

КВАНТОВЫЙ ЭФФЕКТ ХОЛЛА

Студент гр. 11310114 Попов В. О.

Канд. физ. мат. наук, доцент Сернов С. П.

Белорусский национальный технический университет

Целью данной научной работы является изучение квантового эффекта Холла, его применение в полупроводниках, а также его связь с классическим эффектом Холла.

Квантовый эффект Холла наблюдается в проводниках, толщина которых чрезвычайно мала и сравнима с межатомным расстоянием, называемое двумерной электронной системой.

Для наблюдения таких эффектов необходимо понижать температуру до тех пор, пока не сформируется двумерный электронный газ. Для выполнения этого требования температура должна быть около 1К и ниже.

Огромную роль в квантовом эффекте Холла играют примеси. Наличие таких, как правило, увеличивают наблюдаемый эффект.

Типичным примером для наблюдения квантового эффекта Холла является МДП-структура, образованная слоями металла и полупроводника, разделенными слоем диэлектрика.

Уровни Ландау – энергетические уровни заряженной частицы в магнитном поле, играют существенную роль во всех кинетических явлениях.

Существует целочисленный и дробный квантовый эффект Холла.

Целочисленный интерпретирован на основе модели краевых состояний, в котором уровни Ландау «изгибаются» вверх вблизи края, носителями электрического поля являются электроны.

Дробный квантовый эффект Холла объясняется захватом нечетного числа вихрей магнитного потока каждым электроном, носителями электрического поля являются частицы с дробным зарядом.

Квантовый эффект Холла является фундаментальным явлением, в котором квантовые свойства проявляются в макроскопическом масштабе, а также имеет важное значение в метрологии, как метод определения физических констант.