

ВЕСТНИК
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ 10
ПРИКЛАДНАЯ
МАТЕМАТИКА
ИНФОРМАТИКА
ПРОЦЕССЫ
УПРАВЛЕНИЯ

ВЫПУСК 2
ИЮНЬ
2007

Научно-теоретический журнал
Издается с августа 1946 года



СО Д Е Р Ж А Н И Е

Прикладная математика

<i>Богданова А. В., Ногин В. Д.</i> Сужение множества Парето на основе простейших наборов нечеткой информации об относительной важности критериев	3
<i>Курбатова Г. И., Полова Е. А.</i> Проблемы учета профиля скорости в расчетах турбулентных течений в трубах	18
<i>Крепс В. Л.</i> Многошаговые стохастические игровые задачи распределения ресурсов и доходов	29
<i>Мазалов В. В., Чуйко Ю. В.</i> Справедливое разделение пропускной способности каналов сети	42
<i>Матросов А. В.</i> Численно-аналитическое решение граничной задачи деформирования линейно-упругого анизотропного прямоугольника	55
<i>Осипков Л. П., Цзян Чжунлу.</i> Асимптотика плотности неограниченных гравитирующих систем	66
<i>Старцев И. А.</i> Вероятностный подход к решению игр с неделимыми выигрышами ...	75

Информатика

<i>Павлинов А. А., Кознов Д. В., Перегудов А. Ф., Вугайченко Д. Ю., Казакова А. С., Чернятчик Р. И., Фесенко Т. А., Иванов А. Н.</i> Комплекс средств разработки проблемно-ориентированных визуальных языков	86
--	----

Процессы управления

<i>Минайло А. В.</i> Исследование устойчивости положения равновесия некоторых классов нелинейных разностных систем	97
--	----

Рефераты	108
-----------------------	-----



ИЗДАТЕЛЬСТВО
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Вестник
© Санкт-Петербургского
университета, 2007

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**

Ответственный секретарь **С. П. Заикин**

Редакционная коллегия серии:

Л. А. Петросян (отв. редактор), *Д. А. Овсянников* (зам. отв. редактора),
С. В. Чистяков (зам. отв. редактора), *И. Л. Братчиков, Е. И. Веремей,
Ю. М. Даль, В. Ф. Демьянов, О. И. Дривотин, А. П. Жабко,
А. М. Камачкин, В. В. Карелин* (секретарь), *Г. А. Леонов, В. С. Новоселов, А. Н. Терехов,
В. А. Тузов, В. Л. Харитонов*

Редактор *Э. А. Горелик*

Техн. редактор *А. В. Борцева*

Верстка *Р. С. Колеватова*

Номер подготовлен в $\text{AMS-L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

**На наш журнал можно подписаться по каталогу
«Газеты и журналы» «Агентства «Роспечать»».
Подписной индекс 36429**

Подписано в печать 26.03.2007. Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,03. Уч.-изд. л. 9,7. Тираж 300 экз. Заказ № **178**.

Адрес редакции: 199004, С.-Петербург, В. О., 6-я линия, д. 11/21, комн. 319.
Телефоны: 328-96-17 (доб. 1026), 325-26-04; тел./факс 328-44-22; E-mail: vesty@unipress.ru.
<http://vesty.unipress.ru>.

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

РЕФЕРАТЫ

УДК 519.859

Богданова А. В., Ногин В. Д. **Сужение множества Парето на основе простейших наборов нечеткой информации об относительной важности критериев** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 3–17.

Рассматривается задача многокритериального выбора в предположении, что отношение предпочтения лица, принимающего решение (ЛПР), является нечетким. Формулируется критерий совместности набора информации об относительной важности критериев. Основные результаты данной работы показывают, каким образом следует использовать нечеткую количественную информацию об отношении предпочтения ЛПР в процессе принятия решений для построения оценки сверху для произвольного нечеткого множества выбираемых векторов. Библиогр. 6 назв.

УДК 532.517

Курбатова Г. И., Попова Е. А. **Проблемы учета профиля скорости в расчетах турбулентных течений в трубах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 18–28.

Приводится вывод квазиодномерной модели процессов транспортировки газа по трубопроводам при сверхвысоких давлениях. Эта квазиодномерная модель позволяет приближенно учесть влияние профиля скорости. Получено решение задачи расчета профиля скорости для замыкающей модели Новожилова–Павловского и модифицированной модели Кармана. Проведено сравнение одномерной и квазиодномерной моделей исследуемых процессов. В широком диапазоне изменения чисел Рейнольдса и относительной шероховатости рассчитана величина поправки, отличающей одну модель от другой. Обоснован вывод о допустимости в ряде режимов использования одномерного описания процессов. Библиогр. 12 назв. Ил. 2.

УДК 519.8

Крепс В. Л. **Многошаговые стохастические игровые задачи распределения ресурсов и доходов** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 29–41.

Исследуются многошаговые стохастические модели распределения ресурсов между производством и потреблением несколькими конкурирующими агентами. Распределение дохода от потребления производится «принципалом». Такие модели сводятся к динамическим стохастическим играм. Строятся устойчивые относительные подыгры ситуации равновесия по Нэшу для соответствующих двухуровневых иерархических игр. Библиогр. 10 назв.

УДК 519.711.7

Мазалов В. В., Чуйко Ю. В. **Справедливое разделение пропускной способности каналов сети** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 42–54.

