

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Институт естественных наук
Кафедра физики низких температур

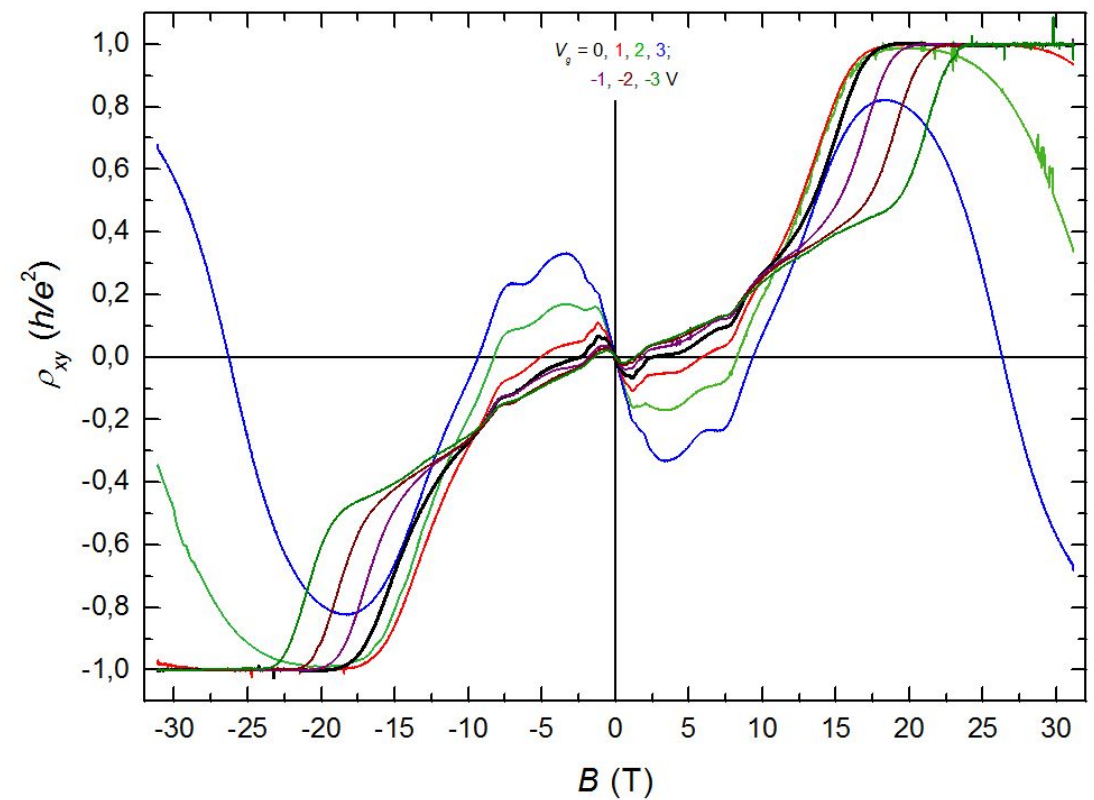
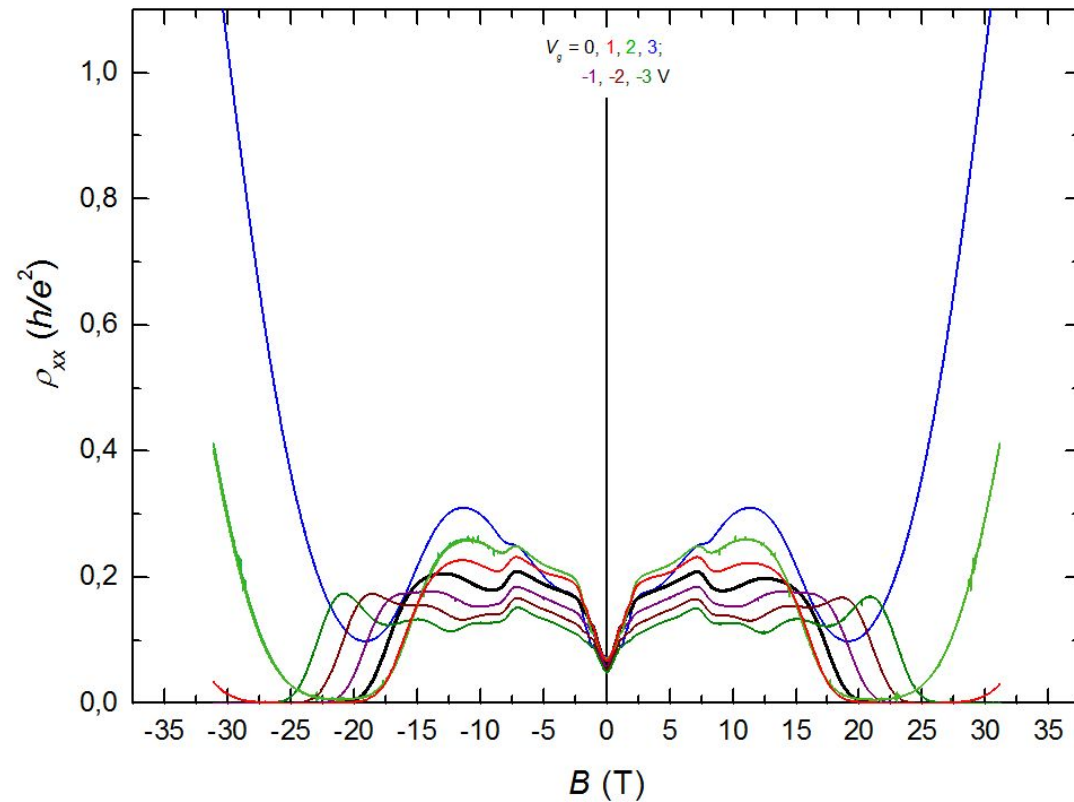
Магнитотранспорт в двойной квантовой яме HgTe/HgCdTe с инвертированной зонной структурой.

