

СРАВНЕНИЕ ДВУХ ПОДХОДОВ К ОПИСАНИЮ ЭЛЕКТРОНОВ ГРАФЕНА В ОДНОРОДНОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

А.Я. Силенко

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

alsilenko@mail.ru

В недавней работе [1] было показано, что общепринятое описание электронов графена при помощи уравнения Дирака с 2×2 матрицами γ^μ не является удовлетворительным, и более обоснованно использовать обычные 4×4 матрицы Дирака. Тем не менее, спектры энергий электронов графена в однородном магнитном поле B в двух случаях совпадают. Мы демонстрируем, что однозначный выбор между двумя описаниями электронов графена может быть сделан, если добавить однородное электрическое поле к однородному магнитному. Добавленное поле должно быть слабым по сравнению с полем, которое вызывает коллапс спектра энергий: $E \ll E_c = v_F B$ (v_F -- скорость Ферми). Мы определяем релятивистский гамильтониан в представлении Фолди-Ваутхойзена для двух форм исходного уравнения Дирака и показываем, что спектры энергий электронов графена в двух случаях различаются. Таким образом, определение спектра энергий электронов графена в однородном магнитном поле B и слабом однородном электрическом поле E является критическим экспериментом для выбора вида исходного уравнения Дирака.

References

- [1] A.J. Silenko *Foldy-Wouthuysen transformation and multiwave states of a graphene electron in external fields and free (2+1)-space*. Physica Scripta, **99**, 025905 (2024)