

Научно-теоретический журнал  
Издается с августа 1946 года

**СОДЕРЖАНИЕ**

**К 100-летию со дня рождения Д. К. Фаддеева**

<i>Яковлев А. В.</i> Д. К. Фаддеев и Петербургская алгебраическая школа.....	3
<i>Вавилов Н. А., Степанов А. В.</i> Стандартная коммутационная формула .....	9
<i>Волков Ю. В.</i> Классы стабильной эквивалентности самоинъективных алгебр древесного типа $D_n$ .....	15
<i>Востоков С. В., Орлова К. Ю.</i> Обобщение и применение закона взаимности Эйзенштейна.....	22

**Математика**

<i>Косовская Т. М.</i> Многоуровневые описания классов для уменьшения числа шагов решения задач распознавания образов, описываемых пропозициональными формулами .....	29
<i>Кривулин Н. К.</i> О вычислении скорости роста вектора состояний обобщенной линейной стохастической системы второго порядка.....	38
<i>Матвеев А. С.</i> Исследование терминального управления нелинейной дискретной системой....	49
<i>Назаров С. А., Таскинен Я.</i> О спектре задачи Стеклова в области с пиком .....	56
<i>Пономаренко А. К.</i> Инвариантные кубатурные формулы одиннадцатой степени, содержащие оператор Лапласа .....	66
<i>Рукавишников А. И.</i> Оптимизация алгоритма Квази Монте-Карло решения систем линейных алгебраических уравнений .....	73
<i>Сулминов М. Г.</i> О локализации комплексных нулей одного квазиполинома .....	78

**Механика**

<i>Абушик Г. В.</i> Напряженно-деформированное состояние составной мягкой сферической оболочки, предварительно нагруженной внутренним давлением.....	85
<i>Греков М. А.</i> Слабо искривленная трещина около границы соединения двух различных материалов .....	93
<i>Колесников Е. К., Мануйлов А. С., Матвеев М. С.</i> К вопросу о влиянии внешнего продольного магнитного поля на динамику резистивной шланговой неустойчивости релятивистского электронного пучка .....	101



<i>Павловский В. А.</i> Тензорная форма записи для коэффициентов присоединенных масс.....	109
<i>Платонов В. В.</i> Устойчивость наногфрированной пластинки.....	118
<i>Смирнов В. И.</i> Особенности применения структурного критерия хрупкой прочности.....	126

#### **Астрономия**

<i>Балуев Р. В.</i> Исследование статистических свойств экзопланет методами непрерывного вейвлет-анализа.....	135
---	-----

#### **Краткие научные сообщения**

<i>Кабардов М. М.</i> Об обращении преобразования Лапласа методом разложения оригинала в ряд Фурье—Лежандра.....	144
<i>Леонов Г. А.</i> Гипотеза прогнозирования многопараметрических рынков.....	149
<i>Рябов В. М.</i> Нахождение точки разрыва и величины скачка оригинала по его изображению по Лапласу.....	151

<b>Рефераты</b> .....	156
-----------------------	-----

### ГЛАВНАЯ РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Главный редактор **Л. А. Вербицкая**  
 Заместители главного редактора: **Н. М. Кропачев, И. А. Горлинский**  
 Члены редколлегии: **А. Ю. Дворниченко, В. В. Дмитриев, 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, В. Г. Тимофеев, П. Е. Товстик, Д. В. Шмонин**  
 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. Пилюгин, В. А. Плисс, Т. В. Семенова, Н. Н. Уральцева, К. В. Холшевников*

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

Проект реализован при финансовой поддержке Правительства Санкт-Петербурга

Редактор *Т. В. Семенова*  
 Компьютерная верстка *А. М. Вейшторг*  
 Номер подготовлен в L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

---

Подписано в печать 27.02.2008. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
 Усл. печ. л. 13,0. Тираж 500 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 512.2

Яковлев А. В. **Д. К. Фаддеев и Петербургская алгебраическая школа** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 3–8.

Обзор научных достижений Д. К. Фаддеева.

УДК 513.6

Вавилов Н. А., Степанов А. В. **Стандартная коммутационная формула** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 9–14.

Пусть  $R$  — коммутативное кольцо с 1,  $A, B \trianglelefteq R$  — идеалы в нем,  $\mathrm{GL}(n, R, A)$  — главная конгруэнц-подгруппа уровня  $A$  в  $\mathrm{GL}(n, A)$ , а  $E(n, R, A)$  — относительная элементарная группа уровня  $A$ . Мы доказываем коммутационную формулу

$$[E(n, R, A), \mathrm{GL}(n, R, B)] = [E(n, R, A), E(n, R, B)],$$

обобщающую ранее известные результаты. Доказательство является еще одной вариацией на тему разложения трансвекций.

