
АННОТАЦИИ НОВЫХ КНИГ ПО ЕСТЕСТВЕННЫМ И ТОЧНЫМ НАУКАМ, ИЗДАНЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ АГУ

SUMMARIES OF THE NEW BOOKS ON THE NATURAL AND EXACT SCIENCES PUBLISHED BY TEACHERS OF ADYGHE STATE UNIVERSITY

Leonov G.A., Shumafov M.M. Stabilization of Linear Systems. – Cambridge: Cambridge Scientific Publisher, 2012. – 408 pp. ISBN 978-1-904868-89-7 (**Леонов Г.А., Шумафов М.М. Стабилизация линейных систем.** – Кембридж: Cambridge Scientific Publisher, 2012. – 408 с. ISBN 978-1-904868-89-7)

Монография посвящена проблемам стабилизации линейных управляемых динамических систем.

Интерес к проблеме стабилизации мотивируется как запросами практики управления, так и открытыми проблемами, существующими в теории управления. Вопросы стабилизации, а также смежные с ними вопросы, весьма интенсивно изучались в последние десятилетия и в настоящее время остаются в центре внимания исследователей.

В монографии изложены современные методы стабилизации линейных управляемых систем.

Первые две главы являются вводными. В них излагаются основные понятия линейной теории управления: передаточная функция, частотная характеристика, управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость.

В третьей главе изложены методы стационарной стабилизации линейных управляемых систем. Рассмотрена проблема управления спектром матрицы (pole assignment problem) с полной и неполной обратной связью.

В четвертой главе изложены методы низкочастотной стабилизации. Здесь используются оценки решений линейных систем на устойчивых и неустойчивых многообразиях и синтезируются отображения Пуанкаре, осуществляющие вложение неустойчивых многообразий в устойчивые многообразия. Существование таких отображений является основой для низкочастотной стабилизируемости линейных управляемых систем. Необходимые условия стабилизируемости получены в духе теорем Четаева. Для двумерных и для ряда типовых трехмерных систем со скалярными входами и выходами получены необходимые и достаточные условия стабилизируемости.

В пятой главе рассмотрены методы высокочастотной стабилизации. Они основаны на широко известном методе усреднения и специальных нестационарных линейных преобразованиях. Здесь излагаются результаты, полученные бельгийскими математиками Л. Моро и Д. Аэлсом.

Результаты, изложенные в четвертой и пятой главах, дают в ряде важных для практики случаев решение проблемы Брокетта о синтезе нестационарной обратной связи для стабилизации стационарной линейной системы.

В шестой главе проведено обобщение методов, изложенных в третьей, четвертой и пятой главах, на дискретные управляемые системы.

Изложение материала в книге максимально замкнуто. Все используемые математические факты подробно доказаны.

Книга адресована специалистам по теории управления, теории дифференциальных уравнений и динамических систем, по теоретической и прикладной механике. Отдельные главы и параграфы книги могут служить хорошим введением в математическую теорию управления для студентов и аспирантов математических специальностей.

Ключевые слова: линейные динамические системы, дискретные управляемые системы, стабилизация, низкочастотная стабилизируемость, высокочастотная стабилизация, усреднение, спектр матрицы, проблема Брокетта.

Leonov G.A., Shumafov M.M. Stabilization of Linear Systems. – Cambridge: Cambridge Scientific Publisher, 2012. – 408 pp. ISBN 978-1-904868-89-7

This book addresses the problems of stabilization of controllable linear dynamic systems.

Interest to a problem of stabilization is based both on inquiries of practice of control and on the open

problems existing in the control theory. Stabilization questions, as well as the related questions were very intensively studied in the last decades and in the present they remain in the center of attention of researchers.

In the monograph, modern methods of stabilization of controllable linear systems are described.

The first two chapters are introduction. In these chapters, the main concepts of the linear control theory are stated: transfer function, frequency characteristic, controllability, observability and stabilizability.

In chapter 3, methods of stationary stabilization of linear controllable systems are described. The pole assignment problem with full and incomplete feedback is considered.

In chapter 4, methods of low-frequency stabilization are described. Here estimates of solutions of linear systems on steady and unstable varieties are used and the Poincare's reflections which are carrying out enclosures of unstable varieties into steady varieties are synthesized. Existence of such reflections is a basis for low-frequency stabilizability of linear controllable systems. Necessary conditions for stabilizability are obtained similarly to Chetayev's theorems. Necessary and sufficient conditions of stabilizability are given for two-dimensional and for a number of standard three-dimensional systems with scalar entrances and exits.

In chapter 5, methods of high-frequency stabilization are considered. They are based on a widely known method of averaging and special non-stationary linear transformations. Here the results obtained by the Belgian mathematicians L. Moreau and D. Aeyels are presented.

The results stated in the fourth and fifth chapters give a solution of Brockett's problem on synthesis of non-stationary feedback for stabilization of stationary linear system. This is important for practice in a number of cases.

In chapter 6, the methods stated in the third, fourth and fifth chapters are generalized for discrete controllable systems.

The material statement in the book is closed. The used mathematical data are proved in detail.

The book is intended for specialists in the control theory, the theory of the differential equations and dynamic systems and in theoretical and applied mechanics. Certain chapters and paragraphs of the book can serve as good introduction in the mathematical control theory for students and post-graduate students of mathematical specialties.

Keywords: linear dynamic systems, discrete controllable systems, stabilization, low-frequency stabilizability, high-frequency stabilization, averaging, matrix range, Brockett's problem.