

# Уточненное борновское приближение для рассеяния электромагнитной волны наночастицами

А.С. Берёза<sup>\*</sup>, Д.А. Шапиро

*Институт автоматики и электрометрии СО РАН  
Новосибирский Государственный Университет*

*\*E-mail: [alex.bereza2010@yandex.ru](mailto:alex.bereza2010@yandex.ru)*

DOI: 10.31868/RFL2020.29

В настоящее время с развитием численных методов исследования и применением электронных вычислительных машин круг решаемых задач значительно расширился. В отличие от аналитических решений, численные методы обладают большей универсальностью и позволяют получить решение с заданной степенью точности, тем не менее, аналитическое решение по-прежнему остается исключительно ценным для выявления общих теоретических закономерностей. Одним из способов получения аналитического решения является борновское приближение, суть которого в том, чтобы для слабого рассеивателя вместо полного поля внутри рассеивающего потенциала использовать падающее поле. Однако, традиционный борновский ряд не применим к системам с резкой границей, поскольку не позволяет точно учесть граничные условия.

Целью данной работы является построение модифицированного борновского приближения для задачи рассеяния электромагнитной волны на нанообъектах. Смысл в том, чтобы разбить имеющуюся задачу для возмущенной и невозмущенной среды: для последней строится специальная функция Грина [1], что позволяет автоматически учесть условия на границе. После выводятся интегральные соотношения, связывающие внешнее поле и поле внутри рассеивателя, и далее методом последовательных приближений получается решение в виде борновского ряда. Такое борновское приближение уже точно учитывает все граничные условия.

Для случая s- и p- поляризации была построена функция Грина и получена первая борновская поправка к рассеянному полю, а также рекуррентные соотношения для нахождения последующих поправок. Также проанализирована сходимость борновского ряда, и получены критерии применимости. Метод сверен с двумя независимыми численными решениями: методом точечных диполей [2] и методом граничных элементов [3]. Показано, что первое борновское приближение подходит для определения качественного характера рассеяния, второе и последующие могут быть использованы для описания его точных количественных характеристик.

## Литература

- [1] A.S. Bereza, L.L. Frumin, et al, *EPL* **127**, 20002-p1 – 20002-p5 (2019)
- [2] A.S. Bereza, A.V. Nemykin, et al, *Phys. Rev. A* **95**, 063839-1 – 063839-6 (2017)
- [3] O.V. Belai, L.L. Frumin, et al, *EPL* **97**, 10007-10016 (2012).