

## НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА 3D АЛЬФВЕНОВСКИХ СОЛИТОНОВ В ПЛАЗМЕ

**В.Ю. Белашов**<sup>1</sup>, **Е.С. Белашова**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия,  
[vybelashov@yahoo.com](mailto:vybelashov@yahoo.com)

<sup>2</sup>Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева,  
г. Казань, Россия

Аналитически и численно исследуется динамика 3D уединенных альфвеновских волн, распространяющихся в ионосферной и магнитосферной плазме под углами, близкими к направлению внешнего магнитного поля, на основе модели уравнения 3-DNLS. В пренебрежении диссипативными эффектами аналитически, на основе исследования трансформационных свойств гамильтониана системы, для всего диапазона изменений коэффициентов уравнения получены достаточные условия устойчивости 3D решений. На основе методов асимптотического анализа исследованы асимптотики 3D решений. При изучении эволюции 3D альфвеновских уединенных волн, включая распространение альфвеновских пучков в замагниченной плазме, уравнение 3-DNLS интегрировалось с использованием специально развитых нами ранее численных подходов. Результаты показывают, что в бездиссипативном случае уравнение 3-DNLS может иметь устойчивые решения вида 3D альфвеновских солитонов, а также, наряду с этим, 3D решения, коллапсирующие или расплывающиеся в процессе эволюции. В терминах явления самофокусировки полученные результаты могут быть интерпретированы, как формирование устойчивого пучка альфвеновских волн, распространяющегося параллельно магнитному полю, самофокусирующегося или рассеивающегося пучка. Численно исследовано влияние на структуру уединенных волн и их эволюцию диссипативных процессов вязкостного типа.