ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИМПУСЛЬНОГО РАДАРА В ПЛАЗМЕ УСТАНОВОК УТС

А.Д. Исаков, Л.А. Лобес, А.В. Шарнин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: rhawww@gmail.com

Одной из приоритетных задач управляемого термоядерного синтеза (УТС) является повышение эффективности измерения распределения плотности электронов в плазме с использованием метода импульсной микроволновой рефлектометрии. Успешность решения этой задачи зависит от согласования двух взаимоисключающих требований: с одно стороны – повышения детальности описания физики распространения волн в плазме и их детектирования, а с другой – снижения сложности программно-аппаратной реализации математической модели на компьютере при сохранении приемлемого времени расчета. Последние достижения техники позволяют существенно повысить детальность описания процесса распространения волн в плазме и применять на практике не только двухмерные, но и трехмерные модели, рассчитываемые по методу конечных разностей во временной области (FDTD) [2].

Актуальность использования трехмерных моделей ИРП обусловлена потребностью повышения точности косвенных измерений и интерпретации аномальных артефактов. Вместе с этим, разработка трехмерных моделей электродинамики плазмы рассчитываемых по методу FDTD является нетривиальной задачей.

В данной работе представлены результат разработки 3D модели ИРП установок УТС типа токамак. Модель позволяет по заданному трехмерному распределению плотности электронов в плазме и параметрам зондирующего электромагнитного излучения импульсного радара рассчитывать и сохранять пространственно-временное распределение электромагнитного поля в плазме и вакуумной камере. Рассчитанные распределения используются для уточненного моделирования сигналов, формируемых антенной системой радара и полупроводниковым первичным преобразователем. Это позволяет исследовать и оценивать эффективность традиционных методов измерения времени пролета, реализуемых радаром и основанной на обработке сигнала первичного преобразователя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 . Shevchenko V. F., Walsh M. J., First results from the small tight aspect ratio tokamak multifrequency pulse radar reflectometer, Review of Scientific Instruments. 1997. Т. 68. № 5. С. 2040-2045.
2. Taflove A., Umashankar K.R. The Finite-Difference Time-Domain (FD-TD) Method for Electromagnetic Scattering and Interaction Problems // Journal of Electromagnetic Waves and Applications. – 1987 – Vol. 1 – № 3 – P. 243–267.

РАСЧЕТ ОСНОВНОГО И НЕКОТОРЫХ ВОЗБУЖДЕННЫХ СОСТОЯНИЙ ЛИТИЙ-ПОДОБНЫХ ИОНОВ УРАНА

Г.Е. Тшикеди, В.А. Килин, Е.А. Синицын

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: vak@tpu.ru

Исследование эффекта расщепления энергетических уровней многозарядных ионов при их релятивистском каналировании между кристаллическими плоскостями, а также сопровождающих процессов