Руководитель от предприятия	Якунин М.В.
Студент	Савельев Евгений Дмитриевич
Специальность (направление подготовки)	222900.62
Группа	ЕНВ-510323к

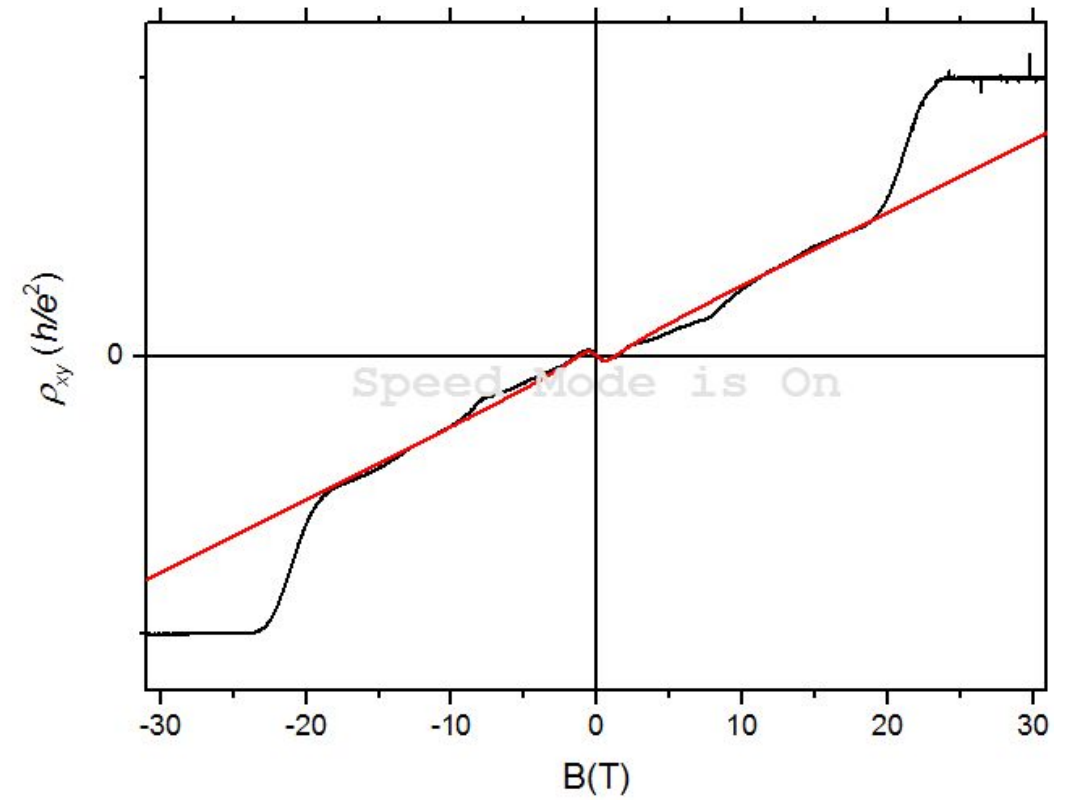
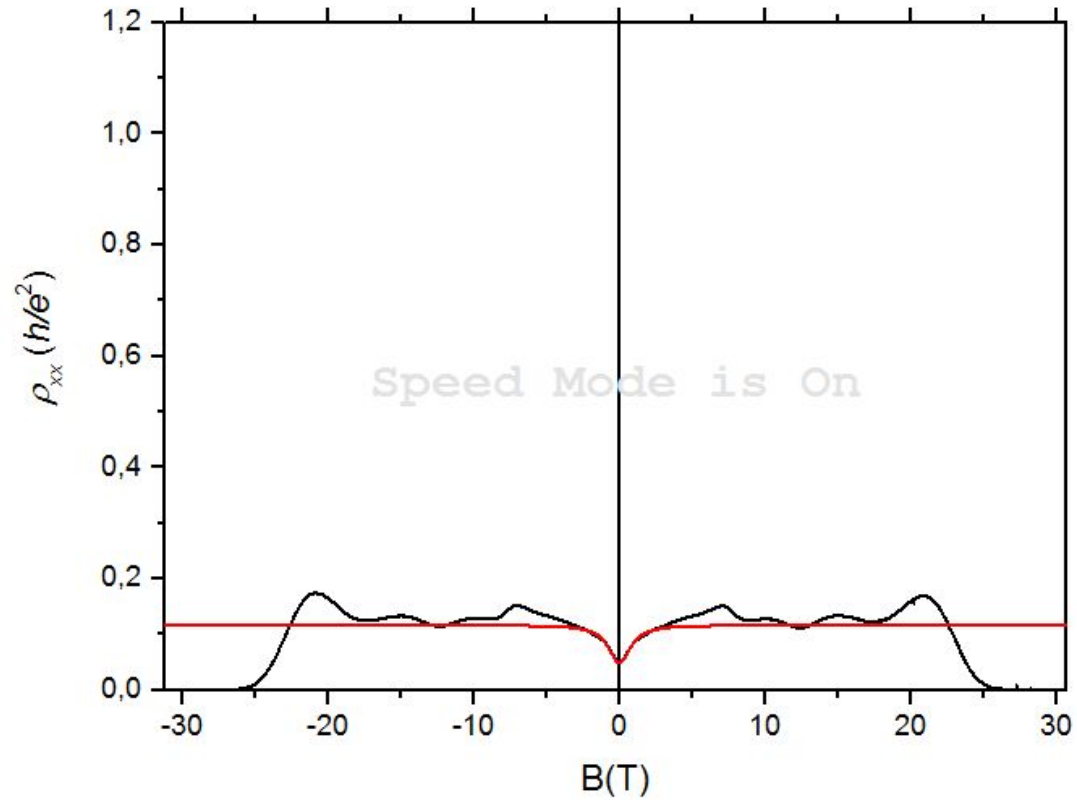
Цели и Задачи

- Ознакомиться с эффектом Холла
- Провести экспериментальные измерения продольного и поперечного сопротивления
- Исходя из экспериментально полученных зависимости рассчитать концентрации и подвижности носителей зарядов

