

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕХОДА ПЛАЗМЫ ТОКАМАКА ГЛОБУС-М В РЕЖИМ УЛУЧШЕННОГО УДЕРЖАНИЯ

Согласно современным представлениям, коэффициенты переноса частиц и энергии в токамаке являются аномальными и определяются микронеустойчивостями в центре плазмы. Переход в режим улучшенного удержания определяется подавлением коэффициентов переноса вблизи края плазмы. Теория аномального переноса до сих пор до конца не развита, и поэтому для определения коэффициентов переноса обычно производят моделирование транспортных процессов. Цель работы – изучение коэффициентов переноса в сферическом токамаке Глобус-М путем численного моделирования процессов переноса.

Для численного моделирования был использован одномерный транспортный код ASTRA [1], позволяющий решать уравнения переноса частиц, энергии электронов и ионов, уравнение для полоидального тока.

Переход в режим улучшенного удержания (H-режим) на сферическом токамаке Глобус-М стабильно наблюдается при дополнительном нагреве плазмы пучком нейтральных атомов дейтерия (NBI).

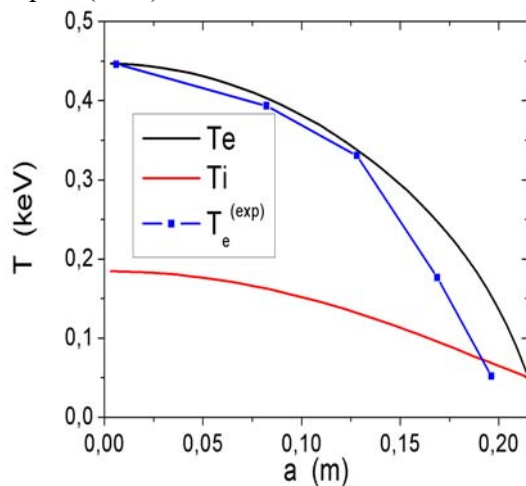


Рис. 1. Электронная и ионная температуры в зависимости от малого радиуса токамака, L-режим. Рассчитанные профили и интерполированный экспериментальный профиль для электронной температуры

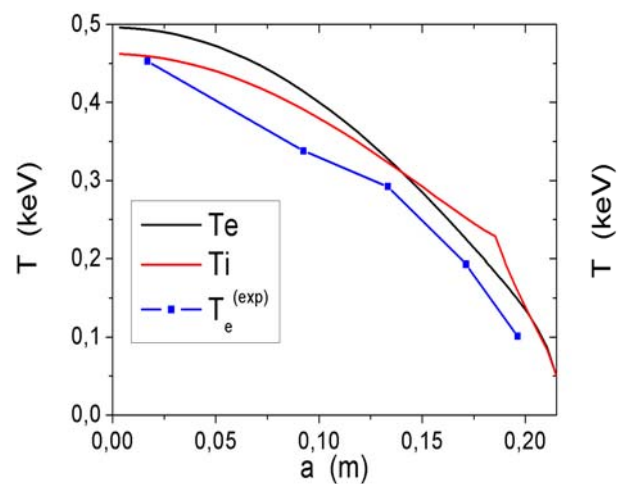


Рис. 2. Электронная и ионная температуры в зависимости от малого радиуса токамака, H-режим. Рассчитанные профили и интерполированный экспериментальный профиль для электронной температуры

На первом этапе работы было выполнено моделирование разряда в омическом режиме (L-режим) и были подобраны такие значения коэффициентов переноса (коэффициентов диффузии и ионной теплопроводности), при которых рассчитанные профили параметров плазмы согласуются с экспериментом. На рис. 1 представлены профили электронной температуры (рассчитанный и экспериментальный) и ионной температуры для L-режима. Коэффициенты переноса, удовлетворяющие экспериментальным профилям, оказались лежащими в диапазоне  $2-3 \text{ м}^2/\text{с}$ . На втором этапе моделировался режим с NBI (мощность пучка –  $0.37 \text{ МВт}$ ). Были уменьшены коэффициенты переноса: теплопроводности (ионной – в 10 раз, электронной – в 2 раза) и диффузии вблизи сепаратрисы, с целью моделирования транспортного барьера. Ширина барьера – 2 см. Как результат, профили концентрации и температур приняли типичный для H-режима вид, в 2 раза возросло время удержания плазмы. Полученные профили согласуются с

экспериментальными данными удовлетворительно. Профили электронной температуры для H-режима представлены на рис. 2.

ЛИТЕРАТУРА:

1. G.V.Pereverzev, P.N.Yushmanov. «ASTRA. Automated System for Transport Analysis». Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, 2002 г. 146 с.