

ОБЪЁМНЫЕ МСВ В ДИССИПАТИВНЫХ СРЕДАХ

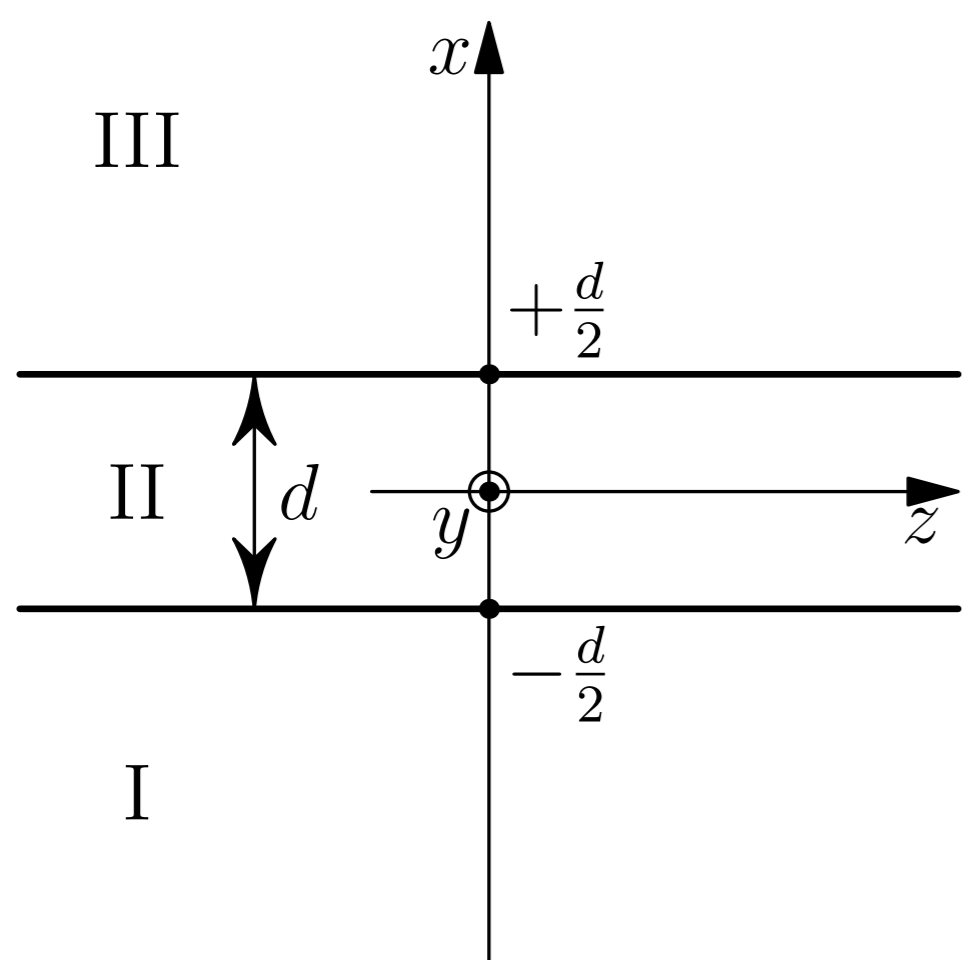
М. Ю. Дианов¹, О. К. Колегов¹, Л. Н. Котов¹, П. А. Макаров¹, В. Г. Шавров², В. И. Щеглов²

