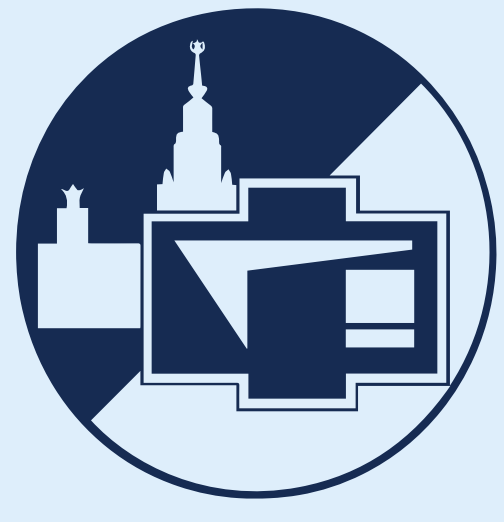


Магнитоиндуцированная модуляция эффекта Гуса-Хенхен в магнитофотонных кристаллах



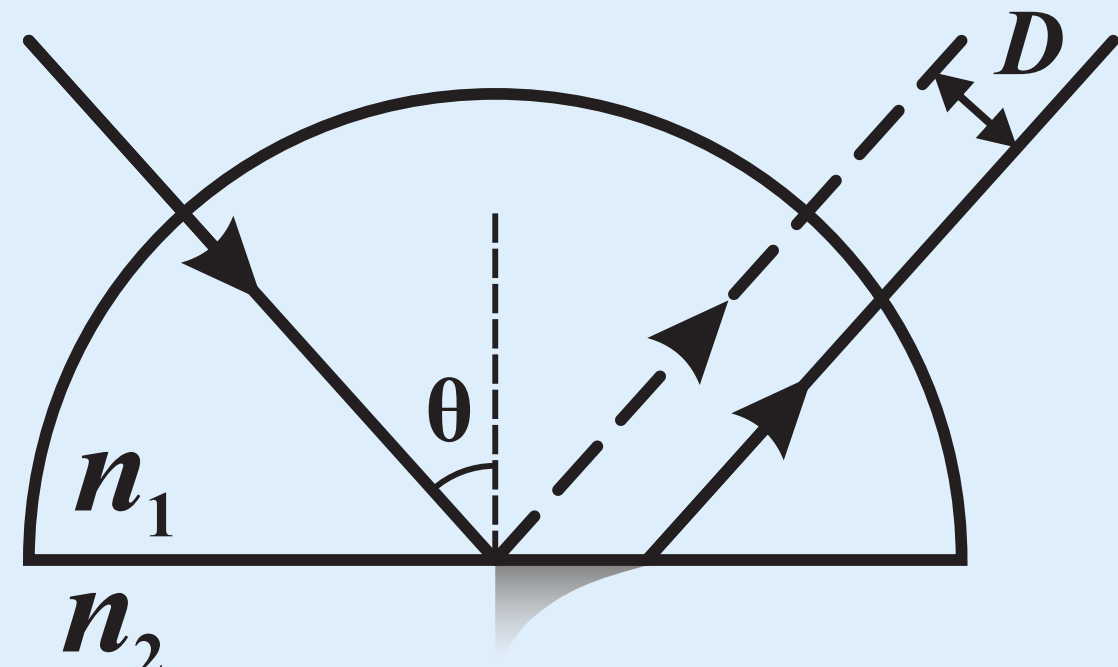
nanolab

Неровная А. А., Гаврюшина М. С., Мусорин А. И., Соболева И. В., Фролов А. Ю., Федянин А. А.

