

---

**ВЕСТНИК  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА**

СЕРИЯ 1

**МАТЕМАТИКА  
МЕХАНИКА  
АСТРОНОМИЯ**

ВЫПУСК 4

ОКТАБРЬ

2006

---

Научно-теоретический журнал  
Издается с августа 1946 года

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Математика**

Владимир Андреевич Якубович (к 80-летию со дня рождения).....	3
<i>Гелиг А. Х.</i> Неклассические дифференциальные уравнения.....	7
<i>Гусев С. В.</i> Векторнозначные аналоги S-процедуры и леммы Якубовича.....	19
<i>Ефимов Д. В., Фрадков А. Л.</i> Условия колебательности по Якубовичу для нелинейных систем.....	28
<i>Зубер И. Е.</i> Инвариантная стабилизация и задача слежения.....	41
<i>Леонов Г. А.</i> Семейства трансверсальных кривых для двумерных систем дифференциальных уравнений.....	48

**Механика**

<i>Арутюнян Р. А., Бразисникова Н. В.</i> Механика деформационного старения по моделям Максвелла и Кельвина—Фойхта.....	79
<i>Пасынкова И. А.</i> Устойчивость симметричной гиперболоидальной прецессии неуравновешенного ротора.....	86
<i>Солтаханов Ш. Х.</i> Расширенные уравнения движения машинного агрегата при наличии негOLONОМНОЙ СВЯЗИ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА.....	95
<i>Товстик П. Е.</i> Реакция упругого предварительно напряженного отротропного основания.....	98
<i>Юферева Л. М., Лавров Ю. А.</i> Влияние ребер жесткости на собственные частоты прямоугольного акустического резонатора.....	109

**Астрономия**

<i>Попов А. В., Витязев В. В., Цветков А. С.</i> Спектральные параллаксы звезд каталога Tycho-2.....	116
--	-----

<b>Рефераты</b> .....	124
-----------------------	-----

<b>Перечень статей</b> .....	127
------------------------------	-----



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

© Вестник  
Санкт-Петербургского  
университета, 2006

ГЛАВНАЯ РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор **Л. А. Вербицкая**

Заместители главного редактора: **Н. М. Кропачев, В. Н. Троян**

Члены редколлегии: **А. Ю. Дворниченко, С. Г. Инге-Вечтомов, А. Г. Морачевский, Ю. В. Перов, Т. Н. Пескова, С. В. Петров, Л. А. Петросян, Н. В. Расков, В. Т. Рязанов, Р. В. Светлов, Л. Е. Смирнов, В. Г. Тимофеев, П. Е. Товстик**

Ответственный секретарь **С. П. Заикин**

---

---

Редколлегия серии:

*П. Е. Товстик* (отв. редактор), *Н. Н. Петров* (зам. отв. редактора), *Т. В. Волошинова* (секретарь), *В. В. Витязев, Ю. К. Демьянович, С. М. Ермаков, Г. А. Леонов, Н. Ф. Морозов, С. К. Матвеев, В. С. Новоселов, В. Б. Невзоров, В. В. Петров, Л. А. Петросян, С. Ю. Пылюгин, В. А. Плисс, Н. Н. Уралъцева, К. В. Холшевников*

Адрес редколлегии: 198504, Петродворец, Университетский пр., 28

Редактор *Т. В. Семенова*  
Номер подготовлен в  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$   
Компьютерная верстка *А. М. Вейшторг*

---

Подписано в печать 12.12.2006. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 10,64. Тираж 160 экз. Заказ №

Адрес редакции: 199004, С.-Петербург, В. О., 6-я линия, 11/21.

Телефоны: 328-44-22, 328-21-64. e-mail: ts@ts2340.spb.edu

---

Типография Издательства СПбГУ. 199061, С.-Петербург, Средний пр., 41.

