

## ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОНВЕКЦИИ

Волкова Е.В., Урманчиев С.Ф.

Учреждение Российской академии наук  
Институт механики Уфимского научного центра РАН,  
Россия, 450054, г. Уфа, Проспект Октября, 71  
Тел./факс: +7 (347) 235-52-55  
e-mail: afrokate@yandex.ru

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – широко распространенный способ амплификации ДНК для быстрой и точной диагностики заболеваний. Реакция протекает при нагревании и охлаждении водного раствора, содержащего двунитевые ДНК, праймеры и фермент полимеразу. В данной работе исследуется ПЦР при конвекции в ячейке Релея-Бенара. Уравнения изменения концентраций компонентов смеси представлены в виде:

$$\frac{\partial c_i}{\partial t} + \nabla(c_i \mathbf{u}) = \frac{Da^C}{Da^D} \nabla^2 c_i + Da^C r_i, \quad i = 1, 2, 3$$

где  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  – концентрации однонитевых, отоженных и двунитевых ДНК соответственно,  $r_i$  – интенсивность изменения концентрации  $i$ -го компонента за счет фазовых переходов,  $Da^D$  – диффузионное число Дамкелера,  $Da^C$  – конвективное число Дамкелера, определяющее отношение скоростей реакции и конвективных процессов.

С помощью численного решения получены распределения концентраций компонентов смеси, найдено поле скорости течения реагирующей смеси, выявлены зависимости выхода реакции ПЦР от конвективного и диффузионного чисел Дамкелера, показана пространственная неоднородность полей концентрации компонентов смеси.

### Литература.

1. Yariv E., Ben-Dov G., Dorfman K.D. Polymerase chain reaction in natural convection system: A convection-diffusion-reaction model // *Europhysics Letters*. **Vol. 71**, No. 6, 2005 pp. 1008-1014.
2. Allen J. W., Kenward M., Dorfman K. D. Coupled flow and reaction during natural convection // *Microfluid Nanofluid*. No. 6., 2009. pp. 121-130.
3. С. Патанкар. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. – Москва: Энергоатомиздат, 1984. 152с.