

1. Индекс УДК: 519.6
2. Название тезиса доклада: Квантовые кольца в магнитном поле
3. Автор: Шамионова Э.А., место учёбы – Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург
4. Научный руководитель: Попов И.Ю., Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург
5. Стремительное развитие наноэлектроники открыло для нас такое понятие как квантовые нити, которое позволяет нам разрабатывать новые типы устройств, например, квантовый компьютер. Однако, возникает необходимость описания различных элементов с помощью квантовой механики. Например, были уже предложены такие конструкции устройств, как квантовый переключатель и квантовый выпрямитель, на основе которых будет предложено новое квантовое устройство.

Целью работы является изучение влияния магнитного поля на прохождение электрона через два искривленных квантовых провода, представляющих собой два кольца, ортогональных друг другу, с общим центром окружностей. Вектор магнитного поля направлен вдоль одной из осей и не меняет свое положение, в то время как устройство из двух колец может вращаться вокруг оси ортогональной той, вдоль которой направлено магнитное поле. Имеется входной провод, присоединенный к общей точке колец, и по одному выходному проводу на каждом из колец. Для квантовых проводов рассматривается одномерное приближение. Рассматривается задача рассеяния электрона на описанном квантовом графе, помещенном в магнитное поле. Для данного устройства интересно такое значение угла поворота вокруг оси, чтобы электронная волна в выходном проводе на одной окружности имела коэффициент прохождения единица, в то время как волна на выходе другой окружности отсутствует (имеет коэффициент прохождения ноль).

Для описания устройства составляется и решается система уравнений и находятся коэффициенты прохождения на разных выходах у окружностей. Изучается зависимость угла поворота и коэффициентов прохождения. Также изучается влияние магнитного поля на устройство.

Промежуточные результаты: Получена система уравнений, описывающая новое квантовое устройство. На основании этой системы уравнений построена численная модель устройства. Найдены зависимости коэффициентов прохождения волн на выходах окружностей от угла поворота устройства вокруг выбранной оси. Изучено влияние магнитного поля на квантовые провода и устройство.

Основные результаты: Исследовано влияние магнитного поля на квантовое устройство, найдены нужные значения углов поворота устройства для интересующих значений коэффициентов прохождения.

Автор: Шамионова Э.А.

Научный руководитель: Попов И.Ю.

Руководитель образовательной программы: Попов И.Ю.