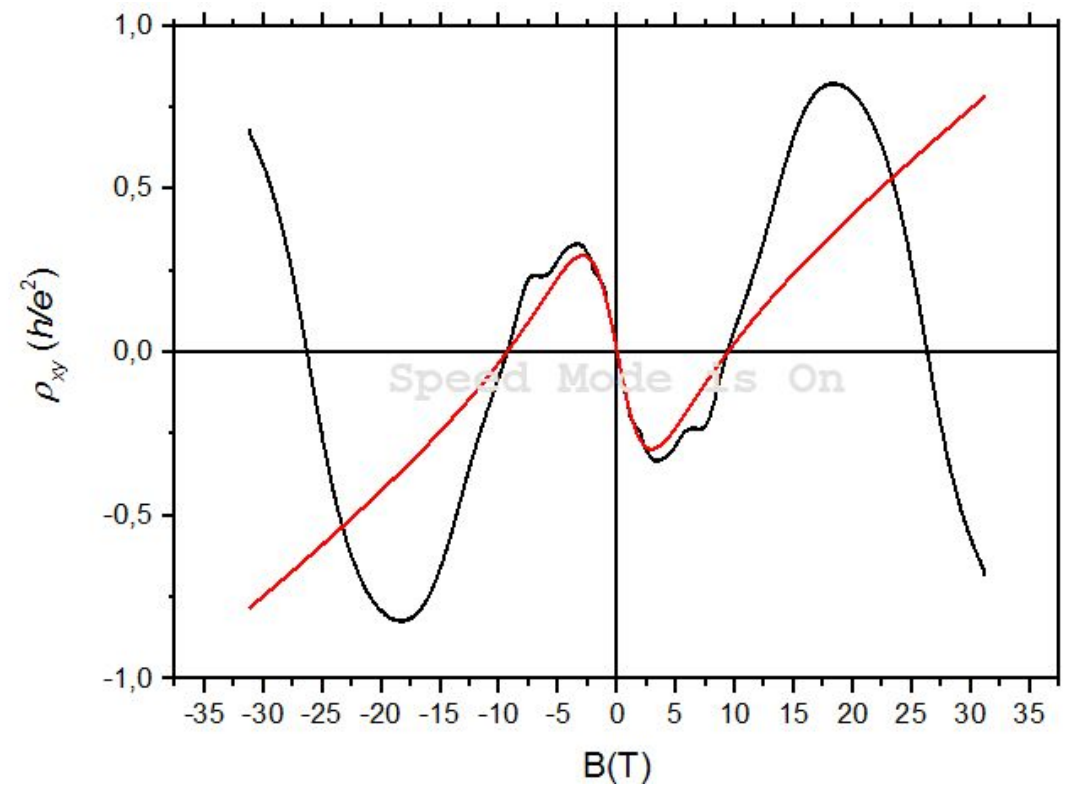
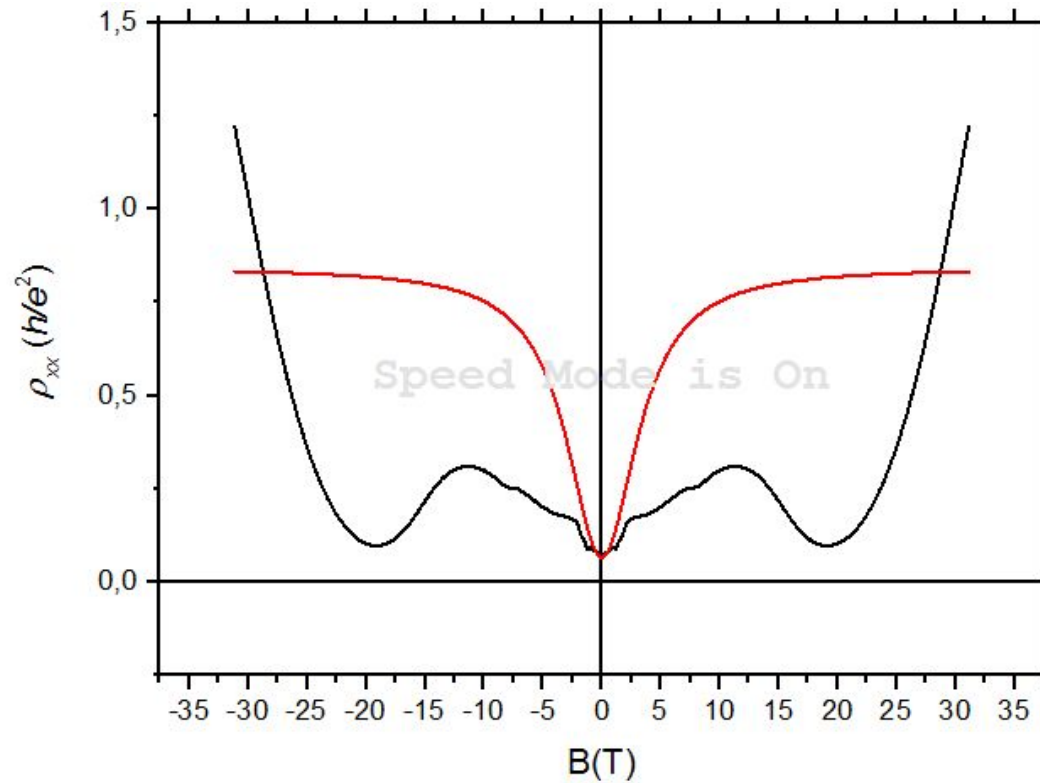
Экспериментальные данные (зависимость продольного и холловского сопротивления от магнитного поля)



Сравнение результатов эксперимента и теоретических расчетов(напряжение на затворе -3В)