Библиогр. 21 назв.

УДК 512.5

Волков Ю. В. **Классы стабильной эквивалентности самоинъективных алгебр древесного типа  $D_n$**  // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 15–21.

Работа посвящена классификации по модулю стабильной эквивалентности самоинъективных алгебр, имеющих конечный тип представления, для которых ассоциированное дерево совпадает со схемой Дынкина  $D_n$ . В каждом классе стабильной эквивалентности таких алгебр выделено по представителю, а сами представители классов эквивалентности объединены в 5 семейств алгебр, которые описываются с помощью колчанов с соотношениями.

Библиогр. 5 назв.

УДК 512.2

Востоков С. В., Орлова К. Ю. **Обобщение и применение закона взаимности Эйзенштейна** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 22–28.

Доказано одно частичное обобщение закона взаимности Эйзенштейна. С его помощью получено короткое доказательство теоремы о том, что если  $N$  нечетно и целое число является  $N$ -й степенью по почти всем простым модулям, то оно является  $N$ -й степенью целого числа.

Библиогр. 7 назв.

УДК 004.93.51

Косовская Т. М. **Многоуровневые описания классов для уменьшения числа шагов решения задач распознавания образов, описываемых пропозициональными формулами** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 29–37.

Представлено многоуровневое описание классов, которое позволяет свести решение задач распознавания к последовательному решению однотипных задач меньшей размерности. Доказаны условия, при которых использование многоуровневого описания классов при использовании признаков, глобально характеризующих распознаваемые объекты, уменьшает число шагов работы алгоритмов, решающих рассматриваемые задачи распознавания образов. Рассмотрен

модельный пример применения полученных условий к формированию многоуровневого описания классов.

Библиогр. 6 назв.

УДК 519.63

Кривулин Н. К. **О вычислении скорости роста вектора состояний обобщенной линейной стохастической системы второго порядка** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 38–48.

Рассматривается обобщенная линейная стохастическая динамическая система второго порядка. Предполагается, что все элементы матрицы системы имеют экспоненциальные распределения вероятностей и независимы. Задача вычисления средней скорости роста вектора состояний системы сводится к ряду алгебраических вычислений, включая решение линейной алгебраической системы уравнений и вычисление значения некоторого линейного функционала от полученного решения.

Библиогр. 12 назв.

УДК 517.929

Матвеев А. С. **Исследование терминального управления нелинейной дискретной системой** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 49–55.

Рассматривается нелинейная дискретная система, описываемая нелинейным дискретным управлением  $m$ -го порядка. Доказано, что разрешима задача синтеза управления, переводящего систему за  $m + 1$  шаг из нулевого состояния в любое заданное.

Библиогр. 4 назв.

УДК 517.946

Назаров С. А., Таскинен Я. **О спектре задачи Стеклова в области с пиком** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 56–65.

Исследуется спектральная задача Стеклова в области с пиком на границе. Установлено, что спектр на вещественной неотрицательной полуоси может быть и дискретным и непрерывным в зависимости от показателя заострения.

Библиогр. 4 назв.

УДК 518:517

Пономаренко А. К. **Инвариантные кубатурные формулы одиннадцатой степени, содержащие оператор Лапласа** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 66–72.

Для интеграла по  $n$ -мерному пространству с радиально симметричной весовой функцией построены две кубатурные формулы, точные для любого алгебраического многочлена не выше одиннадцатой степени и инвариантные относительно группы гипероктаэдра. Кубатурные суммы формул содержат значение оператора Лапласа подынтегральной функции в начале координат. Коэффициенты и координаты узлов формул зависят от свободного параметра. Приведены примеры.

Библиогр. 9 назв.

УДК 539.3

Рукавишников А. И. **Оптимизация алгоритма квази Монте-Карло решения систем линейных алгебраических уравнений** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 73–77.

Напоминается модифицированный метод квази Монте-Карло, предложенный ранее в работах С. М. Ермакова и А. И. Рукавишниковой. Приведено утверждение о характере убывания

погрешности модифицированного метода квази Монте-Карло. Выполнено сравнение методов Монте-Карло, квази Монте-Карло и его модификации. Произведен выбор оптимальных параметров цепи Маркова для решения систем линейных уравнений с помощью модифицированного метода Монте-Карло. Доказана соответствующая теорема.