e-mail: nerovnaia.aa19@physics.msu.ru

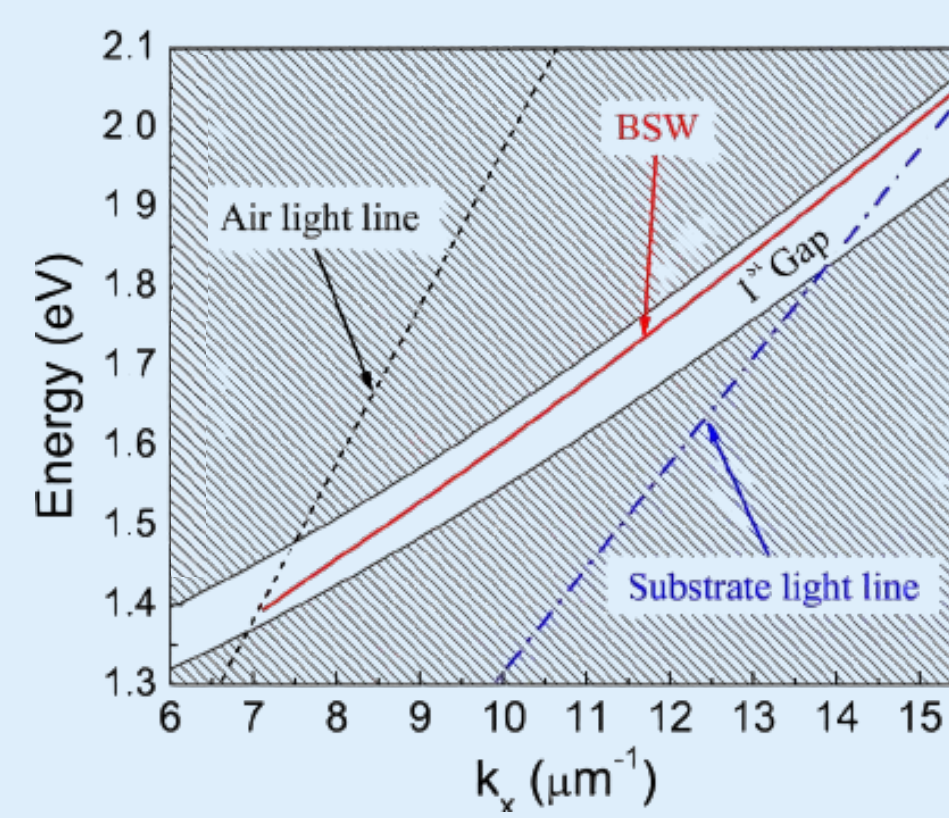
Введение

Эффект Гуса-Хенхен

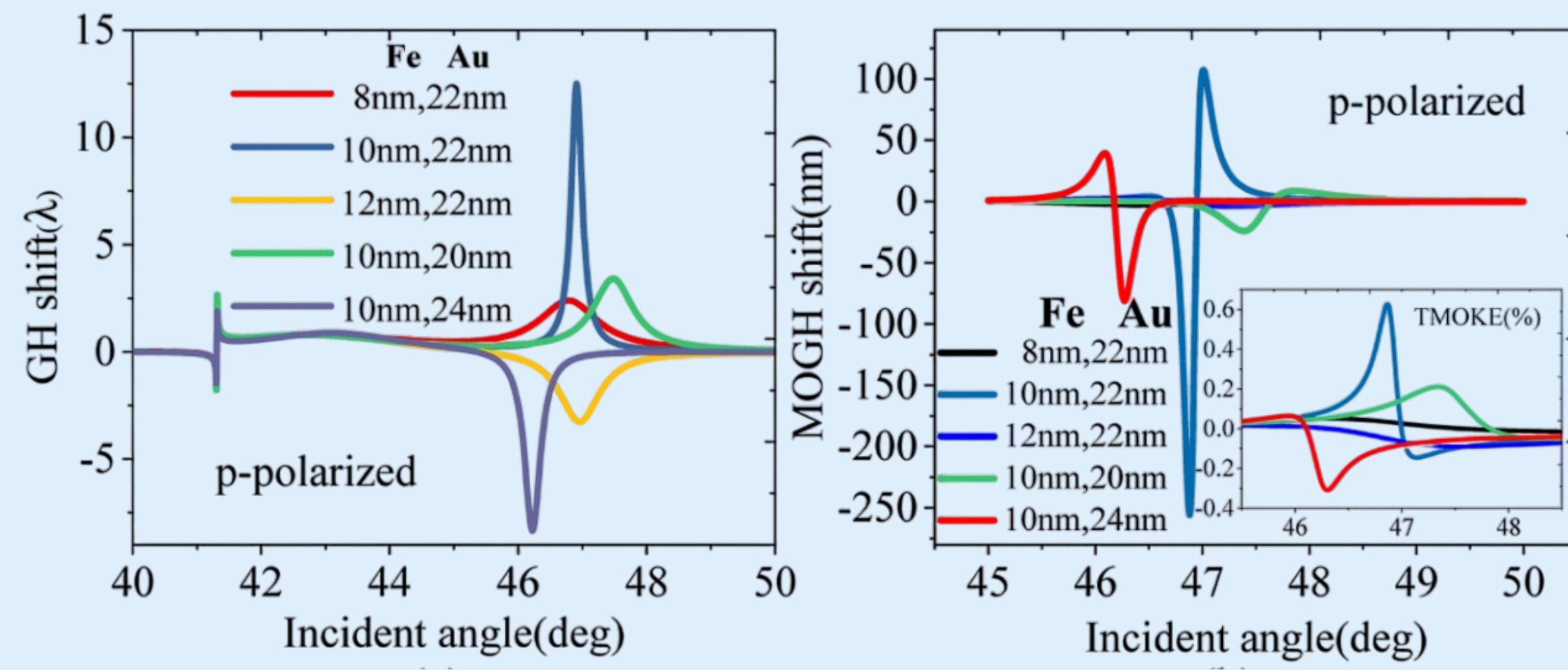


В. В. Москаленко и др., ЖЭТФ 8 (2010)

