

МОБИЛЬНЫЕ ДИСКРЕТНЫЕ БРИЗЕРЫ В МОЛЕКУЛЕ ДНК

Фахретдинов М.И., Закирьянов Ф.К.¹

Башкирский государственный университет, Россия, 450076, Уфа, ул. Заки Валиди 32,
+7(347) 22-99-645, fmi106tf@gmail.com, ¹farni@rambler.ru

Дискретные бризеры (ДБ) – это периодические по времени и локализованные в пространстве колебания, возникающие как решения уравнений динамики дискретных нелинейных систем. В настоящее время ДБ исследуются в самых различных областях теоретической физики и физики конденсированного состояния [1]. Одним из наиболее интересных объектов для изучения ДБ и их свойств являются полимерные цепочки и в частности молекула ДНК. В молекуле ДНК ДБ могут локализовать колебательную энергию оснований, способствуя возникновению "денатурационных глазков" (denaturation bubbles) – областей разделения комплементарных цепочек в процессе плавления ДНК [2]. При определённых условиях ДБ могут начать двигаться. Они называются мобильными дискретными бризерами или просто мобильными бризерами (МБ). Они могут быть ответственны за перенос энергии в молекуле ДНК в процессах её функционирования.

Как правило в подавляющем большинстве работ по мобильным бризерам, МБ получены добавлением возмущения определённого вида к скоростной части ДБ. Такие решения мы назвали *приближенными МБ*. Хотя они имеют достаточно большое время жизни и могут передвигаться на сравнительно большие расстояния, но при движении они постепенно теряют энергию из-за излучения фононов. Численные расчёты, однако, показывают существование в нелинейных решётках так называемых *численно точных МБ*, передвигающихся без потери энергии и изменения своей формы [3]. Они являются *численно точными решениями* уравнений движения исследуемой модели. Поэтому представляет интерес получение таких решений в рамках моделей ДНК.

В нашей работе изучаются МБ в одной из самых простых, но вместе с тем эффективно используемой для описания плавления ДНК модели Пейрара-Бишопа [4]. Получены решения в виде приближенных МБ и численно точных МБ и исследованы их свойства.

Литература

1. Flach S., Gorbach A. Discrete breathers – Advances in theory and applications // *Physics Reports* **Vol. 467**, No. 1, Year 2008. Pp. 1-116.
2. Peyrard M. Nonlinear dynamics and statistical physics of DNA // *Nonlinearity* **Vol. 17**, No. 2, Year 2004. Pp. 1-40.
3. Aubry S., Cretegny T. Mobility and reactivity of discrete breathers // *Physica D: Nonl. Phen.* **Vol. 119**, No. 1-2, Year 1998. Pp. 34-46
4. Peyrard M., Bishop A.R. Statistical mechanics of a nonlinear model for DNA denaturation // *Phys. Rev. Lett.* **Vol. 62**, No. 23, Year 1989. Pp. 2755-2758.