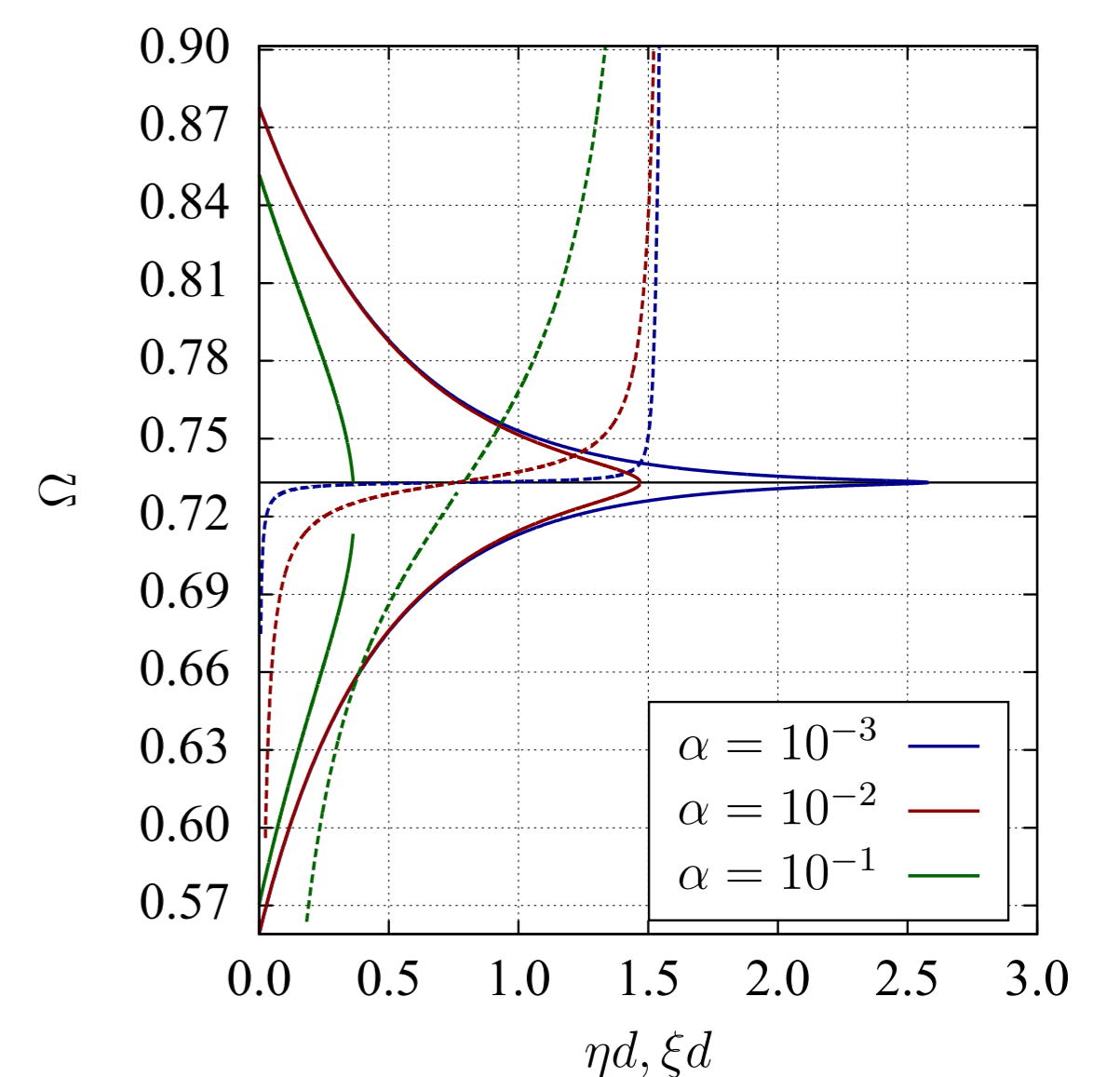
Получены и проанализированы дисперсионные соотношения для действительной и мнимой частей волнового числа поверхностных магнитостатических волн, распространяющихся в ферритовой плётке с диссипацией.

Определены угловые, частотные и полевые характеристики прямых ПМСВ. Оценено влияние затухания среды на свойства волн. Вычислен магнитостатический потенциал.