¹ФГБОУ ВО СГУ имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия

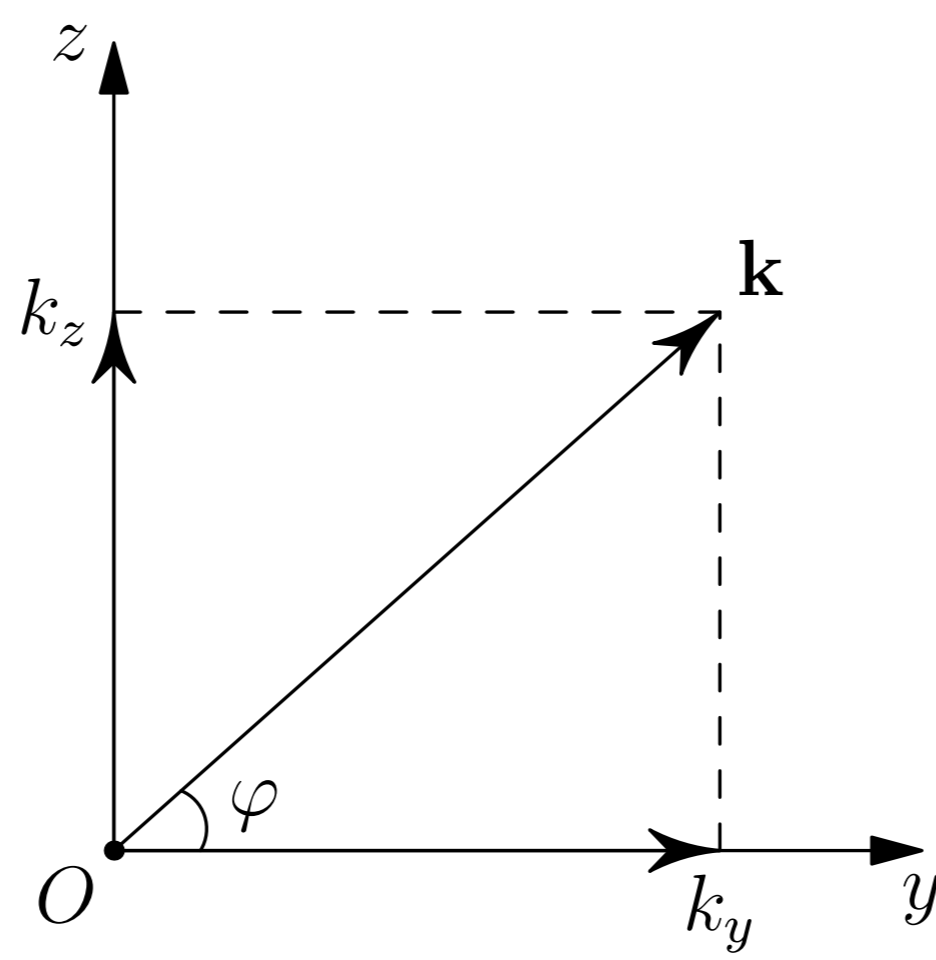
²ФГБУН ИРЭ имени В.А. Котельникова РАН, Москва, Россия

Геометрия задачи

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



Геометрия задачи



Ориентация волнового вектора

Плёнка 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 уравнения

Дисперсионное уравнение для ОМСВ:

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

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

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

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

Вспомогательные величины ϑ и β имеют вид:

