

ПРОГРАММА

VII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**«ИДЕНТИФИКАЦИЯ СИСТЕМ
И ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ»**

**МОСКВА 28-31 ЯНВАРЯ 2008
Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН**

SICPRO '08

PROGRAM

OF THE VII INTERNATIONAL CONFERENCE

**"SYSTEM IDENTIFICATION
AND CONTROL PROBLEMS"**

**Moscow, January 28-31, 2008
V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences**

ФО ЙЕ	Малый конференц-зал (МКЗ)	Большой конференц-зал (БКЗ)	Зал совещаний (3-й этаж) (ЗС)					
РЕГИСТРАЦИЯ (9-30 – 17-00)	Открытие конференции			10-30	28 января, поне- дельник			
	01 ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ			11-00				
	П е р е р ы в			14-00				
	02 ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ			15-00				
	11	СТРУКТУРНАЯ И ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ	12	СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ I	13	МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	10-30	29 января, вторник
					14	ПРИКЛАДНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ	12-30	
	П е р е р ы в			14-00				
		СТРУКТУРНАЯ И ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ	22	СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ I	23	ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	15-00	
	31	АДАПТИВНЫЕ И РОБАСТНЫЕ СИСТЕМЫ	32	СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ II	33	ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ	10-30	30 января, среда
	П е р е р ы в			14-00				
		АДАПТИВНЫЕ И РОБАСТНЫЕ СИСТЕМЫ	42	СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ II	43	ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	15-00	
	51	СТОХАСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И НЕПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ	52	ФИЗИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	53	ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10-30	31 января, четверг
	П е р е р ы в			14-00				
		СТОХАСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И НЕПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ	62	СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ III	63	АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	15-00	

LOBBY	<i>Small Conference-Hall (SCH)</i>	<i>Large Conference-Hall (LCH)</i>	<i>Meeting Hall (3rd floor) (MH)</i>				
REGISTRATION (9-30 – 17-00)	Opening Session				10-30	January 28, Monday	
	01	PLENARY ADDRESSES			11-00		
	L u n c h				14-00		
	02	PLENARY ADDRESSES			15-00		
	11	STRUCTURE AND PARAMETER IDENTIFICATIONS	12	COMPLEX SYSTEMS I	13	MEDICAL AND BIOLOGICAL APPLICATIONS	10-30
					14	APPLIED OPTIMIZATION	12-30
	L u n c h				14-00		
		STRUCTURE AND PARAMETER IDENTIFICATIONS	22	COMPLEX SYSTEMS IN EXTERME CONDITIONS I	23	INDUSTRIAL APPLICATIONS	15-00
	31	ADAPTIVE AND ROBUST SYSTEMS	32	COMPLEX SYSTEMS II	33	DISCRETE SYSTEMS	10-30
	L u n c h				14-00		
		ADAPTIVE AND ROBUST SYSTEMS	42	COMPLEX SYSTEMS IN EXTERME CONDITIONS II	43	ORGANIZATIONAL SYSTEMS	15-00
	51	STOCHASTIC SYSTEMS AND NON-PARAMETRIC IDENTIFICATION	52	PHYSICAL APPLICATIONS	53	INTELLIGENT SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGIES	10-30
	L u n c h				14-00		
		STOCHASTIC SYSTEMS AND NON-PARAMETRIC IDENTIFICATION	62	COMPLEX SYSTEMS IN EXTERME CONDITIONS III	63	AEROSPACE APPLICATIONS	15-00

Комитеты SICPRO '08 Committees

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОНФЕРЕНЦИИ

С.Н. Васильев (Россия)

CONFERENCE CHAIRMAN

S.N. Vassilyev (Russia)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

В.А. Лотоцкий (Россия)
Н.Н. Бахтадзе (Россия)
К.С. Гинсберг (Россия)
А.В. Добровидов (Россия)
К.Р. Чернышев (Россия)
В.Н. Буков (Россия)
А.Л. Бунич (Россия)
Б. Валберг (Швеция)
В.И. Венец (Россия)
П. Дапонте (Италия)
А.Е. Колесса (Россия)
В.М. Кунцевич (Украина)
А.Б. Куржанский (Россия)
Т. Лаопоулос (Греция)
Л. Льюнг (Швеция)
Б.М. Миллер (Россия)
С. Монако (Италия)
А.В. Назин (Россия)
Д.А. Новиков (Россия)
Б.В. Павлов (Россия)
А.Е. Пирсон (США)
Б.Т. Поляк (Россия)
Ю.С. Попков (Россия)
Б. Розовский (США)
К.В. Рудаков (Россия)
А.А. Руруа (Грузия)
А.С. Рыков (Россия)
В.И. Салыга (Россия)
В.В. Смолянинов (Россия)
А.Л. Фрадков (Россия)
В.М. Чадеев (Россия)