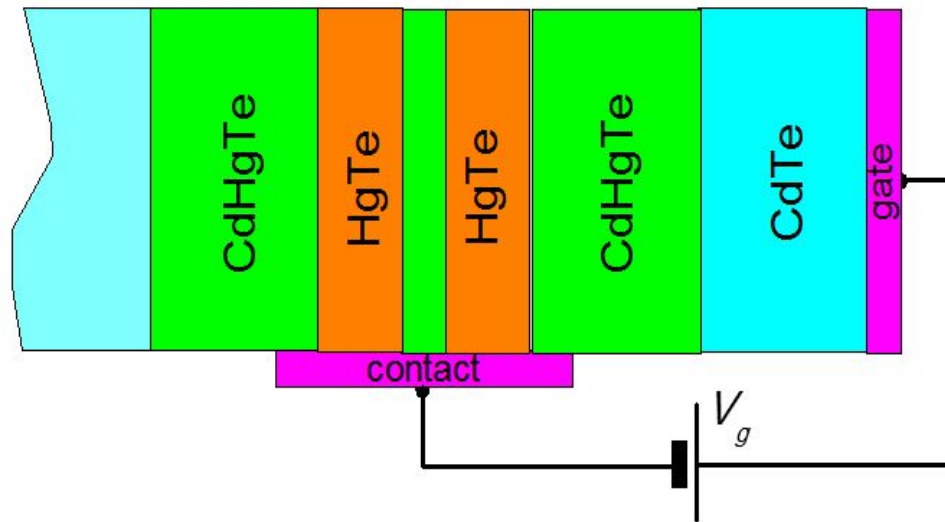


Сравнение результатов эксперимента и теоретических расчетов(напряжение на затворе 3В)



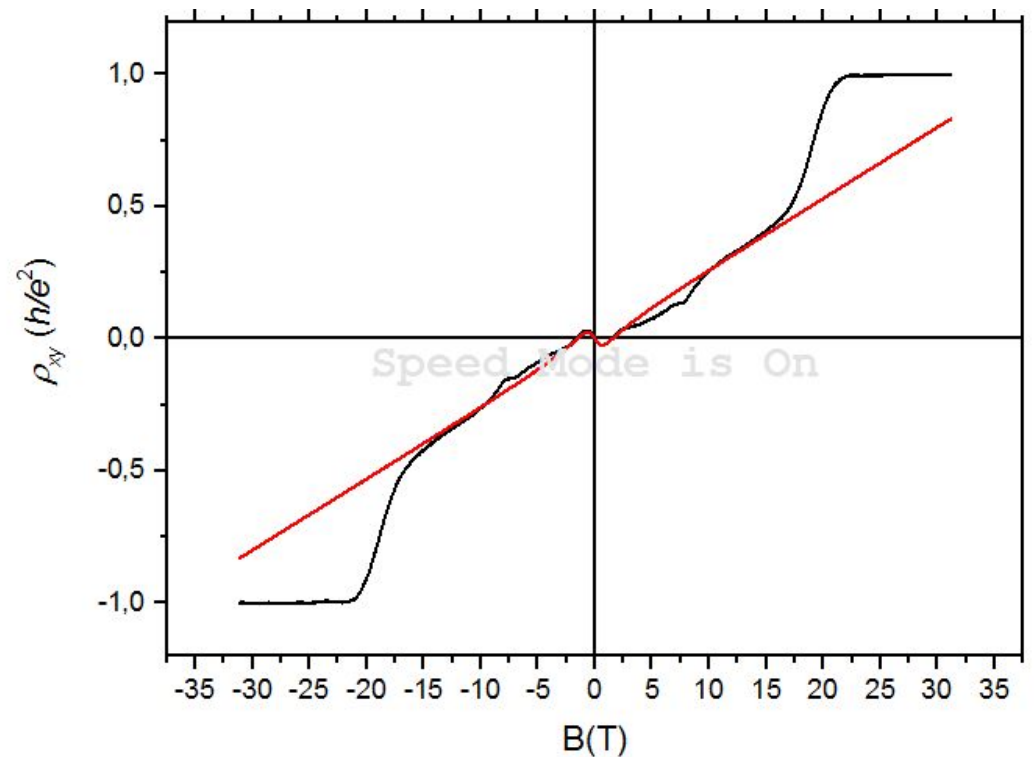
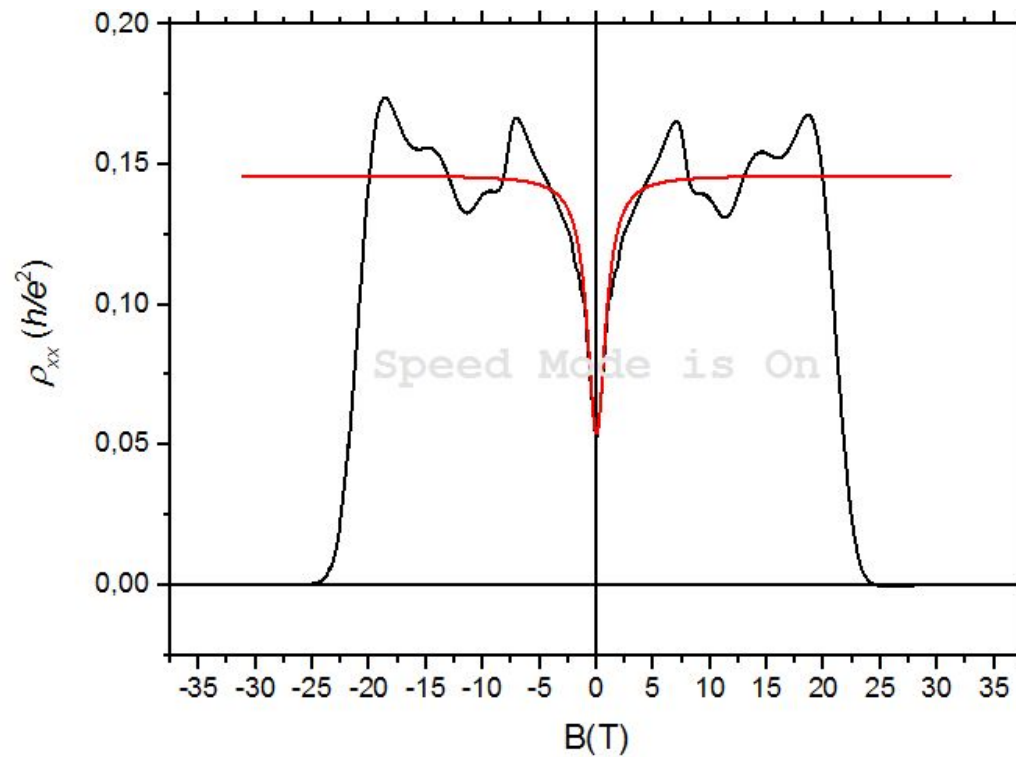
Спасибо за внимание