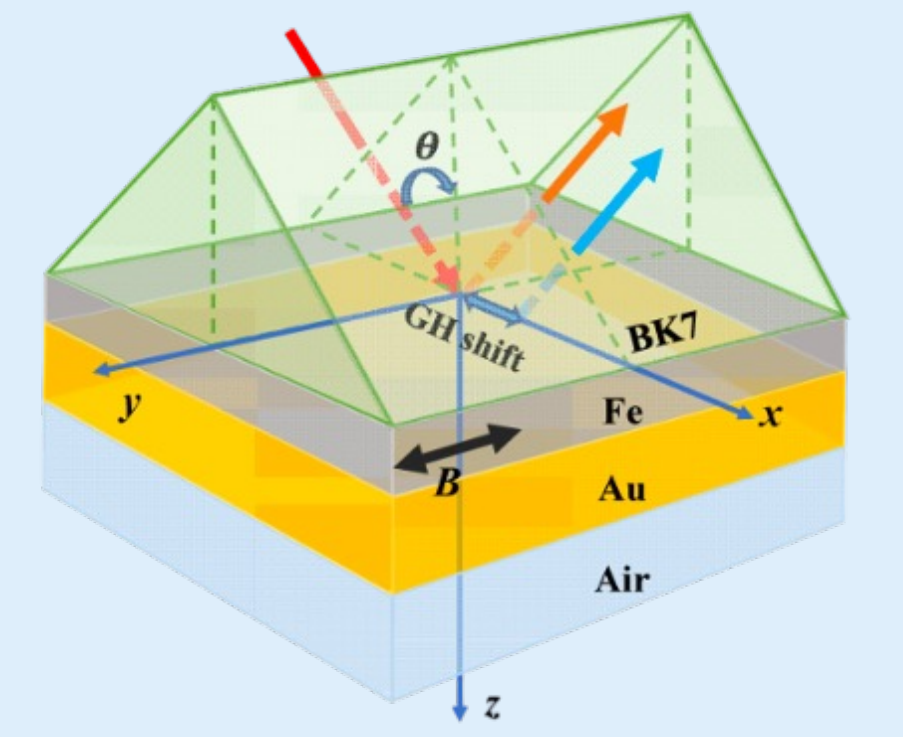
Закон дисперсии БПВ



M. Liscidini et al., Opt. Lett. 34 (2009)



T. Tang et al., Opt. Express 27 (2019)

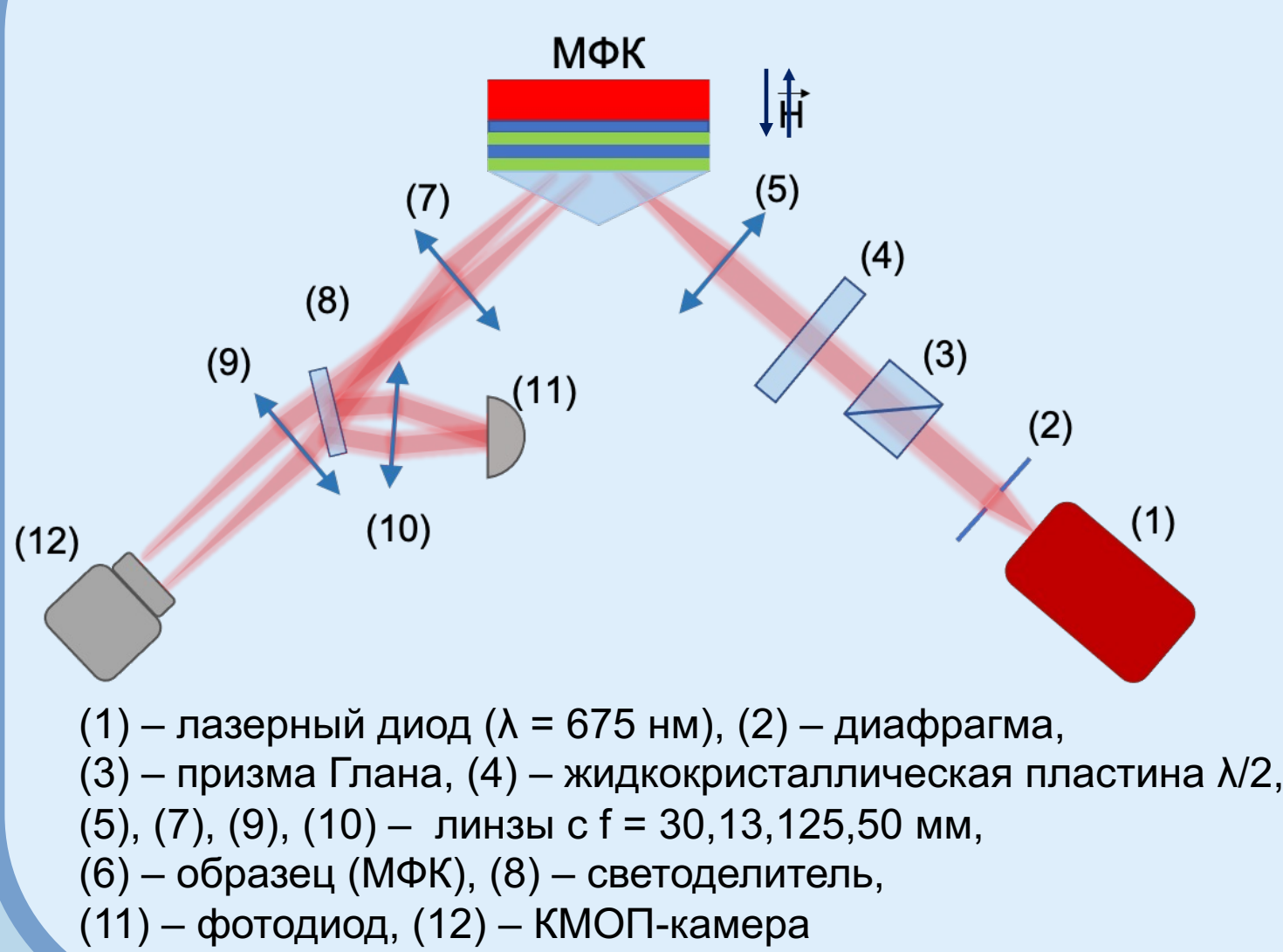