INTERNATIONAL PROGRAM COMMITTEE

V.A. Lototsky (Russia)
N.N. Bakhtadze (Russia)
K.S. Ginsberg (Russia)
A.V. Dobrovidov (Russia)
K.R. Chernyshov (Russia)
V.N. Bukov (Russia)
A.L. Bunich (Russia)
B. Wahlberg (Sweden)
V.I. Venets (Russia)
P. Daponte (Italy)
A.E. Kolessa (Russia)
V.M. Kuntsevitch (Ukraine)
A.B. Kurzhanisky (Russia)
T. Laopoulos (Greece)
L. Ljung (Sweden)
B.M. Miller (Russia)
S. Monaco (Italy)
A.V. Nazin (Russia)
D.A. Novikov (Russia)
B.V. Pavlov (Russia)
A.E. Pearson (USA)
B.T. Polyak (Russia)
Yu.S. Popkov (Russia)
B. Rozovsky (USA)
K.V. Rudakov (Russia)
A.A. Rurua (Georgia)
A.S. Rykov (Russia)
V.I. Salyga (Russia)
V.V. Smolyaninov (Russia)
A.L. Fradkov (Russia)
V.M. Chadeev (Russia)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Д.А. Новиков
К.Р. Чернышев
Е.Ф. Жарко
Р.Р. Бабаян
М.В. Пятницкая
С.Г. Рыкова

NATIONAL ORGANIZING COMMITTEE

D.A. Novikov
K.R. Chernyshov
E.F. Jharko
R.R. Babayan
M.V. Pyatnitskaya
S.G. Rykova