Эксперимент

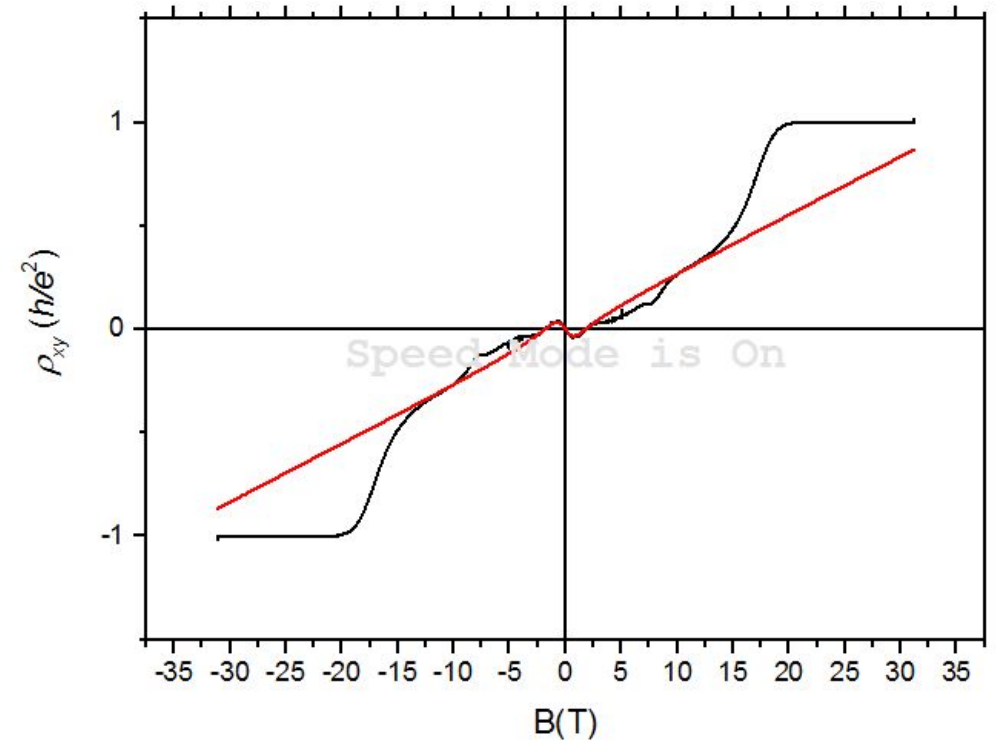
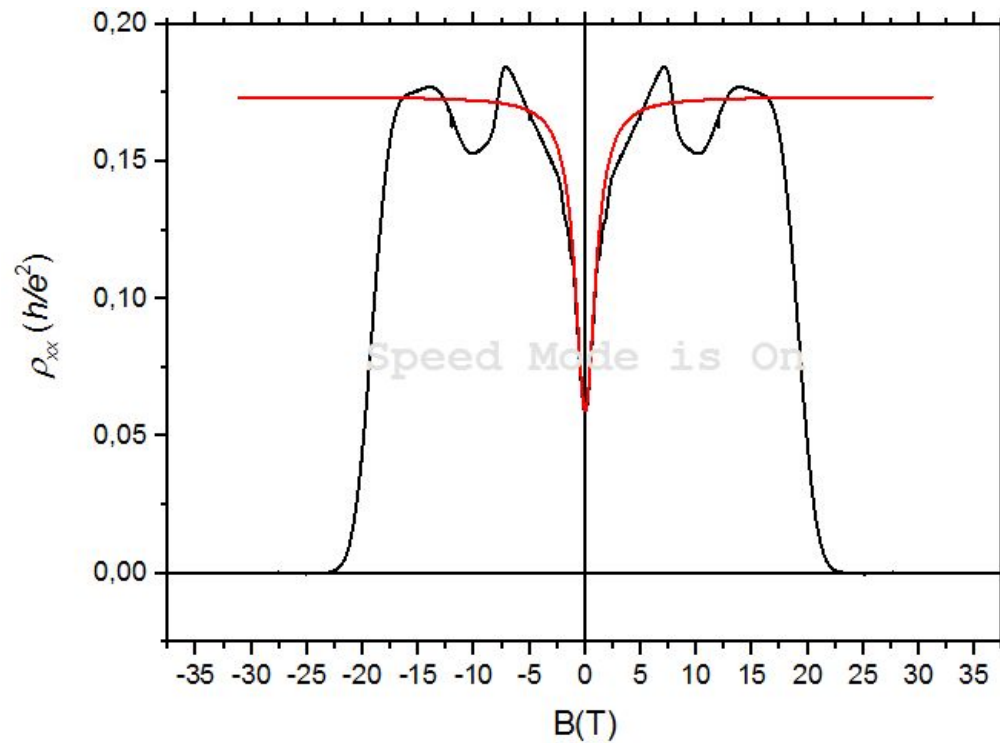


- Сила тока составляла 0,25 до 2 мкА, в магнитных полях до 31 Т при температуре 0,31°К при фиксированных напряжениях на затворе.