## РЕФЕРАТЫ

УДК 62-50

Гелиг А.Х., Ибрагимов И.А., Леонов Г.А., Матвеев А.С., Морозов Н.Ф., Плисс В.А., Шепелявый А.И. **Владимир Андреевич Якубович (к 80-летию со дня рождения)** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 3–6.

Статья посвящена восьмидесятилетию Владимира Андреевича Якубовича и содержит изложение основных его достижений в научной и педагогической деятельности.

УДК 517.929

Гелиг А.Х. **Неклассические дифференциальные уравнения** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 7–18.

Дан обзор дифференциальных уравнений с разрывными нелинейностями, дифференциальных включений, систем с гистерезисными функциями, импульсной модуляцией и скачками.

Библиогр. 43 назв. Ил. 5.

УДК 519.9 + 62.50

Гусев С.В. **Векторнозначные аналоги S-процедуры и леммы Якубовича** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 19–27.

Получены условия, при выполнении которых неуцербен векторнозначный вариант S-процедуры для строгого неравенства. Векторнозначная S-процедура применяется для вывода векторнозначного аналога леммы Якубовича.

Библиогр. 16 назв.

УДК 517.938

Ефимов Д.В., Фрадков А.Л. **Условия колебательности по Якубовичу для нелинейных систем** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 28–40.

В работе рассмотрено свойство колебательности по Якубовичу. Уточняются известные результаты и формулируются необходимые и достаточные условия равномерной колебательности по Якубовичу для нелинейных систем. Приводятся оценки области колебаний для нелинейных динамических систем со статической нелинейностью в цепи обратной связи.

Библиогр. 21 назв.

УДК 517.938

Зубер И.Е. **Инвариантная стабилизация и задача слежения** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 41–47.

Рассматриваются линейная нестационарная и нелинейная системы с постоянно действующим внешним воздействием. Синтезируется двумерное управление, при котором выход системы стремится к нулю, а норма вектора состояния системы равномерно ограничена. Показано как с помощью этого подхода решается задача слежения.

Библиогр. 9 назв.

УДК 531.36:534.1

Леонов Г.А. **Семейства трансверсальных кривых для двумерных систем дифференциальных уравнений** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 48–78.

Описаны два эффективных метода построения семейств трансверсальных кривых для двумерных систем: метод систем сравнения, когда трансверсальными кривыми являются траектории некоторых, более простых чем исходная, систем сравнения, и метод сшивания трансверсальной кривой из линий уровня нескольких отличных друг от друга функций ляпуновско-

го типа. С помощью этих методов решена проблема получения необходимых и достаточных условий абсолютной устойчивости двумерных нестационарных систем, проблема Колониуса—Хинрихсена—Вирта для линейных двумерных управляемых систем, проблема локализации аттракторов уравнения Лъенара и проблема Одани.

Библиогр. 52 назв. Ил. 15.

УДК 539.389

Арутюнян Р. А., Бражникова Н. В. **Механика деформационного старения по моделям Максвелла и Кельвина—Фойхта** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 79–85.

С учетом процессов деформационного старения конкретизировано кинетическое уравнение для параметра эффективного времени, получены аналитические решения задачи о ползучести и релаксации напряжений по модели Максвелла и Кельвина—Фойхта, и построены соответствующие теоретические кривые. Дано сравнение теоретических кривых с экспериментальными кривыми ползучести состаренных образцов из полиэтиленовой пленки. Показано, что уравнения по устаревающей модели Максвелла по точности описания экспериментальных кривых уступают модели Кельвина—Фойхта. Что касается описания процесса релаксации напряжений, в этом случае выполнен только качественный анализ полученных решений. Для количественной оценки требуются дополнительные экспериментальные исследования кривых релаксации напряжений, полученных в опытах на старение.

Библиогр. 13 назв. Ил. 4.

УДК 534.1:531.36

Пасынкова И. А. **Устойчивость симметричной гиперболоидальной прецессии неуравновешенного ротора** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 86–94.