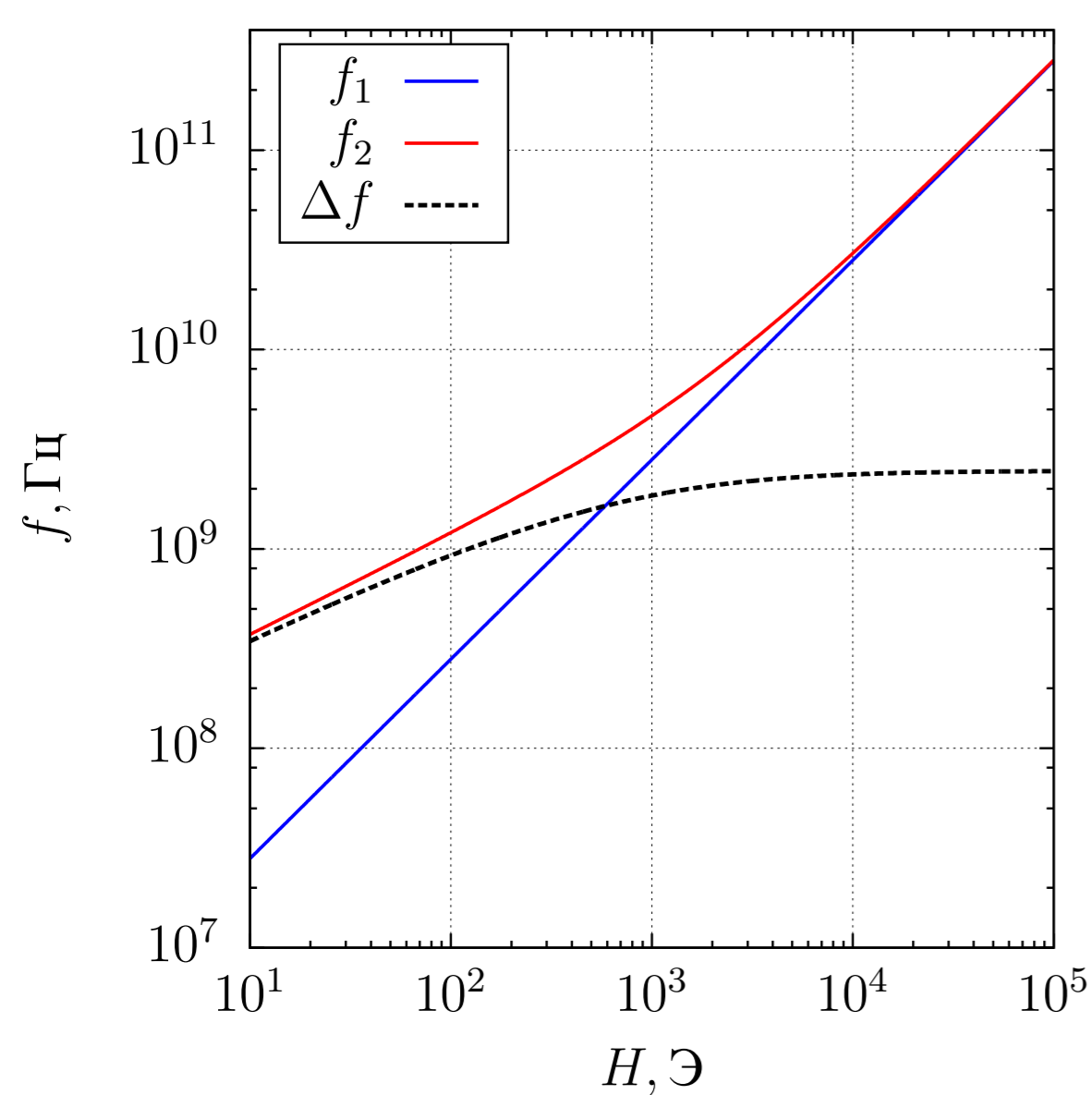
$$\vartheta = \sqrt{\cos^2 \varphi - \frac{\sin^2 \varphi}{\mu}}, \quad \beta = (\nu^2 - \mu^2 + \mu) \cos^2 \varphi - \mu. \quad (4)$$

Нормированные безразмерные частота Ω и магнитное поле Ω_H , соответственно:

