

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТРАНСКРИПЦИИ В ГЕТЕРОГЕННОЙ МОДЕЛИ МОЛЕКУЛЫ ДНК

Закирьянов Ф.К., Хамзин С.Р.

Башкирский государственный университет,
физический ф-т, каф. теоретической физики
Россия, 450074, г. Уфа, ул. З. Валиди, 32
тел.: (347) 273-67-23; факс: (347) 273-93-35
e-mail: farni@rambler.ru

В работе рассмотрена математическая модель процесса транскрипции молекулы ДНК с учетом *гетерогенности* реальной молекулы, т.е. наличия промоторной, кодирующей и терминаторной областей гена. Транскрипции в нашей модели соответствуют динамические солитоны колоколообразного типа и уединенные волны в виде 2π -кинка.

В области промотора нами возбуждались начальные возмущения колоколообразного профиля с различными параметрами для четырех типов топологических солитонов. Численный эксперимент показал, что возбуждение волны при одних и тех же параметрах, но в различных местах промотора приводило к различным результатам, что свидетельствует о наличии динамически «активной» области внутри промотора. В дальнейшем импульс, возбужденный в промоторе, приобретает профиль 2π -кинка, и далее 1) может пройти границу промотора с кодирующей областью и затухнуть в ней, или 2) может пройти промотор, всю кодирующую область и затухнуть в терминаторе. Таким образом моделируется процесс транскрипции одного гена.

Также нами рассмотрена динамика солитонов на двух последовательных генах. Для упрощения расчетов мы рассмотрели идущие друг за другом одинаковые гены. В первом гене возбуждаются колоколообразные солитоны топологии $(1, -1)$. В кодирующей области гена происходит затухание колоколообразного профиля в первой цепочке, а во второй – возмущение сохраняет вид «колокола». Затем это возмущение в терминаторе приобретает вид 2π -кинка. Следовательно, колоколообразная топология $(1, -1)$ переходит в кинковую топологию $(0, -1)$. Далее волна из терминатора первого гена попадает в промотор второго гена, проходит промотор и кодирующую область второго гена и затухает в терминаторе. Таким образом моделируется процесс транскрипции в первом гене, вызывающий подготовку второго гена к транскрипции, и транскрипция во втором гене.