

МОДОВАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ В ЦЕПОЧКАХ ФЕРМИ–ПАСТЫ–УЛАМА С ПРОИЗВОЛЬНЫМ ПОРЯДКОМ НЕЛИНЕЙНОСТИ

М.В. Иванченко

q-Бризеры – это точные периодические решения нелинейных акустических цепочечных систем, экспоненциально локализованные в модовом пространстве. Их наличие обуславливает динамическую локализацию энергии в исходно возбужденных модах и, как следствие, отсутствие термализации и сохранение линейчатого спектра. В данной работе исследуется вопрос о влиянии порядка степенной нелинейности g на длину локализации в q-пространстве, порог делокализации и масштабирование этих свойств с размером системы. Установлено, что экспоненциальная локализация в модовом пространстве сохраняется; более того, существует критическое значение $y = 6$, выше которого локализация усиливается с увеличением длины цепочки. Как следствие, в смешанном случае нелинейностей различных порядков порог термализации/режима сильного хаоса в больших системах определяется исключительно нелинейными членами с $y \leq 6$.

Ключевые слова: Нелинейные моды, локализация энергии, q-бризеры.

MODE LOCALIZATION IN FERMI–PASTA–ULAM CHAINS WITH ARBITRARY DEGREE OF NONLINEARITY

M.V. Ivanchenko

q-Breathers are exact periodic solutions of nonlinear acoustic chain systems, exponentially localized in the space of normal modes. Their presence determines the energy localization in initially excited modes, the absence of thermalization and persistence of quasi-linear spectrum. In the present paper we study the influence of the order of nonlinearity y on the localization length in the q-space, delocalization threshold and scaling of these properties with the system size. It is shown that the exponential localization holds; moreover, there exists the critical value $y = 6$, above which the localization strengthens with increasing the chain length. Accordingly, in case of mixed order nonlinearities thermalization/strong chaos thresholds in large systems are determined by nonlinear terms with $y \leq 6$ only.

Keywords: Nonlinear modes, energy localization, q-breathers.