

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФФЕКТОВ БАРЫШЕВСКОГО– ЛЮБОШИЦА НА ЭЛЕКТРОНАХ И ПРОТОНАХ

Серый А.И., к.ф.-м.н., доц.

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина,
г. Брест, Республика Беларусь*

Реферат. Дана сравнительная характеристика формул для угла поворота плоскости поляризации фотона на единицу пройденного пути в эффекте Барышевского–Любошица на поляризованных по спину электронах и нуклонах. Результаты сравнительного анализа позволяют сделать вывод о наличии сходных структурных элементов в обеих формулах.

Ключевые слова: вращение плоскости поляризации фотона.

Вращение плоскости поляризации фотонов в веществе возможно вследствие эффектов Фарадея, Макалюзо–Корбино [2, с. 582] или Барышевского–Любошица [1, с. 88–89]. В последнем случае требуется наличие спиновой поляризации электронов в среде, причем формула для расчета угла поворота плоскости поляризации на единицу пройденного фотоном пути $d\varphi/dx$ в отсутствие внешнего квантующего магнитного поля имеет следующую структуру [1, с. 91–93]:

$$\frac{d\varphi}{dx} = \frac{2\pi n_i c}{\omega} (\vec{p}_i \cdot \vec{n}) \left(\frac{\omega}{c} F(\mu_{anom(i)}) - \frac{\omega^3}{2\pi^2 c} \int_0^{+\infty} \frac{\sigma_{\uparrow\uparrow(i)}(\xi) - \sigma_{\uparrow\downarrow(i)}(\xi)}{\xi(\xi^2 - \omega^2)} d\xi \right). \quad (1)$$

При этом e – элементарный заряд, \hbar – постоянная Планка, c – скорость света в вакууме, n_i – концентрация частиц среды, ω – частота фотона, \vec{p}_i – вектор спиновой поляризации частиц, \vec{n} – единичный вектор в направлении распространения фотонов, $\sigma_{\uparrow\uparrow(i)}(\omega)$ и $\sigma_{\uparrow\downarrow(i)}(\omega)$ – сечения комптоновского рассеяния фотона на частице, соответственно, в случае параллельных и антипараллельных спинов фотона и частицы; $F(\mu_{anom(i)})$ зависит от аномального магнитного момента частиц среды $\mu_{anom(i)}$.

В случае классического эффекта Барышевского–Любошица рассеивающими частицами являются электроны, т.е. $i = e$, но можно обобщить результат (1) и на протоны (т.е. $i = p$). Различие между формулами для $d\varphi/dx$ будет связано с различиями между конкретными выражениями для $F(\mu_{anom(i)})$ и разности сечений. Результаты соответствующего сравнительного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика структурных элементов формулы (1) в случае электронов и протонов

Частицы	Выражение для $F(\mu_{anom(i)})$	Выражение для $\sigma_{\uparrow\uparrow(i)}(\omega) - \sigma_{\uparrow\downarrow(i)}(\omega)$	Имеет смысл модификация (1) в случае сильного магнитного поля
Электроны ($i = e$)	$\frac{\mu_{anom(e)}^2}{\hbar c}$ [1, с. 93]	получено Гандельманом в 1953 г. и приводится в [1, с. 92]	да (см., например, [4, р. 1036–1038])
Протоны ($i = p$)	$\frac{2\mu_{anom(p)}(2\mu_N - \mu_{anom(p)})}{\hbar c}$ (это следует из результата, полученного в [5, с. 421])	может быть получено из выражения для разности дифференциальных сечений, приведенного в [3]	нет (магнитное поле будет квантовым при индукции $B \sim 10^{20}$ Гс, что гораздо больше наблюдаемых значений)

Список использованных источников

1. Барышевский, В. Г. Ядерная оптика поляризованных сред / В. Г. Барышевский. – М.:

- Энергоатомиздат, 1995. – 320 с.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: учеб. пособие для вузов : в 5 т. / Д. В. Сивухин. – М.: Наука, 1980. – Т. 4 : Оптика. – 752 с.
 3. Bernard, V. Chiral Dynamics in Nucleons and Nuclei. / V. Bernard [et al.] // [Electronic resource]. – Mode of access: <https://arxiv.org/pdf/hep-ph/9501384.pdf>. – Date of access: 15.03.2022.
 4. Sery, A. I. Baryshevsky–Luboshitz Effect in Spin-Polarized Electron Gas at High Temperatures in Quantizing Magnetic Field / A.I. Sery // Astronomy Reports. – 2021. – Vol. 65, № 10. – P. 1036–1038.
 5. Sery, A. I. To the Problem of the Contribution of Spin-Polarized Hadrons to Baryshevsky–Luboshits Effect at Low Energies of Photons / A.I. Sery // Nonlinear Dynamics and Applications: Proceedings of the Twenty eight Anniversary Seminar NPC'S'2021, Minsk, May 18–21, 2021, Нелинейная динамика и приложения: труды XXVIII Международного семинара, Минск, 18–21 мая 2021 г. / редкол.: В. А. Шапоров [и др.]; под ред. В. А. Шапорова, А. Г. Трифонова; Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – «Сосны» НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2021. – 544 с. – С. 418–423.

УДК 62-529

ПОЛОЖЕНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИИ НА МИРОВОМ РЫНКЕ РОБОТОТЕХНИКИ

Богачева С.Ю., доц., Потапенко Д.В., студ.

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Робот является высокотехнологичным устройством, состоящим из множества сложных компонентов. Наиболее востребованы промышленные манипуляторы, коллаборативная робототехника, роботизированные устройства логистики, системы для инвентаризации товаров в торговле, медицинские устройства. На современном этапе робототехника в России переживает состояние своего становления.

Ключевые слова: робототехника, промышленные манипуляторы, сервисные роботы, перспективы развития.

Отрасль робототехники представляет собой большую технологическую систему, основанную на сочетании достижений целого ряда направлений науки и техники.

Масштаб и глубина преобразований всех сфер жизни общества под воздействием научно-технического прогресса позволяет рассматривать происходящее как очередную технологическую революцию. За последние несколько десятков лет неотъемлемым элементом современного эффективного производства стали промышленные роботы. В самом широком спектре отраслей: военном деле, медицине, на транспорте, в логистике и т.д. растёт востребованность профессиональной сервисной робототехники. Робототехнические устройства уже проникли и в повседневную жизнь людей, причём годовые объёмы продаж персональных сервисных роботов исчисляются миллионами единиц.

Несмотря на то, что мировой рынок робототехники является сравнительно молодым, на нём уже сформировалась группа государств-лидеров как в части производства, так и использования роботов. К их числу относятся: Китай, США, Япония, Германия, Республика Корея, Сингапур, Швейцария, Швеция, Дания и др. Лидерство в производстве промышленной робототехники принадлежит Японии, Германии и Швейцарии, в то время как в сегменте профессиональной сервисной робототехники устойчивые позиции занимают США.

С учётом всепроникающего характера роботизации растёт обеспокоенность мирового сообщества проблемами технологической и структурной безработицы. В данном контексте необходимо отметить, что, как и предыдущие промышленные революции сопровождались значительными изменениями в структуре труда, так и настоящие тенденции автоматизации