

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАННЕГО АТЕРОСКЛЕРОЗА**

Студент гр. ПБ-42м (магистрант) Тишковец Ю.А.

Канд. техн. наук, доцент Филиппова М. В.

Национальный технический университет Украины «Киевский  
политехнический институт»

Сердечно-сосудистые заболевания по-прежнему являются основной причиной смертности во всем мире. В связи с этим потребность в создании численных моделей для решения задач, связанных с динамикой кровообращения и изменением упругих свойств стенки сосуда очень велика.

Атеросклероз представляет собой воспалительное заболевание, которое начинается с изменений интимы. В настоящее время принято считать, что ранняя стадия процесса является результатом взаимодействия между плазмой липопротеинов низкой плотности (ЛНП), которые фильтруются через эндотелиальные клетки в интиму, клеточные компоненты (моноциты/ макрофаги, эндотелиальные клетки и гладкомышечные клетки), а также внеклеточного матрикса артериальной стенки.

Работа посвящена построению математической модели, описывающей раннее образование атеросклеротического поражения. Во-первых, было смоделировано биохимический процесс, который имеет место в интиме с помощью системы нелинейных уравнений с частными производными. Это медленный процесс, который может привести к атеросклеротической бляшке в течение нескольких месяцев или лет. Для моделирования роста бляшки, было использовано тот факт, что, поглощая окисленный ЛНП, макрофаги превращаются в пенистые клетки.

После, опираясь на предыдущие работы ряда авторов, было сопоставлено воспалительные и пораженные модели роста с потоком крови с помощью модели массопереноса. Для этого было рассмотрено модель стенки как самостоятельный слой. Этот слой интимы было рассмотрено как пористую среду. В просвете, было сделано следующие предположения: кровь является несжимаемой ньютоновской жидкостью, артериальная стенка является жесткой и кровь находится в неподвижном состоянии. В заключении, с помощью программного обеспечения было смоделировано двумерную геометрию, в которой рост атеросклеротической бляшки коррелирует с низким касательным напряжением на стенке. С полученной моделью возможно получение численных результатов, которые согласуются с экспериментами.