

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ С УЧЕТОМ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Карпов В.Е., Лобанов А.И.

Московский физико-технический институт (государственный университет), каф. информатики и вычислительной математики, 141700, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., 9

При исследовании процессов свертывания крови обычно особое внимание уделяется либо каскадам химических реакций в плазме крови человека, либо тромбоцитарным механизмам формирования тромба. Вопросы полимеризации тромбина, в частности, полимеризации в потоке крови, остаются за рамками исследований. Исключения составляют работы Г.Т. Гурия с соавторами [1]. В цитируемой работе авторы строят математическую модель, основанную на технике моментов. В [2] предложена математическая модель полимеризации, учитывающая появление новой фазы.

Цель представленной работы – построение разностной схемы для решения полной задачи о полимеризации фибрина с учетом гидродинамических течений. В данном приближении кровь моделируется вязкой несжимаемой жидкостью. Для гидродинамической части задачи строится разностная схема в переменных «вихрь-функция тока». Рассматривается реализация граничных условий на подвижной фазовой границе.

Для решения систем уравнений типа «реакция-диффузия» строятся неявные разностные схемы. При описании фазового перехода использована явная разностная схема. Обсуждаются границы применимости предложенного подхода к реализации численного метода.

Данный подход может быть использован и при решении других задач, в частности, при решении задачи фазового перехода при заполнении кровеносного сосуда пластификатором.

Работа поддержана РФФИ, проект № 15-51-45109.

Литература.

1. Рухленко А.С., Злобина К.Е., Гурия Г.Т. Гидродинамическая активация свертывания крови в стенозированных сосудах. Теоретический анализ. // Компьютерные исследования и моделирование, 2012. Т. 4, No. 1. С. 155–183.
2. Lobanov A.I., Nikolaev A.V., Starozhilova T.K. Mathematical model of fibrin polymerization. // Math. Model. Nat. Phenom, 2011. Vol. 6, № 7. Pp.