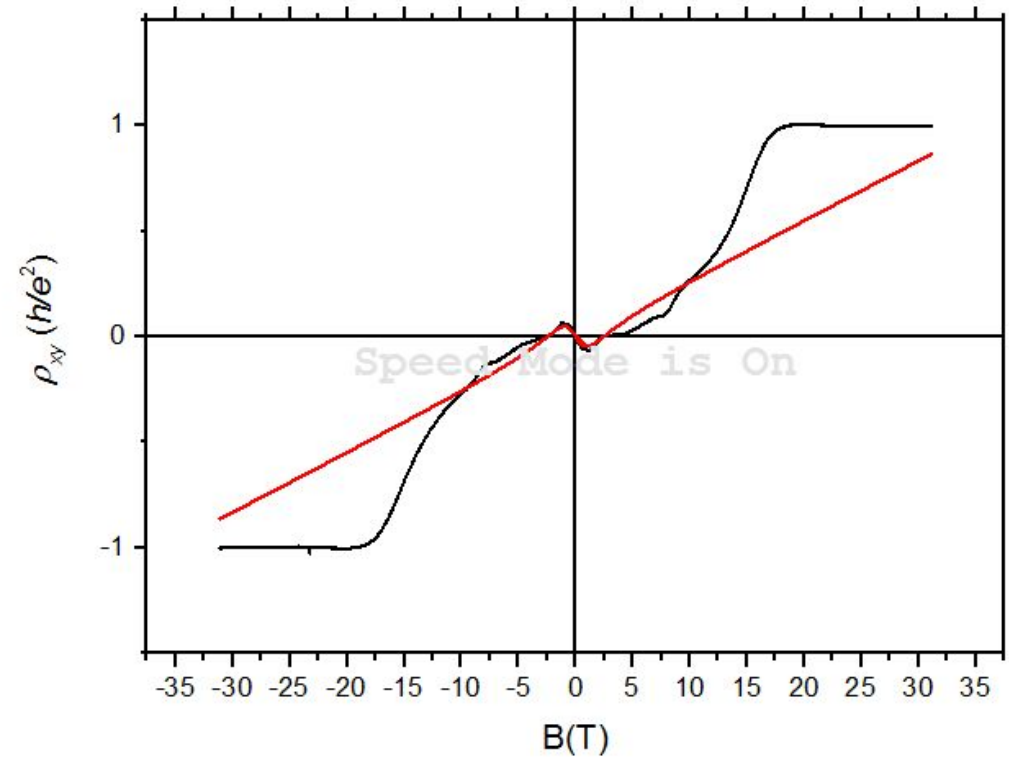
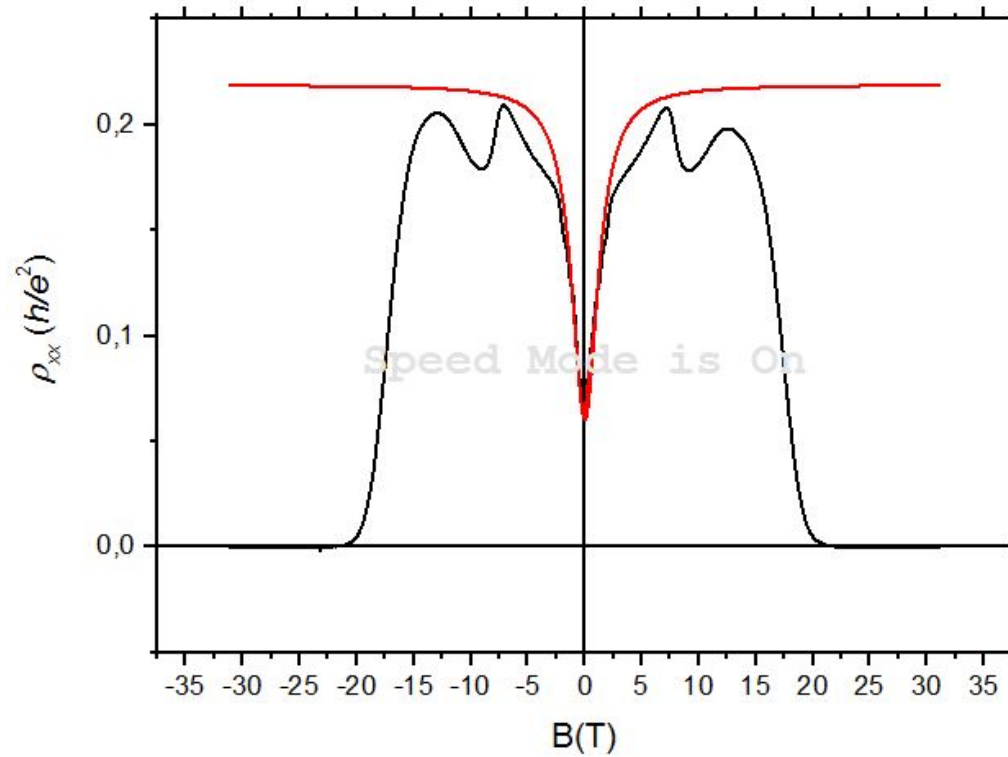
Сравнение результатов эксперимента и теоретических расчетов(напряжение на затворе -2В)



