

РАСЧЕТ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КИНКОВ, АКТИВИРУЕМЫХ В ПЛАЗМИДЕ pBR322

Краснобаева Л.А.^{1,2}, Якушевич Л.В.³

¹ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет,
Россия, 634050, г. Томск, Московский тракт, 2,

²ГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский государственный
университет», Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина 36,

e-mail: larisa@phys.tsu.ru

³Институт биофизики клетки РАН, Россия, 142290,

г. Пущино, Институтская ул. 3,

e-mail: yakushev@icb.psn.ru

Плазмида pBR322 представляет собой кольцевую ДНК, последовательность которой состоит из 4361 оснований [1]. Из них 983 аденинов, 1034 тиминов, 1134 гуанинов и 1210 цитозинов. Плазмида pBR322 широко используется в генных исследованиях, а ее компоненты – при создании новых инструментальных плазмид [2].

В настоящей работе мы рассматриваем плазмиду pBR322 как нелинейную динамическую систему, в которой могут возникать и распространяться конформационные возмущения – кинки. Для моделирования динамики кинков было использовано уравнение МакЛафлина-Скотта [3] с коэффициентами, рассчитанными в квази-однородном приближении [4]. Графики временной зависимости скорости, координаты и полной энергии кинка были получены для трех различных значений начальной скорости кинка: 500 м/с, 800 м/с и 1500 м/с, которые не превышают, скорости звука в ДНК.

Показано, что учет эффектов диссипации приводит к убыванию скорости кинка и его полной энергии, причем скорость кинка убывает до нуля, а энергия – до значения, равного энергии покоя кинка. Согласно расчетам, координата кинка растет и стремится к постоянному значению, отвечающему координате точки останова кинка. Показано, что путь, который проходит кинк до полной остановки, зависит от начальной скорости кинка: чем больше начальная скорость кинка, тем больший путь он успеет пройти.

Литература

1. GenBank: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucore/J01749.1>
2. *Watson, N.* A new revision of the sequence of plasmid pBR322 // *Gene* **Vol. 70**, No. 2, 1988. Pp. 399–403.
3. *McLaughlin D.W., Scott A.C.* Perturbation analysis of fuxon dynamics // *Phys. Rev. A* **Vol. 18**, 1978. Pp. 1652.
4. *Yakushevich L.V., Krasnobaeva L.A.* A new approach to studies of non-linear dynamics of kinks activated in inhomogeneous polynucleotide chains // *International Journal of Nonlinear Mechanics* **Vol. 43**, No. 10, 2008. Pp. 1074-1081.