

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЗАЯВКИ (Болотов Максим Ильич)

Проведенные исследования

1. Исследовано два ансамбля осцилляторов типа «накопление-сброс», имеющих генерируемые элементами самих ансамблей средние поля с существенно различными частотами. Показано, что из-за взаимной связи режим захвата частот средних полей может наблюдаться без синхронизации между индивидуальными осцилляторами. Идентичные осцилляторы в синхронном ансамбле образуют химерное состояние. Существование данного режима объясняется как самосогласованная маргинальная динамика осцилляторов.
2. Рассмотрен ансамбль импульсно-связанных активных ротаторов, задаваемых маятниковым уравнением. Установлено существование мультистабильности в системе, в частности имеет место бесконечное множество асинхронных режимов; синхронный режим, а также режим, когда рост общего поля приводит к росту частоты ротаторов.
3. Рассмотрена конечномерная модель Курамото с инерцией в случае топологии типа «звезда». Доказано, что переход от синхронных к асинхронным колебаниям происходит через седлоузловую бифуркацию состояния равновесия. Обратный переход от асинхронного режима к синхронному происходит через бифуркацию гомоклинической орбиты как седлового состояния равновесия, так и седловой периодической орбиты. В случае гомоклинической петли седла синхронность возникает только из асинхронного режима. В случае гомоклинической кривой седловой периодической орбиты в системе имеет место хаотический режим вращения, который приводит к случайному возврату синхронности.

Проект будущих исследований

1. Провести исследование динамики системы нелокально связанных идентичных фазовых осцилляторов с фазовым сдвигом, нелинейно зависящим от локального параметра порядка фазы, непрерывно распределенных на конечном интервале и удовлетворяющих периодическим граничным условиям.
2. Для численного расчета пространственной структуры стационарных химерных состояний разработать эффективный метод, основанный на исследовании системы обыкновенных дифференциальных уравнений, а именно на поиске замкнутых траекторий (предельных циклов) в фазовом пространстве.
3. Для нелокально связанных идентичных фазовых осцилляторов будет развита теория возмущений, позволяющая оценить характерные размеры синхронных и асинхронных областей в химерах.
4. Для стационарных химерных структур будут найдены условия устойчивости, полученные с помощью адаптированного метода поиска дискретных собственных значений линеаризованной задачи. С помощью обобщения данного метода будут найдены условия развития неустойчивости химер в безграничной одномерной осцилляторной среде.
5. Будет проведен детальный анализ механизмов и условий возникновения поперечной неустойчивости протяженных квазиодномерных химерных структур в плоских двумерных системах.
6. Будут установлены аналогии и связи между спиральными вихревыми образованиями и химерами.