



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ    КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ    AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

# ХАБАРШЫ

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА, ИНФОРМАТИКА СЕРИЯСЫ

# ВЕСТНИК

СЕРИЯ МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА, ИНФОРМАТИКА

# BULLETIN

MATHEMATICS, MECHANICS, COMPUTER SCIENCE SERIES

4(83) 2014

ISSN 1563 – 0285  
Индекс 75872; 25872

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

# ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ

Математика, механика, информатика сериясы

---

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

# ВЕСТНИК КазНУ

Серия математика, механика, информатика

---

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

# KazNU BULLETIN

Mathematics, Mechanics, Computer Science Series

---

№ 4 (83)

Алматы  
«Қазақ университеті»  
2014

УДК 517.938

С.А. Айсагалиев\*, Б.К. Абенов, А.М. Аязбаева

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г. Алматы

\*E-mail: serikbai.aisagaliev@kaznu.kz

**К абсолютной устойчивости регулируемых систем в критическом случае**

Предлагается новый метод исследования абсолютной устойчивости положения равновесия нелинейных регулируемых систем в критическом случае, путем оценки несобственных интегралов вдоль решения системы. Найдены секторы, где положение равновесия системы абсолютно устойчиво и проблема Айзермана имеет положительное решение. Эффективность метода показана на примере.

Отличительной особенностью предлагаемого подхода является получение тождеств вдоль решения системы относительно входной и выходной переменных нелинейного элемента. Эти тождества позволяют использовать сведения о свойствах нелинейной части системы для оценки несобственных интегралов. При таком подходе к исследованию абсолютной устойчивости регулируемых систем удастся получить дополнительные соотношения, связывающие фазовые переменные, что позволяет получить более эффективные условия абсолютной устойчивости.

Для системы с ограниченными ресурсами фазовые переменные ограничены и являются равномерно непрерывными функциями. Эти свойства были использованы при оценке несобственных интегралов и асимптотического свойства решения системы. Предлагаемый метод исследования абсолютной устойчивости позволяет получить более широкую область абсолютной устойчивости в пространстве параметров системы, нежели известные критерии.

**Ключевые слова:** абсолютная устойчивость, регулируемые системы, критический случай, неособое преобразование, несобственные интегралы.

S.A. Aisagaliev, B.K. Abenov, A.M. Ayazbayeva

**To absolute stability of the regular systems in the critical case**

A new method for studying of absolute stability of the equilibrium of nonlinear regular systems in the critical case is supposed by estimating improper integrals along the solutions of the system. Sectors are found, where the equilibrium position of the system is absolutely stable and Aizerman problem has a positive solution. The effectiveness of the method is demonstrated by example.

A distinctive feature of the proposed approach is to obtain the identities along the solutions of the system with respect to the input and output variables of the nonlinear element. These identities allow the use the information about the properties of the nonlinear part of the system for the evaluation of improper integrals. With this approach to the study of absolute stability regular systems the additional relations connecting the phase variables can be obtained, to provide more effective conditions for absolute stability.

For system with limited resources the phase variables are limited and are uniformly continuous functions. These properties have been used in the evaluation of improper integrals and the asymptotic properties of solutions of the system. The proposed method for studying the absolute stability allows to get a wider range of absolute stability in the parameter space of the system, rather than the known criteria.

**Key words:** absolute stability, regular systems, the critical case, a non-singular transformation, improper integrals.

## МАЗМУНЫ - СОДЕРЖАНИЕ

<i>I. Shakenov</i>	
Comparing different degrees of nonlinearity for inverse problem for parabolic equation .....	3
<i>S.A. Айсагалиев, Б.К. Абенов, А.М. Аязбаева</i>	
К абсолютной устойчивости регулируемых систем в критическом случае .....	12
<i>Н.Т. Данаев, Д.Ж. Ахмед-Заки, Б.С. Дарибаев, Т.С. Иманкулов, О.Н. Турар</i>	
Проектирование и разработка высокопроизводительных приложений на мобильных платформах .....	31
<i>М.К. Дауылбаев, Д.Н. Нургабыл, Н. Атахан</i>	
Асимптотическое разложение решений краевых задач с начальными скачками для сингулярно возмущенных интегро-дифференциальных уравнений .....	43
<i>Д.Н. Нургабыл, А.Б. Уаисов</i>	
Явление начального скачка в полувырождающиеся краевой задаче с нелинейными условиями .....	52
<i>А.У. Серикбаев</i>	
К задаче об определении коэффициента дифференциального уравнения .....	63
<i>А.Ю. Пыркова, А.Т. Иващенко, О.А. Берилло</i>	
Параллелизация сканирования генов на кластерной платформе: программа MirTarget ....	68
<i>А.А. Исахов, Е.Р. Хан, Н. Темірбекұлы</i>	
Моделирование процесса отрыва течения за обратным уступом в канале .....	76
Сведения об авторах .....	
К сведению авторов .....	
89	

## CONTENS

<i>I. Shakenov</i>	
Comparing different degrees of nonlinearity for inverse problem for parabolic equation .....	3
<i>S.A. Aisagaliev, B.K. Abenov, A.M. Ayazbayeva</i>	
To absolute stability of the regular systems in the critical case .....	12
<i>N.T. Danaev, D.Zh. Ahmed-Zaki, B.S. Daribaev, T.S. Imankulov, O.N. Turar</i>	
Design and development of high-performance applications on mobile platforms .....	31
<i>M.K. Dauylbayev, D.N. Nurgabyly, N. Atakhan</i>	
Asymptotic expansion of solutions of boundary value problems with initial jumps for singularly perturbed integro-differential equations .....	43
<i>D.N. Nurgabyly, A.B. Uaisov</i>	
The phenomenon of initial jump in semi-degenerate boundary value problem with nonlinear conditions .....	52
<i>A.U. Serikbaev</i>	
On the problem of determining coefficient the differential equation .....	63
<i>A.Yu. Pyrkova, A.T. Ivashchenko, O.A. Berillo</i>	
Parallelization of scanning genes on the cluster platform: MirTarget program .....	68
<i>A. Issakhov, Y. Khan, N. Temirbekuli</i>	
Modeling separated flow structure over a backward-facing step .....	76
Information about the authors .....	
For Authors .....	
89	