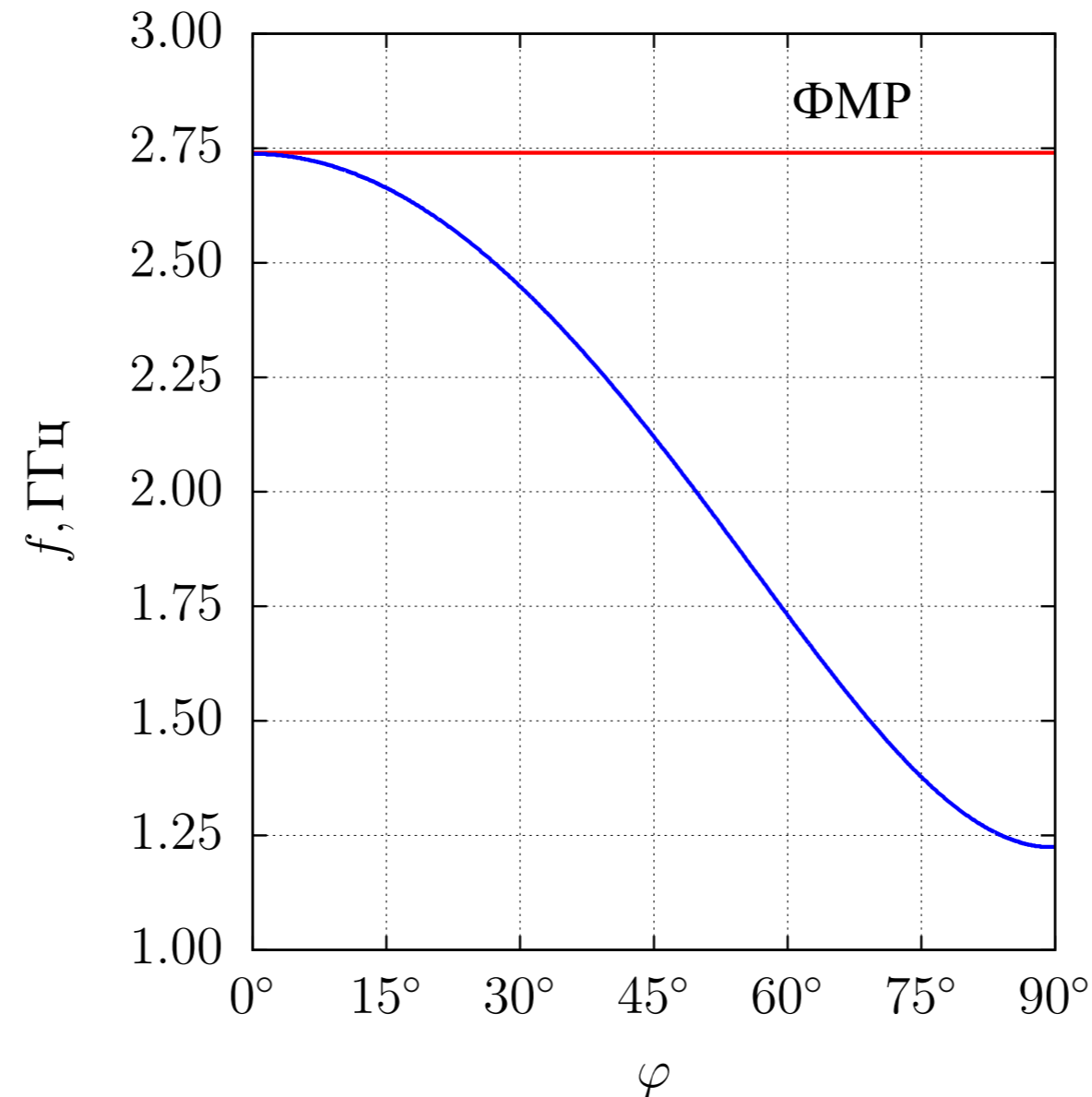
$$\Omega = \frac{\omega}{4\pi\gamma M}, \quad \Omega_H = \frac{H}{4\pi M}, \quad (5)$$

где γ — это гиромагнитное отношение.