Библиогр. 8 назв.

УДК 517.518.865

Сулимов М. Г. **О локализации комплексных нулей одного квазиполинома** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 78–84.

Рассматривается задача локализации нулей функции  $w(z) = \sin z + \mu \sin(z/\lambda)$  на комплексной плоскости. Получены эффективные границы  $|\Im(\zeta)|$  для не вещественных нулей  $\zeta$  функции  $w(\cdot)$ . Обоснована квазиравномерность распределения  $\Re(\zeta)$  в случае рационального  $\lambda$ .

Библиогр. 2 назв.

УДК 539.3

Абушик Г. В. **Напряженно-деформированное состояние составной мягкой сферической оболочки, предварительно нагруженной внутренним давлением** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 85–92.

В работе рассматривается оболочка глазного яблока, срединная поверхность которой является системой двух сопряженных сферических сегментов, на линии соединения которых вводится упругий кольцевой элемент, моделирующий лимб. Исследование проводится в рамках нелинейной теории мягких оболочек, целью которого является изучение напряженно-деформированного состояния составной сферической оболочки, находящейся под действием внутриглазного давления, при различных механических параметрах составляющих элементов.

Библиогр. 5 назв. Ил. 6. Табл.1.

УДК 539.3

Греков М. А. **Слабо искривленная трещина около границы соединения двух различных материалов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 93–101.

Рассмотрена двумерная модель двухкомпонентного упругого тела, содержащего слабо искривленную трещину около плоской межфазной границы. Методом возмущений в сочетании с методом суперпозиции решение задачи сведено к последовательному решению интегральных уравнений Фредгольма второго рода для каждого приближения. Построен алгоритм нахождения любого приближения в зависимости от решений, полученных на предыдущих этапах метода возмущений.

Библиогр. 8 назв. Ил. 1.

УДК 533.932.12:537.533.3

Колесников Е. К., Мануйлов А. С., Матвеев М. С. **К вопросу о влиянии внешнего продольного магнитного поля на динамику резистивной шланговой неустойчивости релятивистского электронного пучка** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 102–108.

Исследована задача о влиянии внешнего продольного магнитного поля на динамику резистивной шланговой неустойчивости релятивистского электронного пучка при наличии фазового перемешивания траекторий частиц пучка. Показано, что достаточно сильные внешние продольные магнитные поля могут существенно понизить временной и пространственный инкременты нарастания указанной неустойчивости.

Библиогр. 15 назв. Ил. 4.

УДК 532.5

Павловский В. А. **Тензорная форма записи для коэффициентов присоединенных масс** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 109–117.

Записаны общие теоремы динамики классической механики в тензорном виде. Показано, что матрица коэффициентов присоединенных масс может быть представлена как результат скалярной записи для матрицы из четырех элементов, составленных из тензоров 2-го ранга — масс, статических моментов и моментов инерции. Раскрыт физический смысл этих присоединенных тензоров.

Библиогр. 5 назв. Ил. 1.

УДК 539.3

Платонов В. В. **Устойчивость наногофрированной пластинки** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 118–125.

В статье исследуется на устойчивость тонкая пластинка, защемленная между двумя жесткими основаниями с зазором. Пластинка сжимается в продольном направлении. Определяются критические значения сжимающих напряжений и длины участков прилегания пластинки на каждом этапе нагружения. Задача решается для классической пластинки Кирхгофа и в уточненной теории типа Тимошенко. Используя пакет Ansys, произведем расчет задачи методом конечных элементов.

Библиогр. 8 назв. Ил. 4. Табл. 1.

УДК 539.3

Смирнов В. И. **Особенности применения структурного критерия хрупкой прочности** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 126–134.

При помощи структурного критерия разрушения оценивается предельная нагрузка для пластины с боковыми вырезами гиперболической формы и для пластины без макродефектов в условиях одноосного растяжения. Анализируются условия согласования структурного критерия с классическими критериями прочности. Дано сравнение с экспериментальными данными, а также с результатами, полученными по теории макронапряжений Леонова—Русинко.

Библиогр. 17 назв. Ил. 2.

УДК 519.23, 521.17

Балуев Р. В. **Исследование статистических свойств экзопланет методами непрерывного вейвлет-анализа** // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 135–143.

Построен метод анализа статистических распределений, основанный на использовании непрерывных вейвлет-преобразований. Описаны особенности использования вейвлет-анализа статистических данных, построены практически важные критерии согласия статистических данных с проверяемой гипотезой. Этот метод был применен к исследованию наблюдаемых одномерных распределений основных характеристик экзопланетных систем: минимальных масс экзопланет, их орбитальных периодов, больших полуосей и эксцентриситетов. Указаны возможные направления развития данного метода — в частности, учет наблюдательной селекции и эффекта неизвестного наклона.

