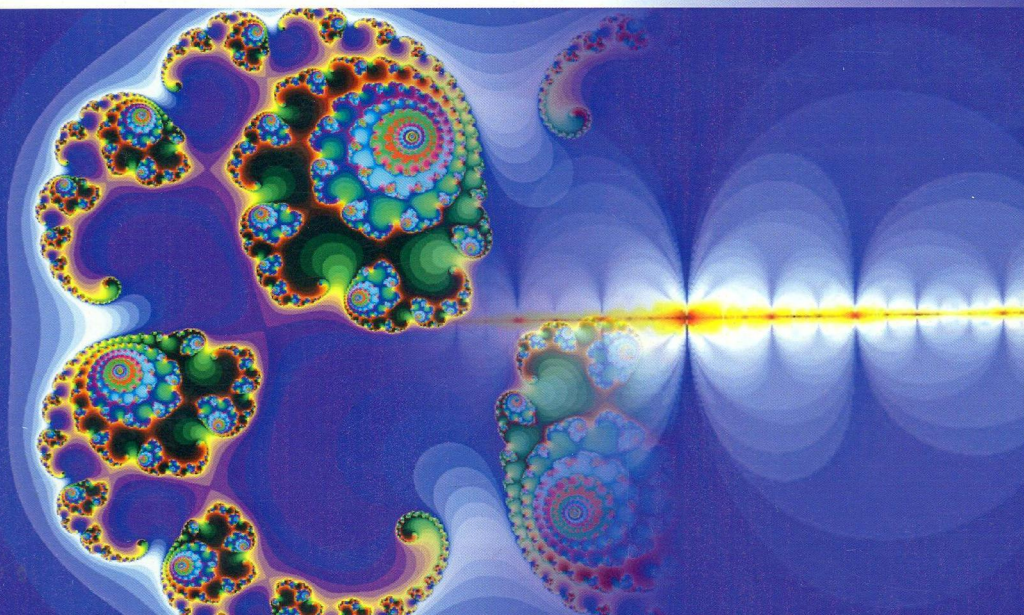


**С. А. Айсагалиев**

**ТЕОРИЯ  
УСТОЙЧИВОСТИ  
ДИНАМИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ**



*Рекомендовано к изданию Ученым советом  
механико-математического факультета  
и РИСО КазНУ имени аль-Фараби*

**Рецензенты:**

доктор физико-математических наук, профессор *М.Т. Дженалиев*  
доктор физико-математических наук, профессор *С.Я. Серовайский*  
доктор физико-математических наук, профессор *М.Н. Калимолдаев*

**Айсагалиев С.А.**

А 36 Теория устойчивости динамических систем. – Алматы: Казак университеті, 2012. – 216 с.

**ISBN**

Монография посвящена проблемам устойчивости динамических систем. Рассматриваются вопросы абсолютной устойчивости нелинейных систем, устойчивость динамических систем с ограниченными ресурсами, глобальная асимптотическая устойчивость динамических систем с цилиндрическим фазовым пространством.

Создана теория абсолютной устойчивости регулируемых систем, а также теория глобальной асимптотической устойчивости фазовых систем со счетным множеством положений равновесия, на основе априорной оценки несобственных интегралов вдоль решения системы.

Монография предназначена для научных работников, магистрантов и студентов старших курсов математических специальностей, а также для механиков, инженеров, занимающихся расчетом динамических систем.

А  $\frac{1602070000-005}{460(05)-05}$

**ББК 32.97**

ISBN

© Айсагалиев С.А., 2012  
© КазНУ имени аль-Фараби, 2012

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

Достижение науки и техники последних лет, освоение атомной энергии, запуск искусственных спутников Земли, пилотируемые космические корабли, мягкая посадка на Луну, управление ядерными и химическими реакторами были бы невозможны без надлежащего использования современных принципов и методов построения регулируемых систем.

Регулируемые системы относятся к классу динамических систем с обратной связью, в котором изучается устойчивость, качества переходных процессов, динамические точности, автоколебания, проблемы синтеза и идентификации.

Несмотря на то, что теория регулируемых линейных систем имеет законченный характер, теория нелинейных регулируемых систем разработана еще недостаточно.

Первая часть монографии посвящена решению актуальных проблем нелинейных регулируемых систем. Рассматривается класс обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих динамику нелинейных регулируемых систем, правая часть которых содержит нелинейные функции из заданного множества. Такая неопределенность правой части порождает не единственность решения, что приводит к необходимости исследования групповых свойств решений системы. Одним из таких свойств является абсолютная устойчивость тривиального решения, т.е. свойства, при котором все решения, исходящие из любой начальной точки при любых нелинейных функциях из заданного множества, стремятся с течением времени к положению равновесия.

В монографии предлагается совершенно новый метод исследования абсолютной устойчивости нелинейных регулируемых систем без привлечения каких-либо функций Ляпунова и частотных теорем, путем оценки несобственных интегралов вдоль решения системы.

Математической моделью маятниковых систем в механике, навигационных систем в радиотехнике, синхронных машин в энергетике, синхронизация в электронике, вибрационных систем в технике являются динамические системы с цилиндрическим фазовым пространством (или просто фазовые системы).