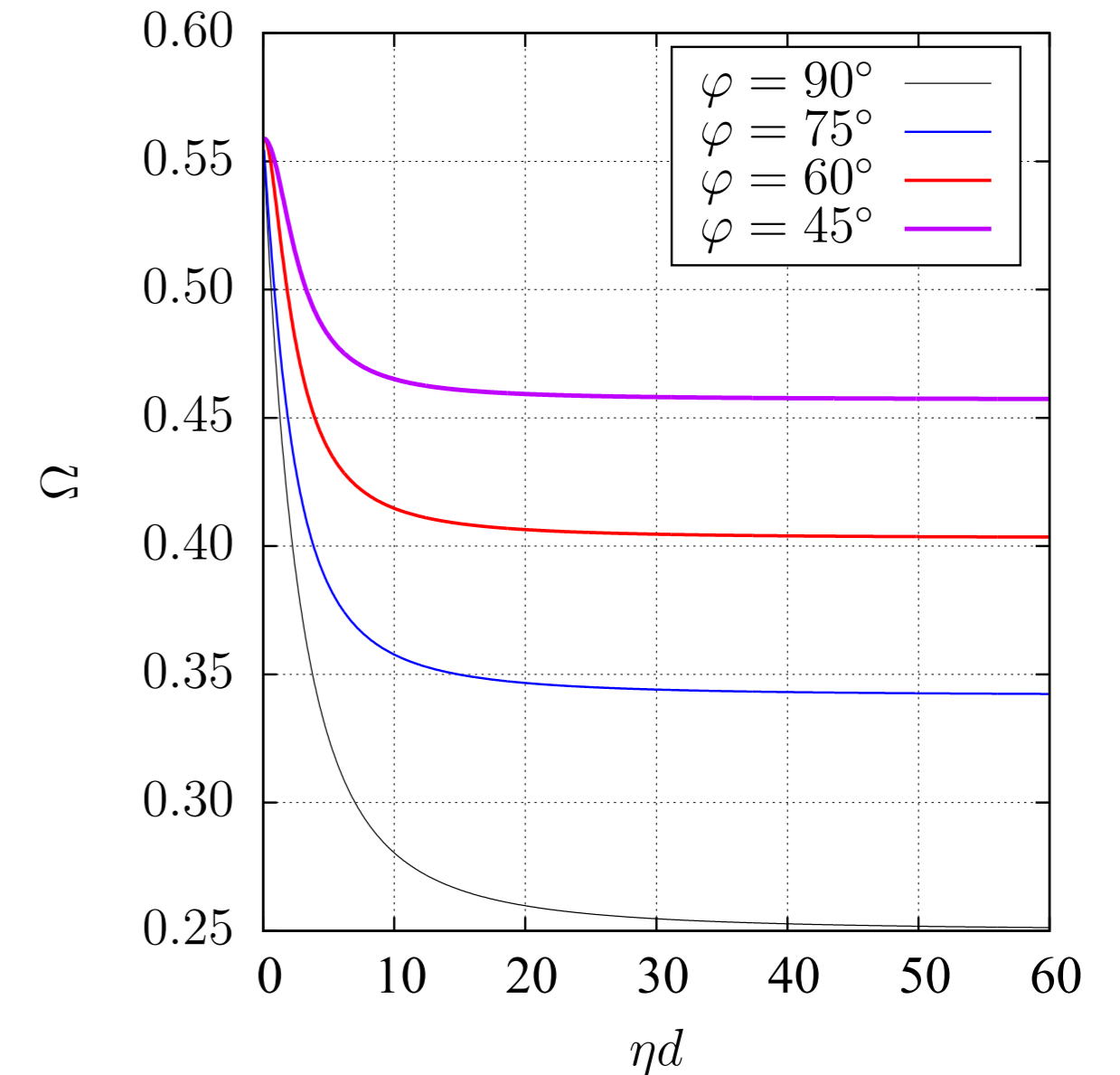
Результаты расчётов