Библиогр. 8 назв. Ил. 3. Табл. 1.

УДК 517.5

Кабардов М. М. **Об обращении преобразования Лапласа методом разложения оригинала в ряд Фурье—Лежандра** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 144–148.

Рассмотрен метод обращения преобразования Лапласа, основанный на разложении оригинала в ряд по смещенным многочленам Лежандра. Доказана теорема о скорости сходимости этого ряда. Определено наилучшее значение параметра  $\mu$  в замене переменной  $x = e^{-\mu t}$ .

Библиогр. 3 назв.

УДК 517.9

Леонов Г. А. **Гипотеза прогнозирования многопараметрических рынков** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 149–150.

Выдвинута гипотеза об аналогии прогноза многопараметрических рынков с кратковременным прогнозом погоды. Рассмотрение проводится в рамках общей теории динамических систем.

Библиогр. 1 назв.

УДК 518:517.948

Рябов В. М. **Нахождение точки разрыва и величины скачка оригинала по его изображению по Лапласу** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 1. 2008. Вып. 1. С. 151–155.

Предложены эффективные методы нахождения точек разрыва искомого оригинала по его изображению по Лапласу. Указан способ выбора номеров приближений по Виддеру, при котором минимальна сумма модулей коэффициентов линейной комбинации, используемой для вычисления скачка оригинала.

Библиогр. 7 назв. Ил. 1.

## CONTENTS

### Dedicated 100-years of birthday D. K. Faddeev

<i>Yakovlev A. V.</i> D. K. Faddeev and St.Petersburg algebraic school . . . . .	3
<i>Vavilov N. A., Stepanov A. V.</i> Standard commutator formula . . . . .	9
<i>Volkov Yu. V.</i> The classes of stable equivalence of selfinjective algebras of the tree class $D_n$ . . . . .	15
<i>Vostokov S. V., Orlova K. Yu.</i> A generalization and an application of the Eisenstein reciprocity law . . . . .	22

### Mathematics

<i>Kossovskaya T. M.</i> Level descriptions of classes for decreasing of step number of solving of a pattern recognition problem described by propositional formulas . . . . .	29
<i>Krivulin N. K.</i> On evaluation of the growth rate of state vector in a second-order generalized linear stochastic system . . . . .	38
<i>Matveev A. S.</i> A study of a termination control for a nonlinear discrete-time system . . . . .	49
<i>Nazarov S. A., Taskinen J.</i> On the spectrum of the Steklov problem in a domain with a peak . . . . .	56
<i>Ponomarenko A. K.</i> Some invariant cubature formulae of the eleventh degree containing Laplasian operator . . . . .	66
<i>Rukavishnikova A. I.</i> Optimization of the Quasi Monte-Carlo algorithm for solving of linear algebraic equations . . . . .	73
<i>Sulimov M. G.</i> On localization the complex nulls of certain quasi-polynomial . . . . .	78

### Mechanics

<i>Abushik G. V.</i> The tensely-strained state of previously loaded with interior pressure composite spherical soft shell . . . . .	85
<i>Grekov M. A.</i> A slightly curved crack near the interface in dissimilar materials . . . . .	93
<i>Kolesnikov E. K., Manuilov A. S., Matveev M. S.</i> On the question of influence of an external longitudinal magnetic field on dynamics of resistive hose instability of a relativistic electron beam . . . . .	101
<i>Pavlovsky V. A.</i> Tensor form of additional masses coefficients . . . . .	109
<i>Platonov V. V.</i> The stability of a nanocorrugated plate . . . . .	118
<i>Smirnov V. I.</i> Application peculiarities of the structural criterion of brittle fracture . . . . .	126

### Astronomy

<i>Bakuyev R. V.</i> Exploration of the Exoplanetary Statistics by Means of the Continuous Wavelet Analysis . . . . .	135
---	-----

### Brief scientific messages

<i>Kabardov M. M.</i> On the Laplace transform inversion based on the Fourier—Legendre expansion of the original function . . . . .	144
<i>Leonov G. A.</i> Conjecture for prediction of multiparameter markets . . . . .	149
<i>Ryabov V. M.</i> Finding the point of jump and the value of jump of determining function by using its Laplace transform . . . . .	151

<b>Papers</b> . . . . .	156
-------------------------	-----