THERMOS Toolkit: моделирование нестационарной плазмы [[1]](#footnote-1)\*)

Ким Д.А., Вичев И.Ю., Соломянная А.Д., Грушин А.С.

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, [kimda@kiam.ru](mailto:kimda@kiam.ru)

Сейчас появляется всё больше экспериментальных данных, полученных на супер-установках типа NIF, ORION и др., где характерные времена взаимодействия лазера с веществом составляют фемто- и пикосекунды. Скорости элементарных процессов при этом могут быть существенно меньше скорости изменения термодинамических параметров, вследствие чего плазма не успевает прийти в равновесие за характерные времена изменения температуры и плотности.

При моделировании излучения нестационарной плазмы для определения ионного состава необходимо на каждом временном шаге решать систему кинетических уравнений.

THERMOS Toolkit [1,2] – это комплекс программ, предназначенный для вычисления атомных данных и радиационных свойств высокотемпературной плазмы. При моделировании плотной плазмы необходим учёт снижения потенциалов ионизации, что является нетривиальной задачей в нестационарном случае. В комплексе THERMOS был разработан специальный алгоритм обрезания или добавления учитываемых состояний ионов на каждом шаге по времени.

Данная модель нестационарной кинетики населённостей в плазме была протестирована на ряде задач, обсуждаемых на международных конференциях по неравновесной плазме NLTE [3,4] и RPHDM. Сравнение результатов расчётов, полученных с помощью THERMOS, для нестационарной плазмы неона, алюминия и ванадия, с ведущими мировыми кодами в данной области показали хорошее согласие.

Расчёты производились на суперкомпьютере "МВС-10П" (МСЦ РАН). Работа выполнена при поддержке РФФИ (номер проекта 20-01-00485).

Литература

1. THERMOS – Software package and database. <http://keldysh.ru/thermos/ru/>
2. Vichev, I. Yu. и др. On certain aspects of the THERMOS toolkit for modeling experiments. High Energy Density Physics, 100713 (2019). DOI:10.1016/J.HEDP.2019.100713
3. The Non-LTE Code Comparison Workshop. <http://nlte.nist.gov/>
4. Hansen, S.B. и др. Review of the 10th Non-LTE Code Comparison Workshop. High Energy Density Physics, S1574181819300357 (2019) DOI:10.1016/j.hedp.2019.06.001

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/It/en/CC-Kim_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)