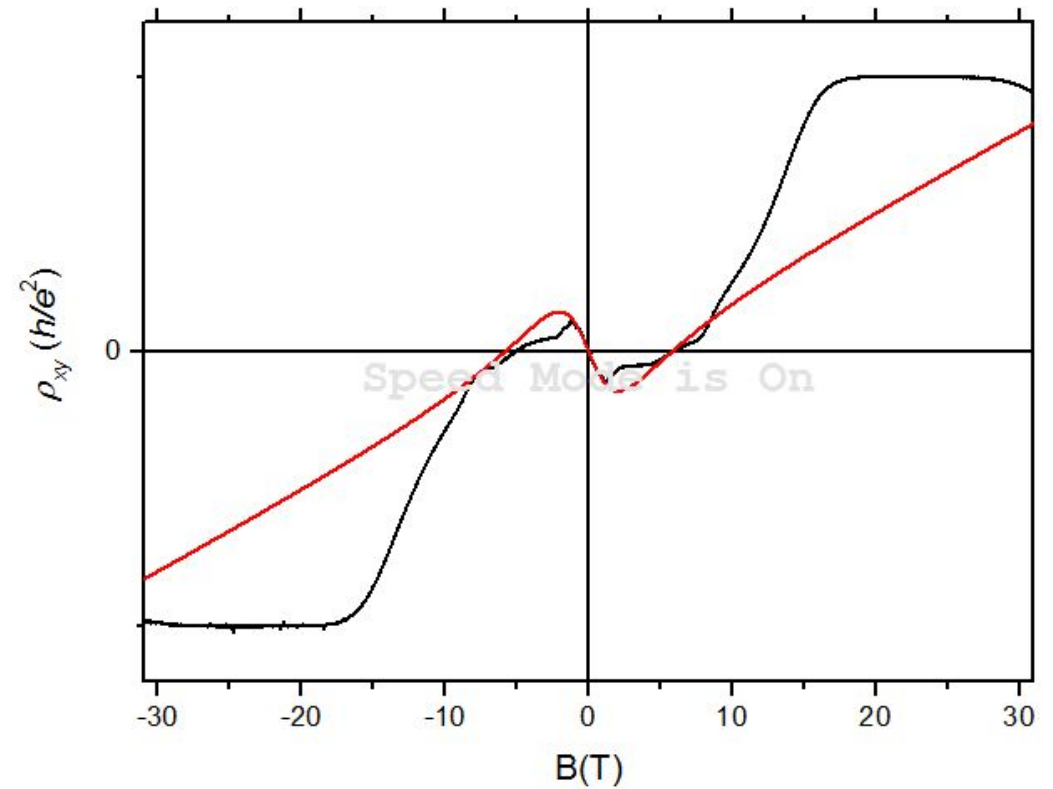
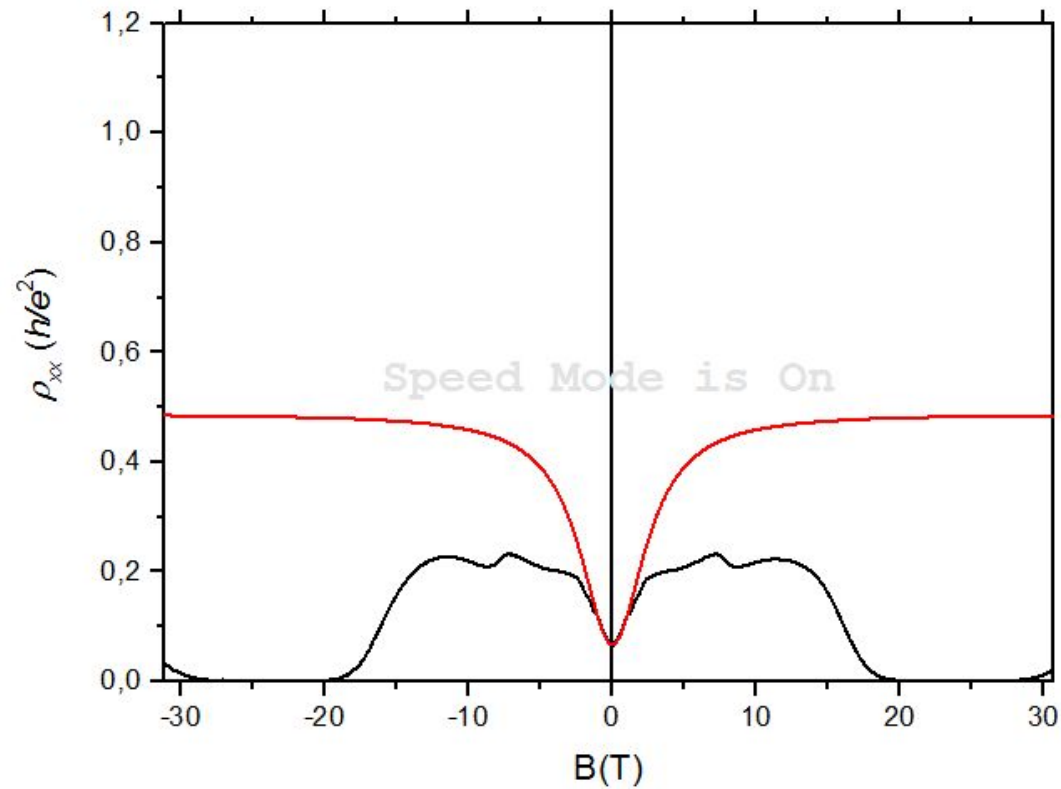
Сравнение результатов эксперимента и теоретических расчетов(напряжение на затворе -1В)