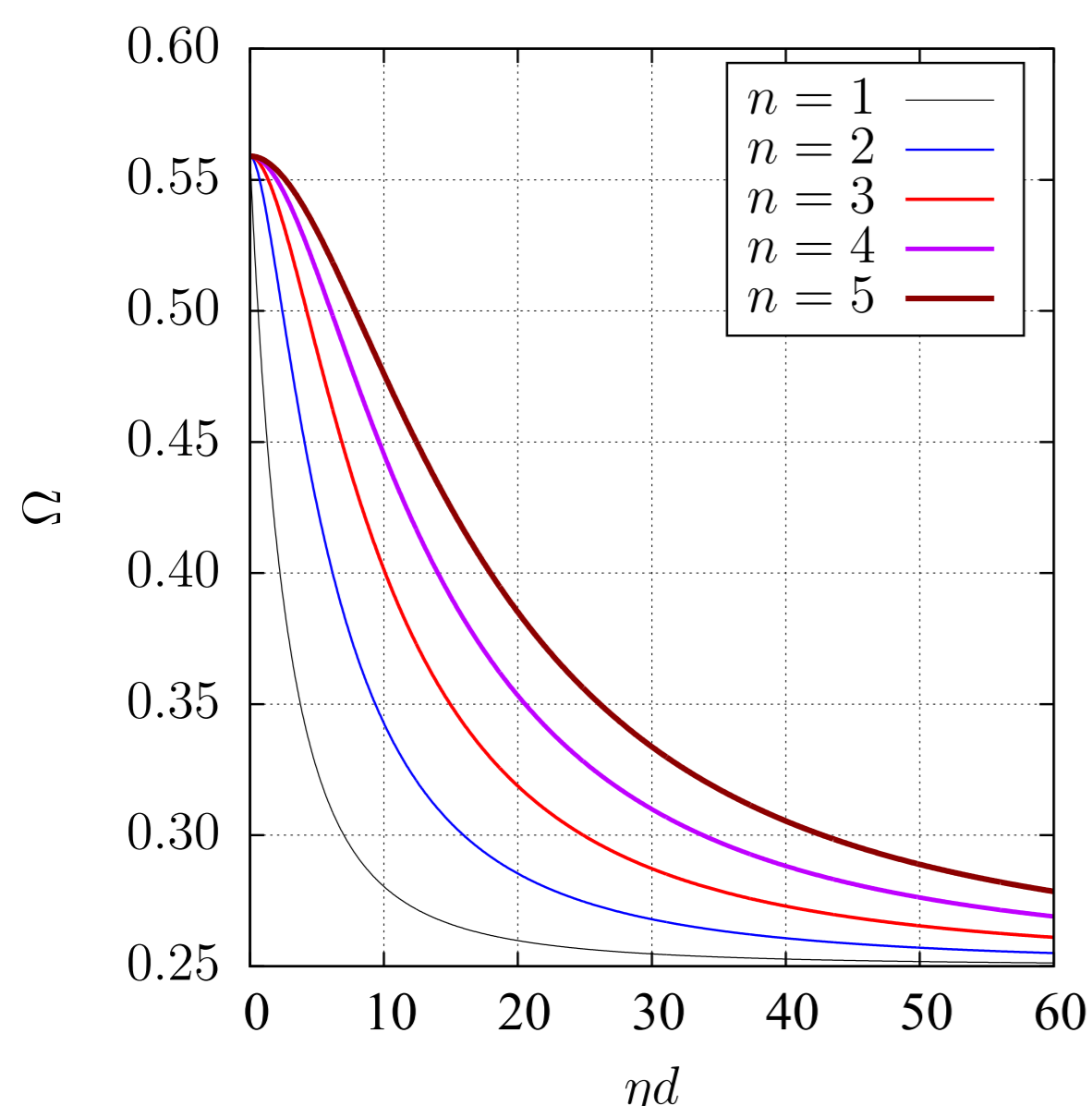
Полевая зависимость границ спектра и его ширины



