

Застосування розширених симетрій теорії плазми

В.Б.Таранов

Інститут ядерних досліджень НАН України

Симетрії інтегро-диференціальних рівнянь кінетичної теорії плазми можуть бути одержані методом, що використовує симетрії нескінченної системи рівнянь у частинних похідних для моментів функцій розподілу [1]. Такі перетворення симетрії задовольняють глобальним умовам існування моментів функцій розподілу. Певні результати можна отримати також прямими методами, де для визначення симетрій безпосередньо застосовуються інтегро-диференціальні рівняння теорії [2].

З іншого боку, існують більш широкі перетворення симетрії, що визначаються довільними функціями від функцій розподілу компонент [3, 4]. Наприклад, таке розширення симетрії має місце у плазмі, що містить у собі частинки з однаковим відношенням заряду до маси. Розширені перетворення симетрії, подібні до калібровочних перетворень у електродинаміці, дозволяють у цьому випадку спростити рівняння моделі. Підмножиною сукупності таких перетворень є група Лі симетрій, що отримані методом моментів і також дозволяють при граничному значенні параметру перетворення так само спростити рівняння теорії.

Звичайні та розширені симетрії одержані для кінетичної теорії електронно-позитронної плазми, відношення заряду до маси частинок якої може відрізнятися тільки знаком [5, 6].

Для гідродинамічної теорії дрейфових та дрейфово-іонно-акустичних хвиль у магнетизованій плазмі розширення симетрії виявляється можливим завдяки більш простій структурі хвиль в околі їхніх особливих точок, наприклад, вузлів [3, 6]. Це приводить до існування нових точних автомодельних розв'язків.

1. Таранов В.Б. // ЖТФ.-1976, т.46, с.1271-1277.
2. Ibragimov N.H., Kovalev V.F., Pustovalov V.V., Nonlinear Dynamics, 2002, **28**, 135.
3. Taranov V.B., 13th Int. Congr. on Plasma Physics, 2006, Kiev, (CD, 4 pages).
4. Taranov V.B., Int. Workshop "Nonlinear Physics and Mathematics", 2006, Kiev, 45.
5. Taranov V.B., 11th Int. Conf.-School on Plasma Physics and Contr. Fusion, 2006, Alushta, 93.
6. Taranov V.B., 2nd Int. Conf. "Electronics and Applied Physics", 2006, Kyiv, 151.