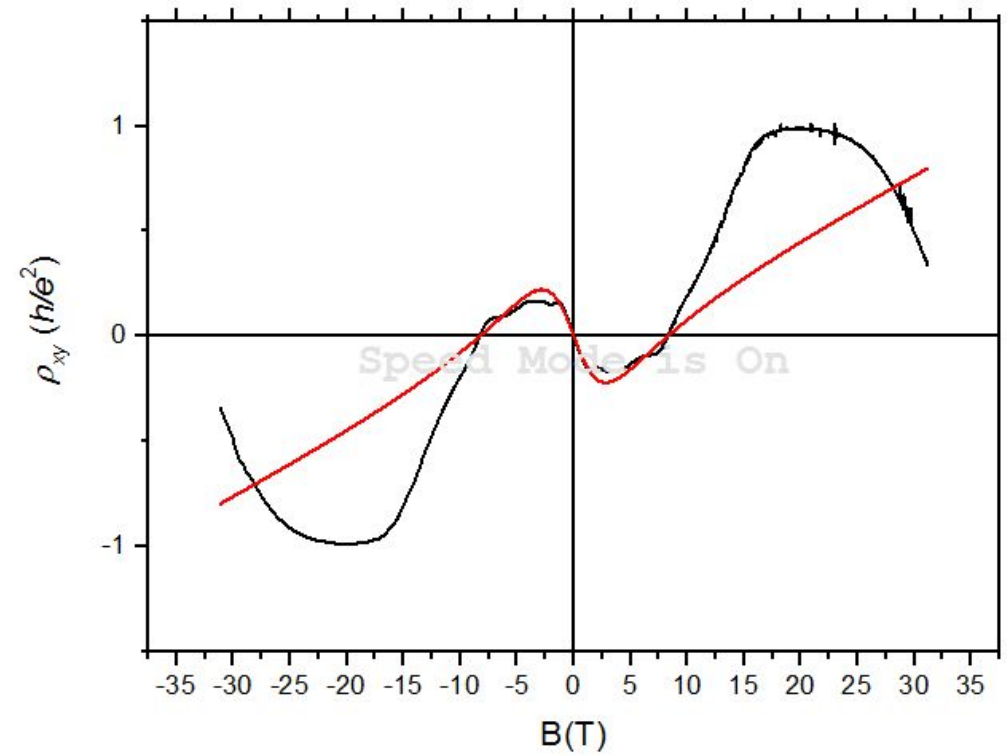
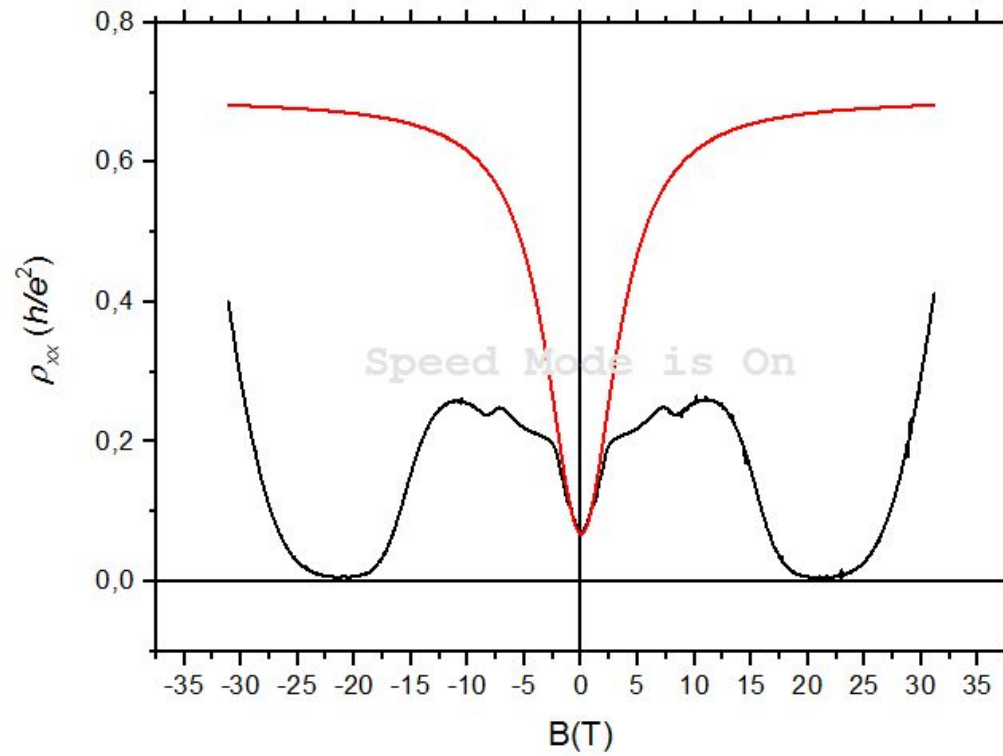
Сравнение результатов эксперимента и теоретических расчетов(напряжение на затворе 0В)



Сравнение результатов эксперимента и теоретических расчетов(напряжение на затворе 1В)



Сравнение результатов эксперимента и теоретических расчетов(напряжение на затворе 2В)



Уравнения

$$\bullet \rho_{xy} = \frac{B}{|e|} \frac{(p-n)\mu_h^2\mu_e^2 B^2 + (p\mu_h^2 - n\mu_e^2)}{(p-n)^2\mu_h^2\mu_e^2 B^2 + (p\mu_h + n\mu_e)^2}$$

$$\bullet \rho_{xx} = \frac{1}{|e|} \frac{(p\mu_e + n\mu_h)\mu_h\mu_e B^2 + (p\mu_h + n\mu_e)}{(p-n)^2\mu_h^2\mu_e^2 B^2 + (p\mu_h + n\mu_e)^2}$$

$$\bullet p - n = \frac{1}{eR_H^\infty}$$

$$\bullet n\mu_e - p\mu_h = \frac{1}{e\rho_0}$$

$$\bullet \mu_e\mu_h = \frac{\sqrt{-R_H^0 R_H^\infty}}{\rho_0 B_0}$$

$$\bullet n\mu_e^2 - p\mu_h^2 = -\frac{R_H^0}{e\rho_0^2}$$

Параметры

- ρ_0 – сопротивление при нулевом поле
- R_H^∞ - коэффициент наклона холловской кривой при высоких полях
- R_H^0 – коэффициент наклона вблизи нуля
- B_0 – поле при котором происходит первая инверсия

Результаты расчетов

Напряжение	$p \cdot 10^{16} (\text{м}^{-2})$	$n \cdot 10^{16} (\text{м}^{-2})$	$\mu_e (\text{м}^2 / (\text{В} \cdot \text{с}))$	$\mu_h (\text{м}^2 / (\text{В} \cdot \text{с}))$
-3v	1,03451	0,102681	2,3175	0,24932
-2v	1,002069	0,098404	2,47119	0,2048
-1v	0,96377	0,098524	2,40858	0,1807
0v	0,979064	0,113818	2,26641	0,14552
1v	0,993591	0,128345	2,26728	0,066
2v	0,994881	0,129635	2,39228	0,04669
3v	0,970659	0,105413	3,03958	0,03725