

ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО 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 одной 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. Сеницын

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: yak@tpu.ru

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