

0.1. Воропаева Е.С. Методы численного решения уравнений движения заряженной частицы в электромагнитном поле

Для решения задач определения траектории и скорости движения заряженных частиц в электромагнитных полях наиболее часто используется метод Бориса [1]. Он относится к схемам типа «чехарда», обладает вторым порядком точности и достаточно экономичен. Метод Бориса часто используется в рамках метода частиц в ячейках, разработанный Ф.Х. Харлоу. В этом методе плазма представляется как набор модельных частиц, движущихся в электромагнитном поле. Плотности зарядов и токов вычисляются как функции координат и скоростей частиц и используются для определения электромагнитного поля по уравнениям Максвелла. В последние годы появляются новые модификации метода Бориса, позволяющие повысить точность или ускорить вычисления.

В настоящей работе метод Бориса и его наиболее часто используемые модификации сравниваются по точности и эффективности вычислений на тестовых задачах с аналитически заданным электромагнитным полем. Предлагается новая модификация метода Бориса, обладающая повышенной точностью и не проигрывающая по быстродействию другим рассматриваемым модификациям. Работа является развитием и продолжением исследования, начатого в [2], [3], и касается случая релятивистского движения частицы.

Научный руководитель — д.ф.-м.н. Вшивков В. А.

Список литературы

- [1] BORIS J. P. Relativistic plasma simulation – optimization of a hybrid code // Proceedings of 4th Conference On Numerical Simulation of Plasmas. Washington, 1970. P. 3–67.
- [2] ВОРОПАЕВА Е. С., ВШИВКОВ К. В., ВШИКОВА Л. В. и др. Алгоритмы движения в методе частиц в ячейках // Вычислительные методы и программирование. 2021. 22, С. 281–293.
- [3] VOROPAeva E., VSHIVKOV K., VSHIVKOVA L., ET AL. New motion algorithm in the particle-in-cell method // Journal of Physics: Conference Series, 2021, 2028(1), 012011.