Волновой вектор поверхностной электромагнитной волны в магнитном поле

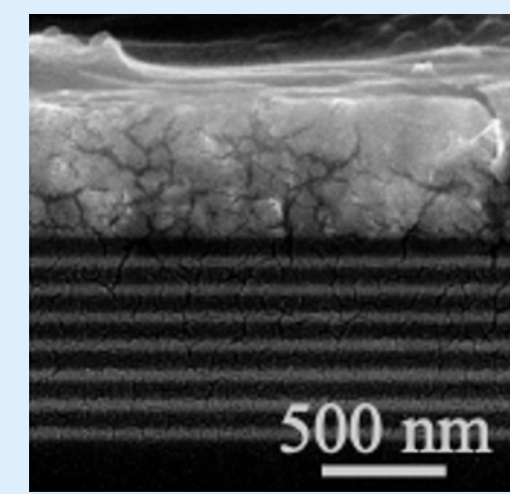
$$k_{sw}(H) = k_{sw}(0) + \Delta k(H)$$

$$\Delta D = D(H) - D(-H)$$

Установка и образец



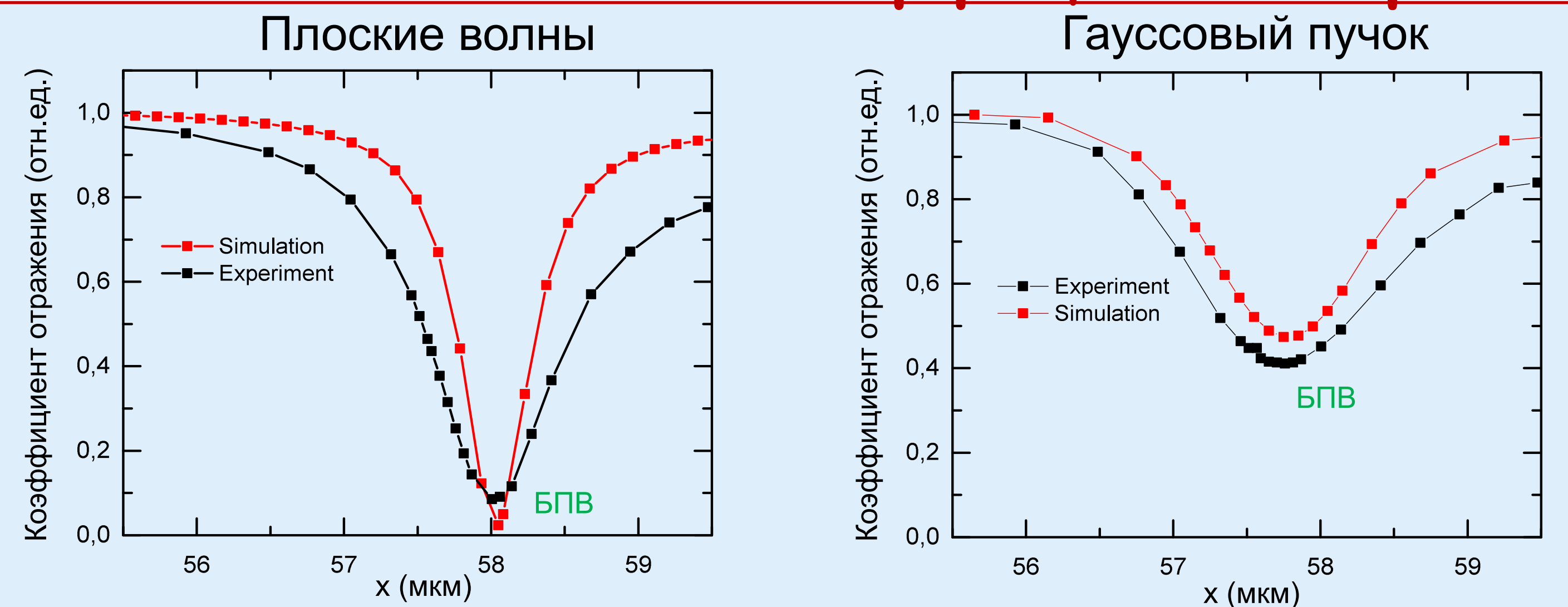
Одномерный магнитофотонный кристалл (МФК)



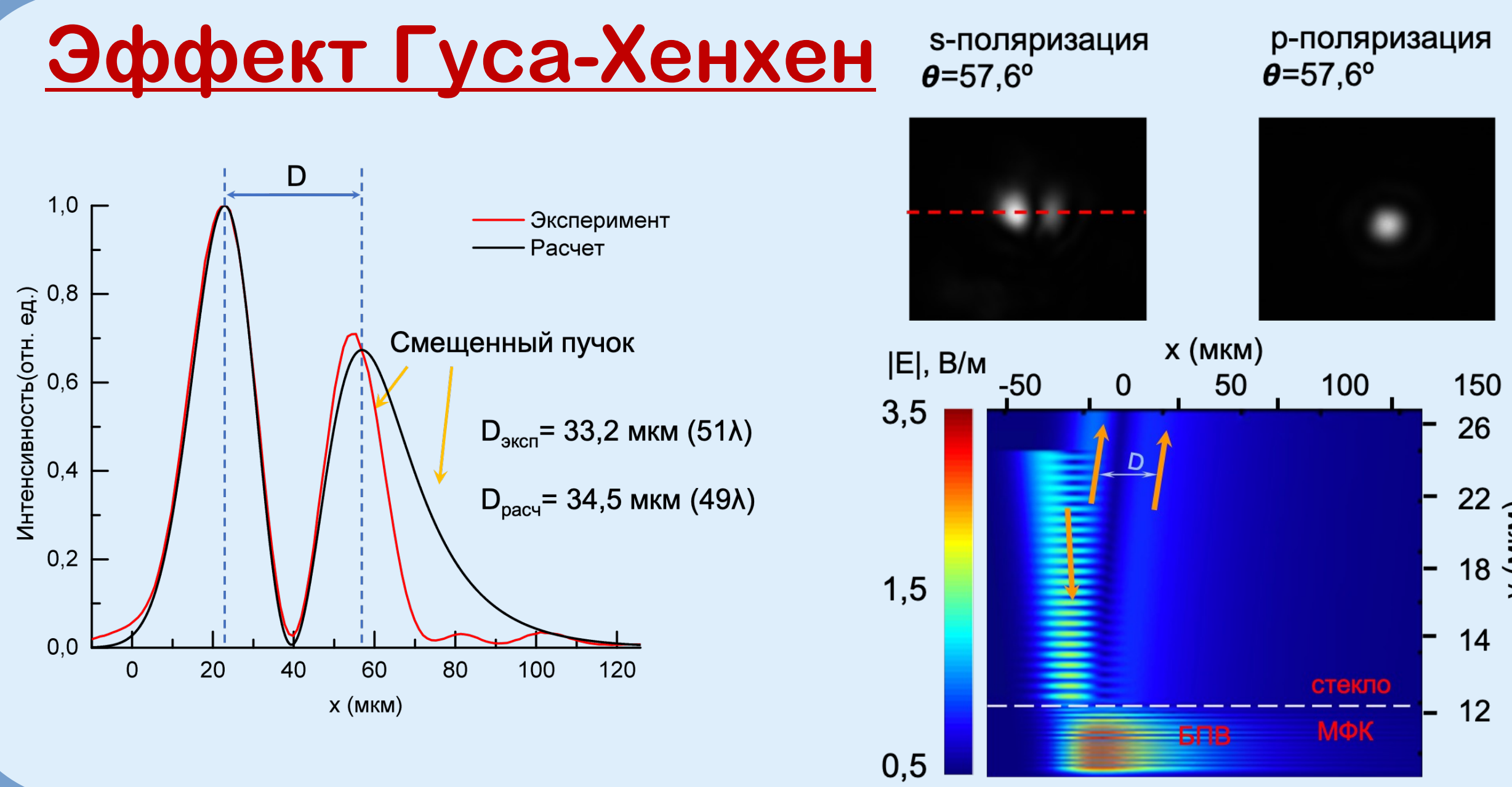
Bi:YIG	h=1059 нм	n=1.45
SiO2	h=132 нм	n=1.46
Ta2O5	h=93 нм	n=2.1

