

Задача о хаотичной динамике полимерной молекулы

В. Н. Старовойтов

Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН, Новосибирск

Доклад посвящён задаче, которая появилась при описании хаотичной динамики полимерной молекулы в жидкости. В силу хаотичности движения для его описания привлечены вероятностные характеристики, при этом возникает нелокальное по времени параболическое уравнение. Роль времени t играет длина дуги вдоль полимерной цепочки, а решением задачи $u(x,t)$ является плотность вероятности того, что t -е звено находится в точке x пространства. Поскольку каждое звено цепи взаимодействует со всеми остальными через окружающую жидкость, входящий в уравнение потенциал взаимодействия содержит интеграл от решения по всей длине цепочки. Таким образом, нелокальность по времени фактически является глобальной, так как она представлена интегралом от искомой функции по всему интервалу времени решения задачи. Это довольно нестандартная ситуация для параболических задач, поскольку для определения коэффициентов уравнения необходимо знать «будущее», то есть нарушается принцип причинности.

В докладе будут представлены некоторые результаты, касающиеся разрешимости данной задачи. С единственностью решения есть проблемы. Единственность удалось доказать лишь с некоторыми ограничениями на данные, в частности, на длину промежутка времени решения задачи. В этом заключается ещё одна особенность рассматриваемой задачи. Обычно локальная единственность решения параболической задачи влечёт глобальную.

Исследование поддержано Российским научным фондом (проект № 23-21-00261, <https://rscf.ru/project/23-21-00261>).