Известно, что при вращении статически и динамически неуравновешенного ротора, симметрично укрепленного в изотропных упругих опорах, в среде без сопротивления существует прямая синхронная симметричная гиперболоидальная прецессия. В работе проведено исследование устойчивости по линейному приближению. Рассмотрены опоры с нелинейными характеристиками типа Дuffинга и типа Герца.

Библиогр. 6 назв. Ил. 4.

УДК 531.011

Солтаханов Ш. Х. **Расширенные уравнения движения машинного агрегата при наличии неголономной связи высокого порядка** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 95–97.

Составлены дифференциальные уравнения движения машинного агрегата с вариатором непрерывного изменения угловой скорости как неголономной системы с линейной связью третьего порядка.

Библиогр. 5 назв.

УДК 531.591

Товстик П. Е. **Реакция упругого предварительно напряженного ортотропного основания** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 98–108.

В линейном приближении рассматривается реакция упругого предварительно напряженного ортотропного полупространства на заданные перемещения его поверхности. Эта задача является вспомогательной при исследовании устойчивости пластин и оболочек, опирающихся на упругое основание или имеющих упругий наполнитель.

Библиогр. 6 назв.

УДК 517.947, 534.414

Юферева Л. М., Лавров Ю. А. **Влияние ребер жесткости на собственные частоты прямоугольного акустического резонатора** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 109–115.

Представлено точное решение двумерной задачи о нахождении частоты и формы свободных колебаний прямоугольного акустического резонатора, три стенки которого идеально жесткие, а четвертая является тонкой упругой пластиной, спаянной с дополнительным набором тонких упругих пластин оробрения. Построены формулы для приближенного поиска низших собственных частот при малых толщинах упругих пластин.

Библиогр. 5 назв. Ил. 2. Табл. 1.

УДК 521.27

Попов А. В., Витязев В. В., Цветков А. С. **Спектральные параллаксы звезд каталога Tycho-2** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2006. Вып. 4. С. 116–123.

Работа посвящена определению спектральных параллаксов 137 тысяч звезд каталога Tycho-2 Spectral Type, при выводе которых произведен учет межзвездного поглощения света. Выполнено сравнение полученных спектральных параллаксов с данными каталога Hipparcos, которое показало, что точность полученных спектральных параллаксов составляет от 1 до 5 мсд в зависимости от спектрального класса звезды.

Библиогр. 14 назв. Табл. 5. Рис. 3.

## CONTENTS

### Mathematics

Vladimir Andreevich Yakubovich (dedicated to the eightieth anniversary) .....	3
<i>Gelig A. Kh.</i> Non-classical differential equations .....	7
<i>Gusev S. V.</i> The vector-valued versions of the S-procedure and Yakubovich lemma .....	19
<i>Efimov D. V., Fradkov A. L.</i> Conditions of Yakubovich oscillatory for nonlinear systems.....	28
<i>Zuber I. E.</i> Invariant stabilization and the problem of tracing .....	41
<i>Leonov G. A.</i> Sets of transversal curves for two-dimensional systems of differential equations.....	48

### Mechanics

<i>Arutyunyan R. A., Brazhnikova N. V.</i> The description of deformation aging of polymers by means of modified Maxwell and Kelvin—Voight equations .....	79
<i>Pasynkova I. A.</i> Stability of symmetrical hyperboloidal precessions of an unbalanced rotor .....	86
<i>Soltakhanov Sh. Kh.</i> Extended equations of motion for machine aggregate under nonholonomic connection of high order .....	95
<i>Tovstik P. E.</i> Reaction of the elastic pre-stressed orthotropic foundation .....	98
<i>Yufereva L. M., Lavrov Yu. A.</i> The influence of ribs of rigidity on natural frequencies of a rectangular acoustic resonator .....	109

### Astronomy

<i>Popov A. V., Vityazev V. V., Tsvetkov A. S.</i> Spectral parallaxes of the Tycho-2 stars .....	116
---	-----

<b>Papers</b> .....	124
---------------------	-----

<b>List of the articles</b> .....	127
-----------------------------------	-----