

Предисловие

В последние годы наблюдается постоянно растущий интерес к исследованию качественного поведения решений нелинейных эволюционных уравнений в частных производных. Чаще всего эти уравнения возникают как математические модели процессов, происходящих в реальных (физических, химических, биологических и т. д.) системах, состояния которых характеризуются, вообще говоря, бесконечным набором параметров. Диссипативные системы составляют важный класс систем, наблюдаемых в реальном мире. Их основной особенностью является наличие механизмов перераспределения и диссипации (рассеяния) энергии. Взаимодействие этих двух механизмов может приводить к возникновению в системе сложных предельных режимов и структур. Интерес к бесконечномерным диссипативным системам был в значительной мере стимулирован попытками найти адекватные математические модели для объяснения явления турбулентности в жидкости на основе понятия странного (нерегулярного) аттрактора. В настоящее время достигнут значительный прогресс в изучении динамики бесконечномерных диссипативных систем. Более того, в математических исследованиях последних лет можно обнаружить некоторую общую линию (стратегию), следуя которой удастся ответить на ряд вопросов принципиального характера о свойствах предельных режимов, возникающих в рассматриваемой системе. И хотя основным источником этой стратегии являются методы, идеи и понятия теории конечномерных динамических систем, конечномерные подходы требуют серьезного переосмысления и адаптации.

Книга посвящена систематическому введению в круг основных идей, методов и проблем математической теории бесконечномерных диссипативных динамических систем. Основное внимание уделяется системам, порождаемым нелинейными уравнениями в частных производных, возникающими в современной механике сплошных сред. Главная цель книги — помочь читателям овладеть основными стратегиями теории и подготовить их к самостоятельной научной работе в данной области. Надеемся, также, что специалисты по нелинейной динамике найдут в ней изложение многих фундаментальных фактов в удобной для работы форме.

Ядро книги составляют материалы специальных курсов, читавшихся автором на механико-математическом факультете Харьковского университета на протяжении ряда лет. Она состоит из шести глав. Каждая глава примерно соответствует семестровому курсу (34–36 часов). Об их содержании можно судить по оглавлению. Каждая глава снабжена отдельным списком литературы. Эти списки ни в коей мере не претендуют на полноту и включают, в основном, ссылки

на публикации, которые непосредственно использовались при написании книги, а также указания на работы, рекомендуемые для дальнейшего чтения. В книге много упражнений. Они играют двоякую роль. С одной стороны, доказательства некоторых утверждений представлены как (или содержат в себе) связанные циклы упражнений, а с другой, в части упражнений приведена дополнительная, но не используемая в дальнейшем, информация об обсуждаемом объекте. Мы рекомендуем, по крайней мере, знакомиться с текстами упражнений. Внутри каждой главы используется двойная нумерация формул и утверждений (первое число — номер раздела). При ссылках на утверждения и формулы из другой главы, впереди дополнительно ставится ее номер.

Для чтения книги достаточно владения элементарными понятиями и фактами функционального анализа и теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Она вполне доступна студентам средних курсов математических и физических специальностей.

Чуешов И. Д.