

БИФУРКАЦИОННАЯ ПАМЯТЬ: ЭКСПЕРИМЕНТ И МОДЕЛИ

Москаленко А.В.

ИМПБ РАН — филиал ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Россия, 142290, Пущино,
ул. проф. Виткевича, д.1, тел. +7(4967) 318504, E-mail: cardio@a-v-m.pro

Термином «бифуркационная память» (БП) обозначают необычный переходный процесс, иногда наблюдаемый в поведении динамической системы, находящейся вблизи бифуркационной границы, а именно в области «бифуркационного пятна».

При рассмотрении проблем безопасности на транспорте [1] было показано, что транспортное средство, оказавшись в зоне БП, теряет управляемость.

В биологических объектах существование БП удалось пока получить лишь в одной работе [2] для системы свёртывания крови, — причём показано, что пребывание этой системы как раз в области БП и соответствует нормальному её поведению, а любое отклонение её от области БП ведёт к гибели биологический организм в целом.

Удалось наблюдать БП в математической модели Алиева-Панфилова [3], обычно используемой в качестве модели миокарда, и было предсказано существование «серпантинных аритмий» [4], обусловленных БП. Эти результаты теоретических исследований ждут своей экспериментальной верификации.

Обобщая эти скудные результаты, можно отметить принципиальное различие в роли БП для систем технических и биологических, — однако остаётся открытым вопрос о том, насколько далеко возможно распространить такие выводы. В отношении систем технических ситуация представляется более ясной, поскольку эти системы намеренно создаются людьми именно таким образом, чтобы они в своём рабочем режиме находились вдали от бифуркационных границ. Однако насколько характерным является для биологических систем их пребывание в внутри бифуркационного пятна, — ответ на этот вопрос требует проведения широкомасштабных исследований.

Свойственны ли феномены БП всем системам реакционно-диффузионного типа или же являются особенностью модели Алиева-Панфилова, остаётся под вопросом, — и ответ на этот вопрос имеет для математики фундаментальное значение.

Литература

1. Feigin, M., Kagan M. Emergencies as a manifestation of effect of bifurcation memory in controlled unstable systems // *International Journal of Bifurcation and Chaos*, том 14, номер 7, год 2004. Стр. 2439-2447.
2. Атауллаханов Ф.И., Лобанова Е.С. с соавт. Сложные режимы распространения возбуждения и самоорганизации в модели свертывания крови // *УФН*, том 177, номер 1, год 2007. Стр. 87-104.
3. Moskalenko A., Elkin Yu. The lacet: a new type of the spiral wave behavior. // *Chaos, Solitons and Fractals*, том 40, номер 1, год 2009. Стр. 426-431.
4. Moskalenko A. Tachycardia as "Shadow Play". In: Tachycardia. — Croatia: InTech, 2012 стр. 97-122