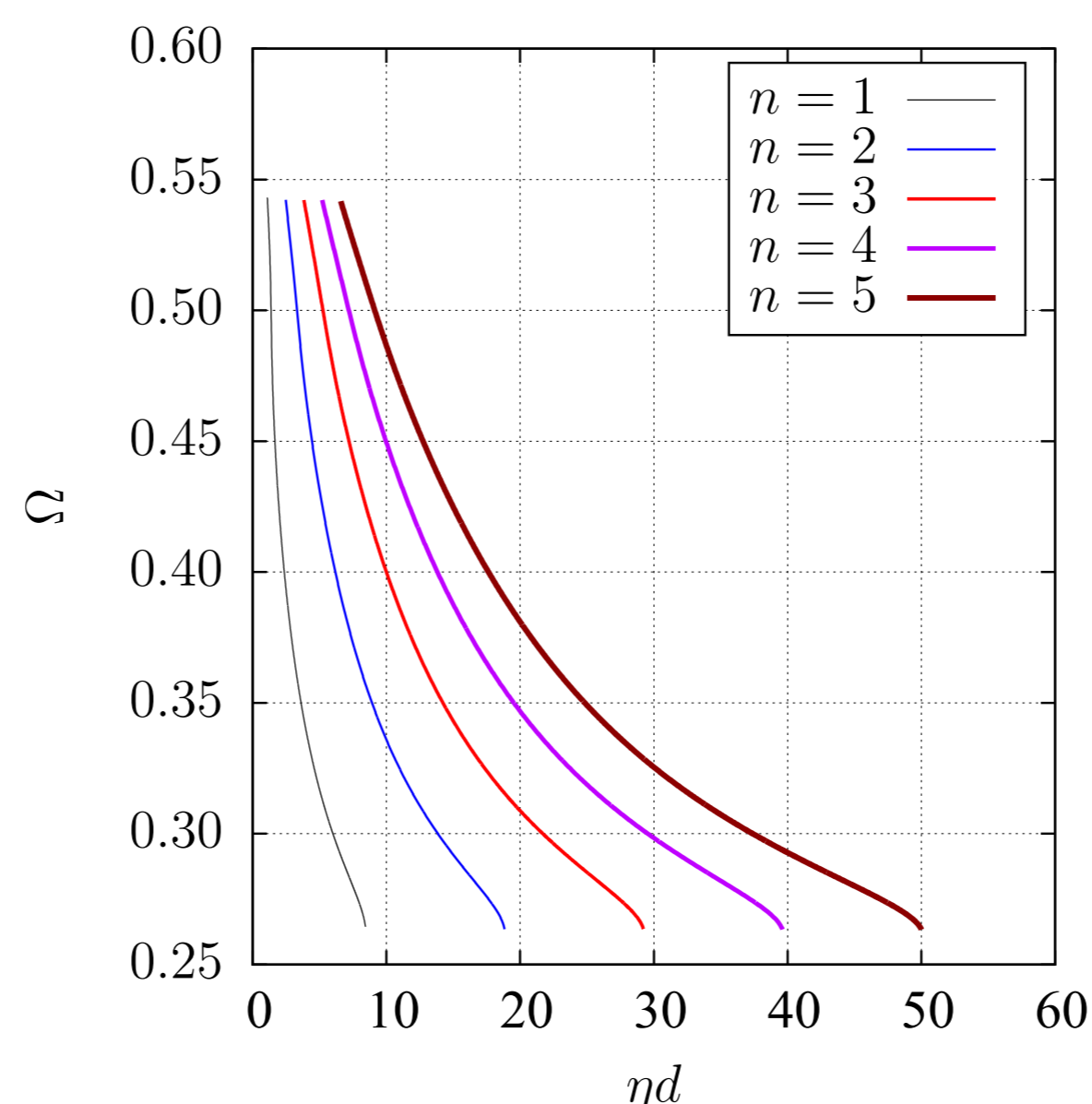
Угловая зависимость границ спектра



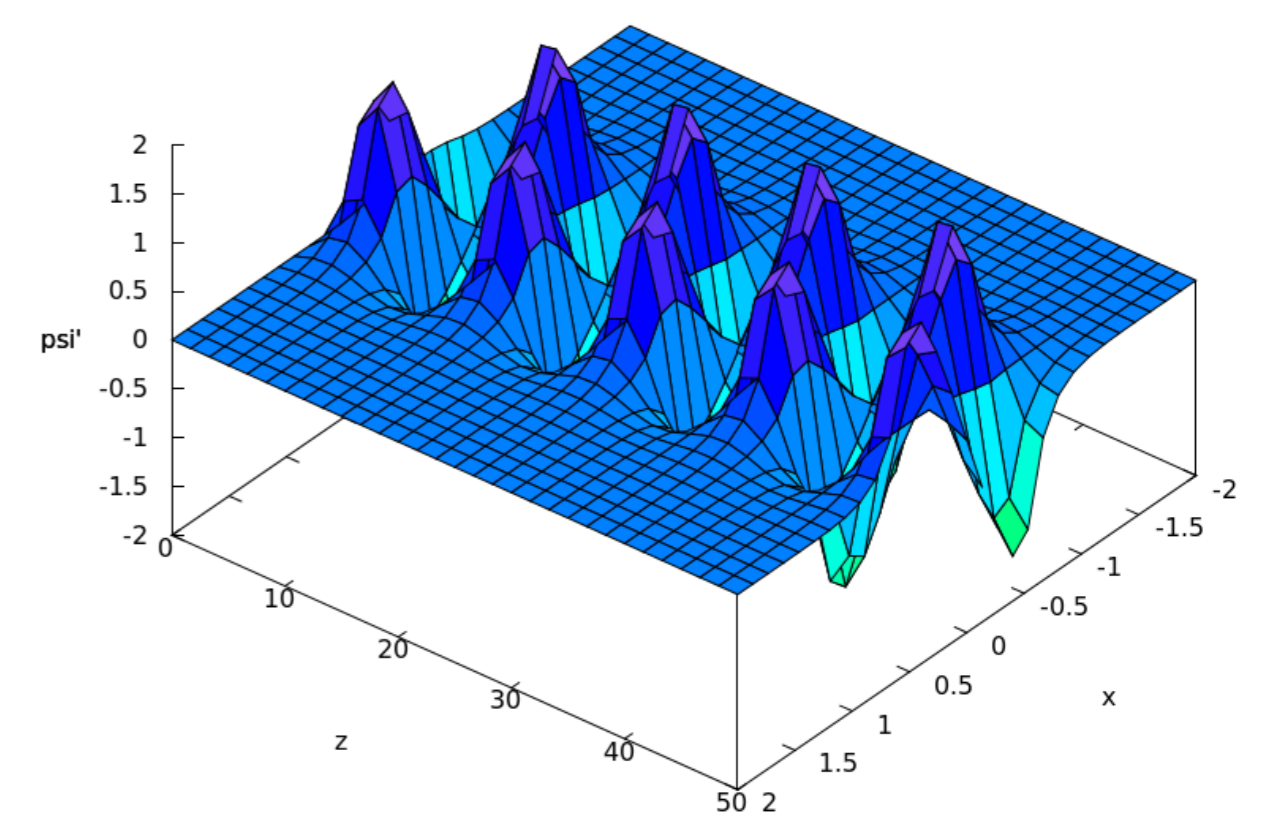
Дисперсия первой моды при $\alpha = 0$



Дисперсия первых пяти мод при $\alpha = 0$ и $\varphi = 90^\circ$



Дисперсия первых пяти мод при $\alpha = 0.01$ и $\varphi = 90^\circ$



Действительная часть магнитостатического потенциала

Расчётные параметры: $4\pi M = 1750$ Гс, $\gamma = 1.76 \cdot 10^7$ 1/(с · Гс), $H = 437.5$ Э.