

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ДИССИПАТИВНЫЕ СОЛИТОНЫ В МИКРОТРУБОЧКАХ

Батова А.С., Бугай А.Н.

Объединенный институт ядерных исследований, Россия, 141980, Дубна, ул. Жолио-Кюри, 6, тел. 216-2119, anna-sergeevna00@yandex.ru

Микротрубочки (МТ) относятся к важнейшим белкам цитоскелета и участвуют во многих внутриклеточных процессах [1]. МТ представляют собой полые цилиндры, стенки которых образованы 13 протофиламентами (ПФ), собранными из димеров белка тубулина. Каждый димер состоит из α - и β -мономеров и обладает собственным дипольным моментом. Благодаря сегнетоэлектрическим свойствам МТ участвуют в проведении электрических и механических сигналов [2-4].

В данной работе проведено исследование нелинейной динамики МТ с учетом геометрии МТ, диполь-дипольных взаимодействий димеров белка, внешнего переменного электрического поля и затухания. Предлагаемый модельный подход использует описание динамики микротрубочки в пределах одного ПФ, но влияние соседних ПФ также учитывается через коллективное электрическое поле.

Анализ динамики решений уравнения проводился методом моментов [5]. В условиях параметрического резонанса колебаний полимера с внешним полем получены аналитические решения типа диссипативных солитонов, параметры которых определяются свойствами МТ и внешнего поля. При этом для существования решения необходимо, чтобы значение амплитуды внешнего поля при сильной диссипации принимало определенное значение. Результаты численного моделирования подтверждают правильность теоретических выкладок.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 19-02-00234а).

Литература.

1. Dustin P. // *Microtubules*. - Springer. 1984
2. S. Zdravkovic, A.N. Bugay, G.F. Aru, A. Maluckov // *Chaos* **24** (2), 2014. P. 23139
3. A.I. Nesterov, M.F. Ramirez, G.P. Berman et al. // *Phys. Rev. E* **93**, 2016. P. 62412
4. S. Zdravkovic, A.N. Bugay, A.Yu. Parkhomenko // *Nonlinear Dynamics* **90**, 2017. P. 2841
5. Vlasov S.N., Petrishchev V.A., Talanov V. I. // *Radiophysics and Quantum Electronics* **14**(9), 1971. P. 1062