

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСЩЕПЛЕНИЯ ФРАГМЕНТОВ ДНК ПОД ДЕЙСТВИЕМ УЛЬТРАЗВУКА ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Нечипуренко Д.Ю., Гроховский С.Л.<sup>1</sup>, Ильичева И.А., Полозов Р.В.<sup>2</sup>,  
Нечипуренко Ю.Д.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Физический факультет, Россия, 119899, Москва, Воробьевы Горы, ne4ipur@gmail.com

<sup>1</sup> Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта РАН, Россия, 119991 Москва, ул. Вавилова, 32, +7 499 135 10 92, grok@imb.ac.ru

<sup>2</sup> Институт теоретической и экспериментальной биофизики, Россия, 142290, Московская область, Пущино, polrob@mail.ru

Для описания характерных свойств ультразвукового расщепления ДНК, выявленных при помощи методики гелевого электрофореза, используется общепринятая модель расщепления полимеров под действием акустической кавитации (1). Предложен объединенный подход к моделированию расщепления коротких рестриктных фрагментов ДНК, включающий расчет динамики схлопывания кавитационного пузырька при помощи уравнения Рэлея-Плессета, моделирование растяжения фрагментов под действием возникающих высокоградиентных течений, а также расчет кинетики механохимической реакции расщепления ДНК, катализируемой растягивающим усилием. Результаты моделирования свидетельствуют о наличии градиентов скоростей радиального течения жидкости вблизи схлопывающегося пузырька порядка  $10^8$  с<sup>-1</sup>. Показано, что в результате взаимодействия фрагментов ДНК с высокоградиентным течением растворителя, в центре фрагмента возникает импульсное растягивающее усилие, превышающее  $10^9$  Н, что по порядку величины соответствует теоретическому пределу прочности фосфодиэфирной связи. Сравнение полученных значений суммарных констант скоростей расщепления с экспериментальными данными позволяет сделать вывод о состоятельности общепринятой модели деградации полимеров под действием акустической кавитации для описания экспериментальных данных по ультразвуковому расщеплению коротких фрагментов ДНК, - длиной в несколько сотен нуклеотидных пар.

1. Thomas, J.R.1959. Sonic Degradation of high polymers in solution. J.Phys.Chem. 63: 1725