(1) – лазерный диод (λ = 675 нм), (2) – диафрагма, (3) – призма Глана, (4) – жидкокристаллическая пластина λ/2, (5), (7), (9), (10) – линзы с f = 30, 13, 125, 50 мм, (6) – образец (МФК), (8) – светоделитель, (11) – фотодиод, (12) – КМОП-камера

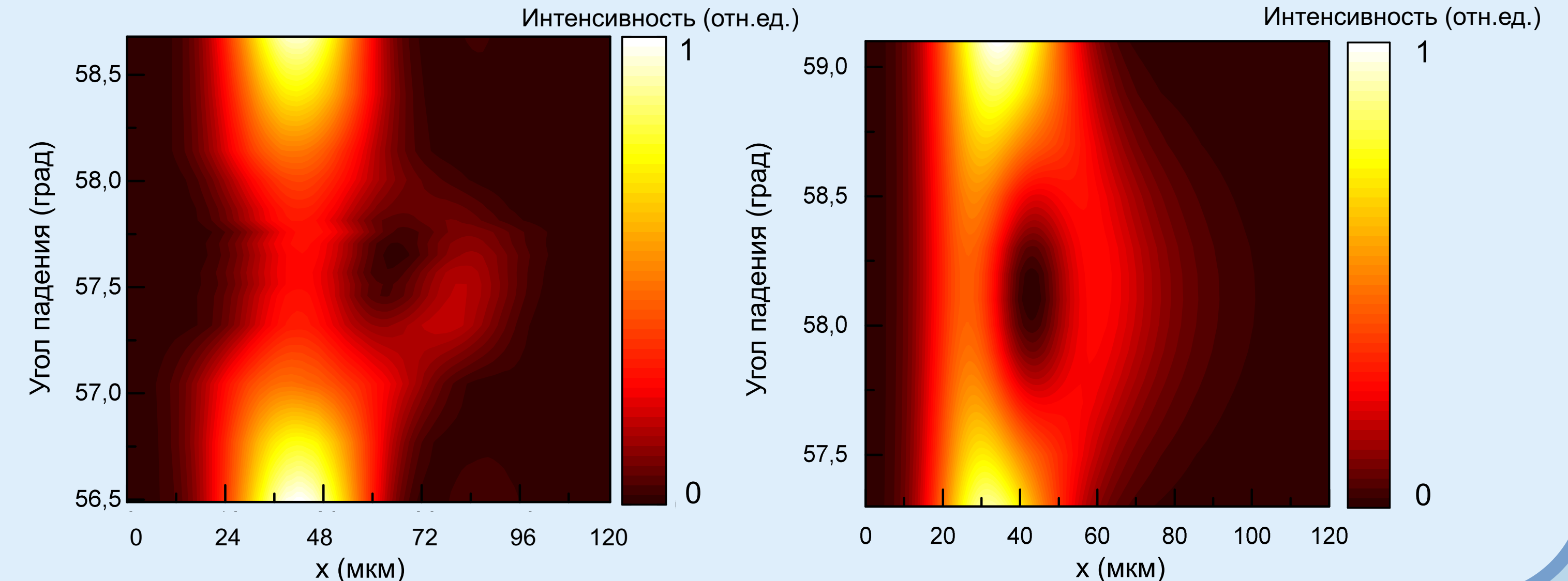
Угловая зависимость коэффициента отражения



