

# О задании начальных и граничных условий при трехмерном моделировании динамики пучков заряженных частиц в ультрарелятивистском случае

Боронина Марина Андреевна

*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН (Новосибирск)*  
e-mail: boronina@ssd.sssc.ru

В докладе представляется вниманию модель релятивистской динамики пучков заряженных частиц в ускорителях и связанные с ней проблемы и решения. Особенностью модели является полная трехмерность и возможность проведения численных вычислений с высокими значениями релятивистского фактора  $\gamma$  ( $10^3$ - $10^6$ ), а следовательно большими градиентами электромагнитных полей. В этом случае необходимо особенно аккуратное вычисление начальных и граничных условий, с учетом того, что стандартные методы требуют колоссальных ресурсов ЭВМ, а потому неприменимы.

Модель динамики основана на методе частиц-в-ячейках с использованием схемы с перешагиванием. В работе представлено несколько методов задания электромагнитных полей. Одним из предлагаемых подходов является понижение порядка особенности в подынтегральном выражении для вычисления электрического поля и потенциала. Другим подходом является использование модифицированного уравнения Пуассона для нахождения потенциала во всей расчетной области. Третий метод основывается на использовании нового модельного ядра метода частиц в ячейках, имеющего форму тонких игл, расположенных вдоль движения частицы.

В докладе приведены итоги численных экспериментов и сравнений предлагаемых методов как со стандартными методами вычисления начальных и граничных условий, так и с аналитическим решением в случае движения цилиндрического пучка с гауссовым распределением плотности в поперечном направлении. Исследования показали целесообразность использования новых методов.