26. Гомоклинический хаос в кинетической модели гетерогенной каталитической реакции

н.с., к.ф.-м.н. Г.А. Чумаков,
лаборатория геометрии, топологии и теории функций (Г4);
в сотрудничестве с Н.А. Чумаковой, Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН

Разработан новый подход для получения гомоклинического хаоса в кинетической модели гетерогенной каталитической реакции. Найден аттрактор, «скелет» которого образован бесконечным семейством неустойчивых периодических орбит с неориентированными инвариантными многообразиями и большими периодами. Получена нижняя граница размерности аттрактора, выражающаяся через спектр его показателей Ляпунова.

Рассматривается явление гомоклинического хаоса в кинетической модели, включающей быструю, умеренную и медленную переменные. Модель описывает динамику гетерогенной каталитической реакции взаимодействия водорода и кислорода на металлическом катализаторе. Каскад субгармонических бифуркаций удвоения периода, наблюдаемый при изменении параметров системы трех нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, приводит к возникновению глобального аттрактора. С помощью отображения Пуанкаре и его второй итерации, а также их одномерных аппроксимаций доказано существование трансверсальной гомоклинической орбиты к периодической орбите Мёбиуса, которая порождает бесконечный каскад бифуркаций удвоения периода. «Скелет» аттрактора образован семейством периодических орбит Мёбиуса с большими периодами. Численные эксперименты показывают, что типичная траектория на рассматриваемом аттракторе является асимптотически хаотической.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИМ СО РАН, проект FWNF-2026-0026.

Результат опубликован в работах:

1. *G.A. Chumakov, N.A. Chumakova.* Homoclinic Chaos in a Kinetic Model of Heterogeneous Catalytic Reaction // Computational Mathematics and Modeling, **37** (2026), 183–196.
DOI:10.1007/s10598-026-09688-6

2. *Г.А. Чумаков, Н.А. Чумакова.* Дифференциальные уравнения с малым параметром и многопиковые автоколебания // Сибирский журнал индустриальной математики, **27**:1 (2024), 87–107.
DOI:10.33048/SIBJIM.2024.27.107