Эффект Гуса-Хенхен

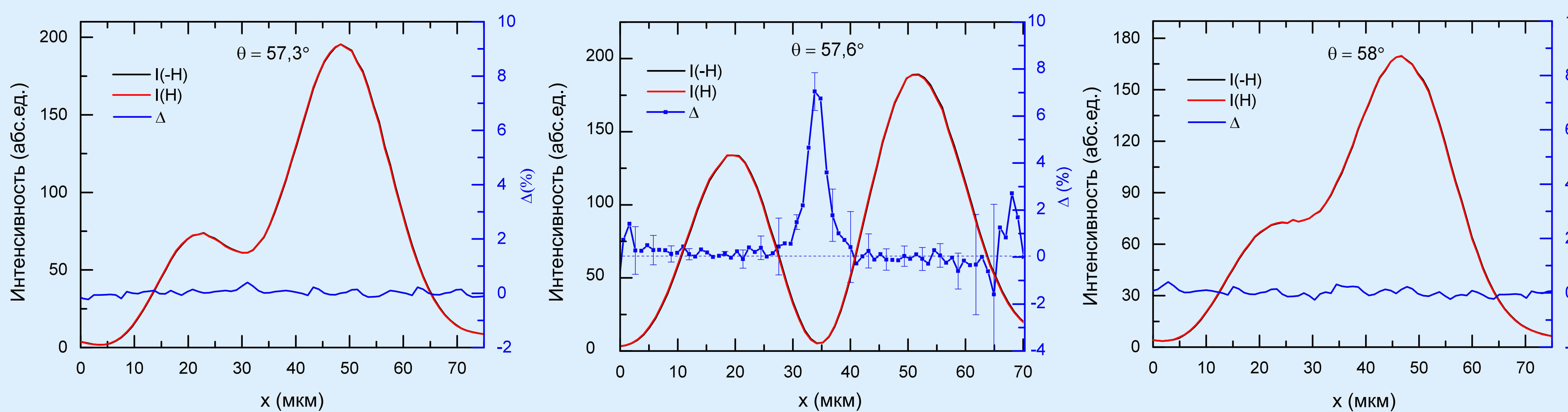


Угловая зависимость эффекта Гуса-Хенхен

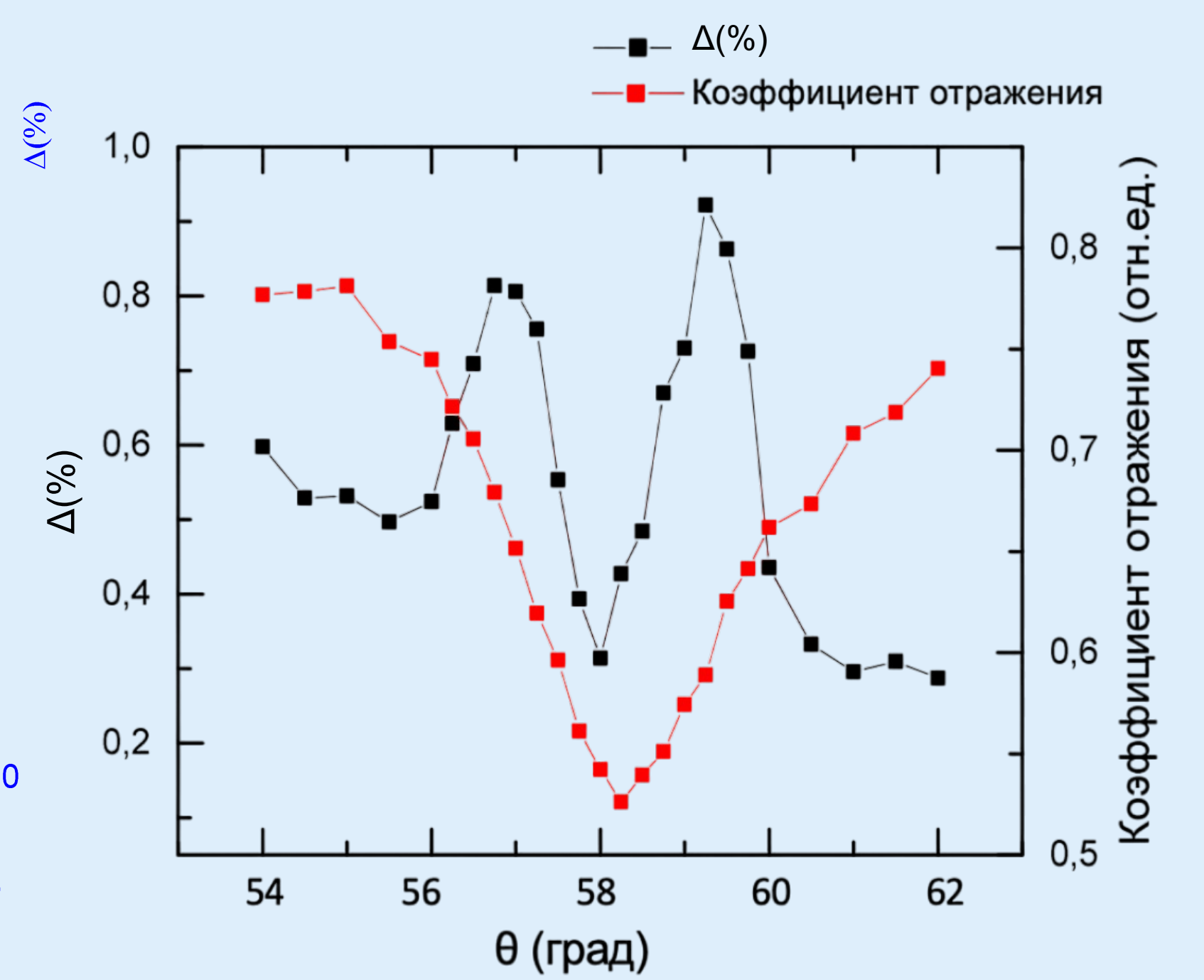


Модуляция пространственного распределения интенсивности в магнитном поле (эксперимент)

$$\Delta(x) = 2 \times \frac{I(x, M) - I(x, M_r)}{I(x, M) + I(x, M_r)} \times 100\%$$



$$\epsilon = \begin{bmatrix} \epsilon & 0 & -ig \\ 0 & \epsilon & 0 \\ ig & 0 & \epsilon \end{bmatrix}$$



Модуляция полной интенсивности пучка Δ

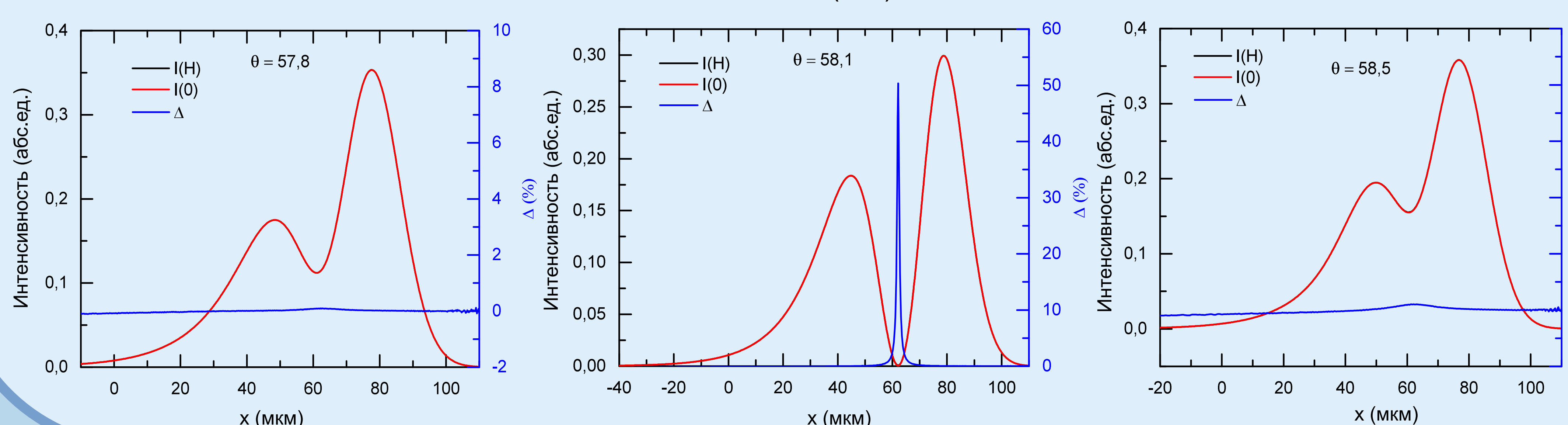
$$\Delta = \frac{I(M) - I(0)}{I(0)} \times 100\%$$

$$\text{Max}[\Delta] = 1\%$$

$$\text{Max}[\Delta(x)] = 7\%$$

(расчет)

$$\Delta(x) = \frac{I(x, H) - I(x, 0)}{I(x, 0)} \times 100\%$$



Выводы

- В ходе расчетов и эксперимента наблюдался эффект ГХ в МФК. Максимальное расчетное значение составило D=34,5 мкм (51λ), экспериментальное – D=33,2 мкм (49λ)
- Была обнаружена магнитоиндуцированная модуляция пространственного распределения интенсивности отраженного пучка при наличии эффекта ГХ (Δ(x)). Экспериментальное значение составило 7 %, расчетное – 48%
- Полученный Δ(x) превосходит значения Δ, определенное интегрально по всему пучку в данном МФК в 7 раз