

ДИНАМИКА ОТКРЫТЫХ СОСТОЯНИЙ МОЛЕКУЛЫ ДНК ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕШНИХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Балашова В.Н., Якушевич Л.В.¹, Закирьянов Ф.К.

Башкирский государственный университет,
Физико-технический институт, каф. Теоретической физики,
Россия, 450000, г. Уфа, ул. Заки-Валиди, 32
Тел.: 89173831054, E-mail: Felizija2010@mail.ru

¹ИБК РАН, Россия,
Россия, 142290, Московская обл., г. Пущино

Постоянный рост количества различных устройств в технологической и бытовой сферах жизнедеятельности человека делает актуальным вопроса о влиянии постоянных и переменных физических полей на живые организмы. В нашей работе рассматривается задача, связанная с этим направлением: мы исследуем влияние постоянного и переменного полей на движение «открытого состояния» молекулы ДНК [1].

Молекулу ДНК можно рассматривать как многокомпонентную физическую систему, состоящую из большого числа определенным образом расположенных в пространстве атомных групп, образующих двойную спираль, и связанных друг с другом разнообразными сильными и слабыми связями. Такая система не статична и обладает внутренней подвижностью, обусловленной воздействием температуры, столкновением с молекулами раствора, взаимодействием с белками и т.д.

В нашей работе мы рассматривали модель, эффективным образом учитывающую неоднородность по основаниям. В модели считается, что только угловые колебания оснований вокруг сахаро-фосфатных цепочек вносят вклад в раскрытие пар оснований и расплетание двойной спирали, т.е. в процесс образования «открытого состояния».

Для математического описания вращательной динамики ДНК часто используют простую модель Инглэндера, основанную на уравнении синус-Гордона. Одно из его решений в виде кинка является математическим образом открытого состояния молекулы ДНК.

Используя аналитические методы и методы компьютерного моделирования, нами были получены и проанализированы данные о поведении основных характеристик движения «открытых состояний» для плазмиды pTTQ18. Найдены временные зависимости скорости, координаты, размера и энергии кинка при разных значениях параметров внешнего торсионного момента. Показано, что изменяя эти параметры, включая и выключая внешнее воздействие, можно регулировать скорость и направление движения кинка.