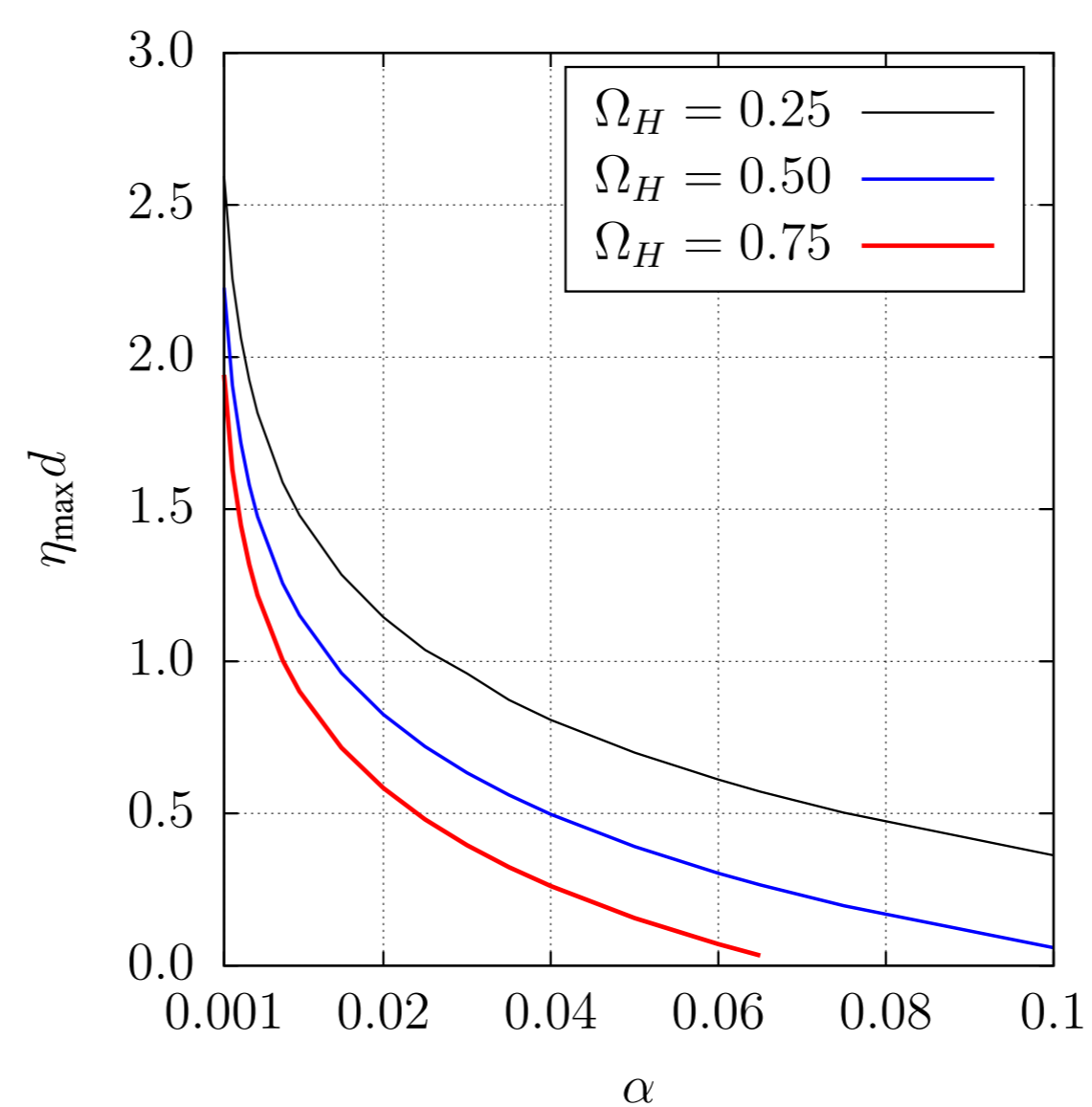
Основные результаты



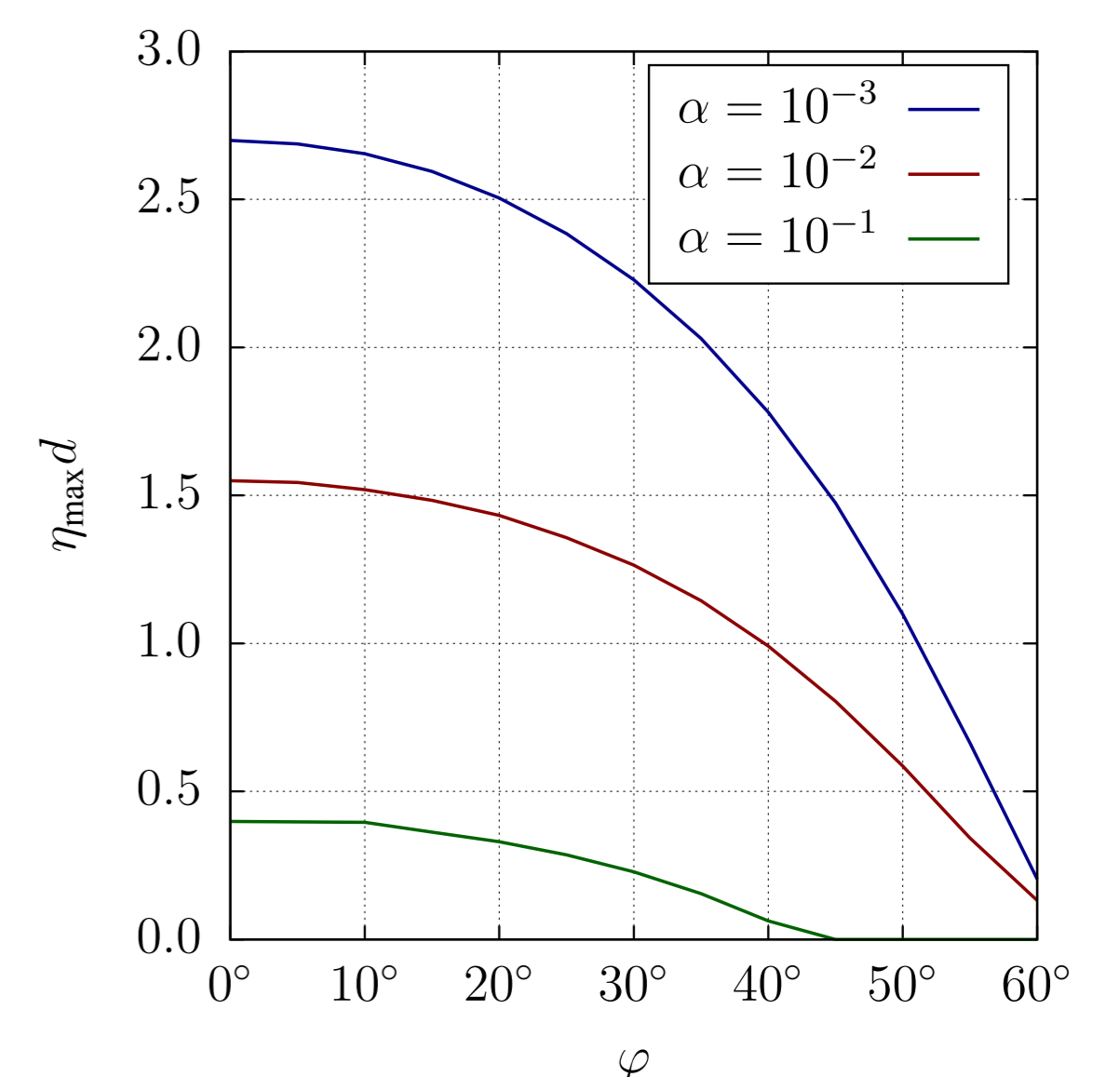
Частотная зависимость угла отсечки ПМСВ



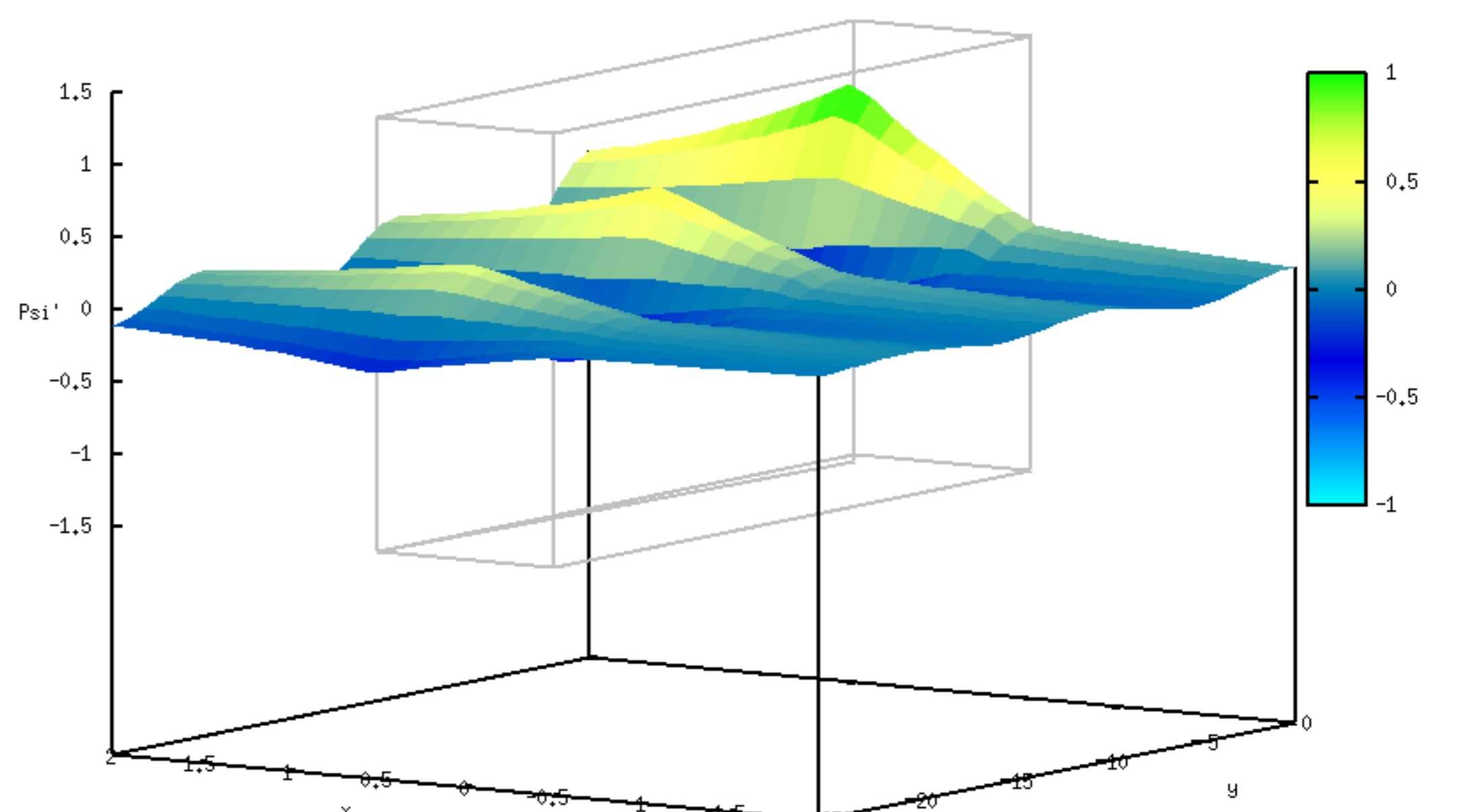
Дисперсионные кривые при $\varphi = 15^\circ$ и $\Omega_H = 0.25$



Зависимость $\eta_{\max} d$ от α для ПМСВ при $\varphi = 15^\circ$



Угловая зависимость $\eta_{\max} d$ ПМСВ



Действительная часть магнитостатического потенциала ПМСВ при $\varphi = 0^\circ$, $\alpha = 0.01$, $\Omega_H = 0.25$, $\Omega = 0.7$

- [1] П.А. Макаров, В.Г. Шавров, В.И. Щеглов // ЖРЭ, №7, 2014;
- [2] Ю.И. Келлер, П.А. Макаров, В.Г. Шавров, В.И. Щеглов // ЖРЭ, №2-3, 2016;
- [3] П.А. Макаров, В.И. Щеглов // J. Sib. Fed. Univ. Math. Phys. 9. Issue 4, 469–472, 2016.