Рассмотрены модели маршрутизации и справедливого разделения пропускных способностей каналов сети между пользователями с применением методов некооперативной теории игр. В качестве критерия оптимальности используется обобщенный критерий справедливости Вальранда. Библиогр. 11 назв. Ил. 5. Табл. 2.

УДК 539.3

Матросов А. В. **Численно-аналитическое решение граничной задачи деформирования линейно-упругого анизотропного прямоугольника** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 55–65.

Представлен алгоритм построения общего решения задачи деформирования упругого анизотропного прямоугольника в декартовой прямоугольной системе координат на основе метода суперпозиции и решения для упругого анизотропного слоя, получаемого методом начальных функций. Построенное общее решение позволяет решать граничные задачи для упругого анизотропного прямоугольника с произвольно заданными граничными условиями. Проведено сравнение результатов расчета сжатого по противоположным граням изотропного квадрата с решением, которое можно считать точным. Выполнены расчеты защемленного по двум противоположным граням ортотропного квадрата под воздействием равномерно-распределенной нормальной нагрузки. Реализация алгоритма построения общего решения осуществлена с помощью системы аналитических вычислений Maple. Библиогр. 9 назв. Ил. 3. Табл. 1.

УДК 524.3/4-32

Осипков Л. П., Цзян Чжеплу. **Асимптотика плотности неограниченных гравитирующих систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 66–74.

Методом эквипотенциалей исследуется плотность самогравитирующих осесимметричных систем конечной массы. В общем случае плотность убывает как r^{-4} (при условии, что эквипотенциалы на периферии становятся сферическими). Для моделей с эквипотенциалами Миямото–Нагаи и Сато плотность (по крайней мере на периферии) является положительной, в экваториальной плоскости убывает как r^{-3} , а в остальных направлениях – как r^{-4} . Для моделей с эквипотенциалами Кузмина гарантировать положительность плотности можно лишь для не слишком сплюснутых моделей. Библиогр. 15 назв.

УДК 519.834

Старцев И. А. **Вероятностный подход к решению игр с неделимыми выигрышами** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 75–85.

Рассматривается класс игр с неделимыми выигрышами, моделирующий задачи распределения некоторого множества предметов среди группы агентов. Для их исследования используется вероятностный подход к решениям игр, при котором каждый предмет распределяется среди агентов случайным образом, с определенными вероятностями для каждого агента в отдельности, отражающими его коалиционные возможности. Доказывается общая теорема, позволяющая распространять аксиоматические характеристики решений простых игр с трансферабельной полезностью на аддитивные вероятностные решения игр с неделимыми выигрышами. Также показана аксиоматическая взаимосвязь индекса Дигана–Пакеля простых игр с трансферабельной полезностью, индивидуально-маргинального значения игр с неделимыми выигрышами и его вероятностного аналога, распределяющего предметы среди агентов в соответствии с индексом Дигана–Пакеля. Библиогр. 9 назв.

УДК 681.3

Павлиннов А. А., Кознов Д. В., Перегудов А. Ф., Бугайченко Д. Ю., Казакова А. С., Чернятчик Р. И., Фесенко Т. А., Иванов А. Н. **Комплекс средств разработки проблемно-ориентированных визуальных языков** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 86–96.

Предметно-ориентированное моделирование (Domain Specific Modeling, DSM) является подходом к разработке программного обеспечения с помощью создания специфических визуальных языков, методов и программных средств, нацеленных на задачи определенной предметной области. Представляется комплекс средств, реализующий DSM-подход на базе Microsoft Visio 2003/.Net, включающий в себя средство создания репозитория, а также архитектурный MVC-шаблон для упрощения разработки графических редакторов на базе продукта Microsoft Visio. Приведены результаты апробации комплекса средств для создания средств проектирования в рамках семейства телеведущих систем Санкт-Петербургской компании «ДИП». Библиогр. 16 назв. Ил. 3. Табл. 1.

УДК 517.962

Минаяло А. В. **Исследование устойчивости положения равновесия некоторых классов нелинейных разностных систем** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 10. 2007. Вып. 2. С. 97–107.

Исследуются некоторые классы нелинейных разностных систем с ограниченными и неограниченными возмущениями. С помощью метода функций Ляпунова определяются достаточные условия устойчивости положения равновесия рассматриваемых систем как по всем, так и по отношению к части переменных. Библиогр. 12 назв.

CONTENTS

Applied mathematics

<i>Bogdanova A. V., Noghin V. D.</i> Reduction of the Pareto set based on some compound information on the relative importance of criteria.	3
<i>Kurbatova G. I., Popova E. A.</i> Problems of velocity profile account for gas pipeline flow modeling	18
<i>Kreps V. L.</i> Multistage stochastic game-theoretic problems of resource and rewards allocation	29
<i>Mazalov V. V., Chuiko Ju. V.</i> Fair bandwidth sharing in networks	42
<i>Matrosov A. V.</i> Numerical-analytical solution for a boundary problem of deformation of linearly-elastic anisotropic rectangle	55
<i>Ossipkov L. P., Jiang Z.</i> Density asymptotics for infinite gravitating systems.....	66
<i>Startsev I. A.</i> Probability approach to set games	75

Informatics

<i>Pavlinov A. A., Koznov D. V., Peregodov A. F., Bugaychenko D. Yu., Kazakova A. S., Chernyatchik R. I., Fesenko T. A., Ivanov A. N.</i> An approach for development of domain-specific visual languages	86
---	----

Control processes

<i>Minaylo A. V.</i> Investigation of equilibrium position stability for some classes of nonlinear difference systems	97
---	----

Papers	108
---------------------	-----