

У роботі також розглянуто деякі кінетичні моделі, що застосовуються в розрахунках руху частинок у плазмі методом Монте - Карло. Показано, що відповідність кінетичної та мікроскопічної стохастичної теорій пов'язана з коректністю врахування тертя й випадкової складової прискорення частинок в рівняннях Ланжевена. Отримані рівняння можуть бути покладені в основу розрахунків, які гарантують мінімальні розбіжності результатів, одержаних методом Монте - Карло та з розв'язку кінетичного рівняння Фокера - Планка.

Проведено порівняльний аналіз розрахунків втрат отриманих за використання рівняння Фокера - Планка та методу Монте - Карло.

## **МІРА ФАЗОВОГО ОБ'ЄМУ ГАМІЛЬТОНОВОЇ СИСТЕМИ, ЩО ПЕРЕМІШУЄТЬСЯ МНОЖИННИМИ ХВИЛЯМИ**

**Ю. В. Яковенко<sup>1,2</sup>, М. Г. Тищенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ*

<sup>2</sup> *Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ*

Нещодавно було знайдено [1], що множинні альфвеніві нестійкості можуть підсилювати перенесення енергії в токамаках, відбираючи енергію від струменя швидких іонів і каналуючи її до іншої просторової області плазми; цей механізм може пояснювати експерименти у сферичному торі NSTX, у яких температура плазми падала зі зростанням потужності нагрівання [2]. Це ставить питання про максимальну потужність, яку можуть відібрати хвилі від іонів, що їх збуджують. Щоб її знайти, треба оцінити енергію, яку хвилі відбирають у одної частинки під час її гальмування. Здається природним припустити, що ця енергія наближено дорівнює повній енергетичній ширині зон фазового простору, які перемішуються хвилями за відсутності гальмування (тобто резонансних островів та зон стохастичного руху). Аналіз передачі енергії від струменя швидких іонів до хвилі за наявності лише одного резонансу, який проведено в роботі [3], показує, що це припущення є правильним принаймні у тому випадку, коли пітч-кутове розсіювання іонів є нехтовним.

У цій роботі ми знаходимо числовим моделюванням те, як сумарна міра областей перемішування у фазовому просторі, які створюються множинними збуреннями, залежить від кількості та амплітуди збурень. Задля простоти ми обмежуємось розглядом модельної гамільтонової системи з одним ступенем вільності.

1. *Kolesnichenko Ya.I., Yakovenko Yu.V., Lutsenko V.V. // Phys. Rev. Lett. - 2010. - Vol. 104. - P. 075001.*
2. *Stutman D. et al. // Phys. Rev. Lett. - 2009. - Vol. 102. - P. 115002.*
3. *Berk H.L., Breizman B.B. // Phys. Fluids B. - 1990. - Vol. 2. - P. 2235.*