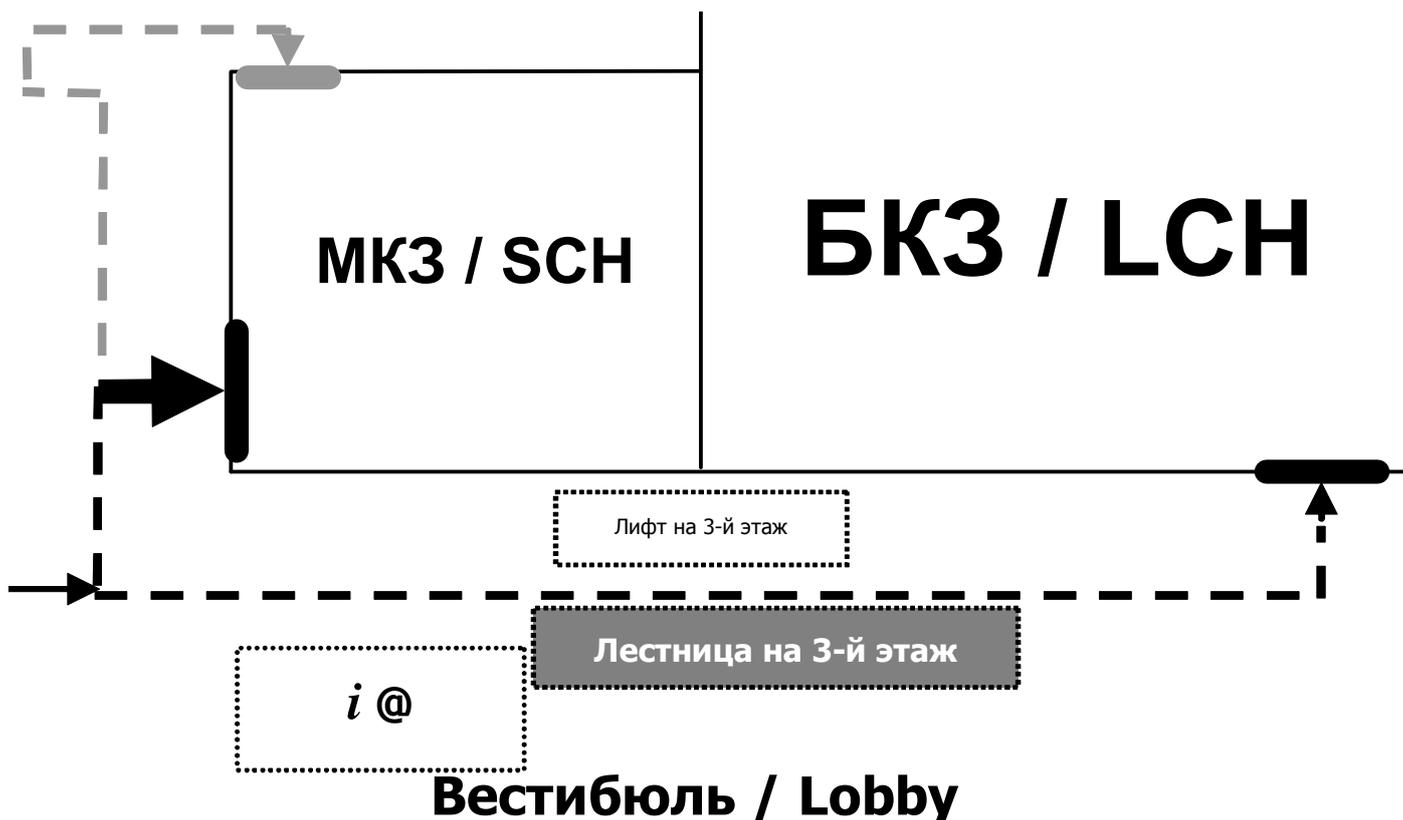


Схема расположения залов / Halls layout

МКЗ – малый конференц-зал
БКЗ – большой конференц-зал
ЗС – зал совещаний (3-й этаж)

SCH – small conference hall
LCH – large conference hall
MH – meeting hall (3rd floor)

Общая структура Программы: стр. 2 обложки
General Program Structure: page 3 of the cover

Детализированная Программа: следующая страница
Detailed Program: the next page

Указатель докладов: в конце книги
Paper Index: the volume's end

Цветом выделены изменения в Программе / The color indicates Program changes

Пленарные доклады / Plenary Addresses

28 января, понедельник / January 28, Monday

11-00 – 14-00

МКЗ / SCH

01

LEONOV

011

DYNAMIC PRINCIPLES OF PROGNOSIS AND CONTROL

G.A. Leonov

Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ И ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ДЛЯ БАНКОВСКОГО СЕКТОРА

Д.А. Назипов

ОАО ВТБ, Россия, Москва

А.В. Коротков

Глобальный Альянс ООН за ИКТ и развитие, USA, New York

Проникновение ИТ в финансовую индустрию кардинально изменило инфраструктуру банковских процессов. Банковский сектор выступил пионером в применении инновационных электронных решений. Конкурентоспособность банков на финансовых рынках без использования широкого круга ИТ-систем не представляется возможной. Равно как и невозможна полноценная интеграция России в глобальное финансовое пространство без информатизации отечественного банковского сектора. Эффективность инвестиций в ИТ представляет собой краеугольный камень для любого финансового директора и СЮ. В настоящем докладе авторами рассмотрены ключевые стратегии внедрения информационных сетей нового поколения в банковскую инфраструктуру с целью повышения прибыльности банковских операций.

NEXT GENERATION NETWORKS AND CLIENT IDENTIFICATION / D.A. Nazipov (JSC VTB, Russia, Moscow), A.V. Korotkov (The UN Global Alliance for ICT and Development, USA, New York). ICT development in world banking sector has dramatically changed the infrastructure of banking processes. Banks were among the first financial institutions to start implementing e-technologies. Nowadays banks' competitiveness depends directly on the level of their technological efficiency. At the same time integration of Russia into global economic system is no longer possible without technological development of its financial and banking products and services. Profitability of IT investments is one of the key issues of the today discussion around the development of IT infrastructure of Russian banks. The authors of this report focus their attention on the prospects of the development of next generation neuron networks in banks aimed at the enhancement of the efficiency of IT infrastructure for financial industry.

НАЗИПОВ

013

DIRECT WEIGHT OPTIMIZATION IN STATISTICAL ESTIMATION AND SYSTEM IDENTIFICATION

A.V. Nazin

Institute of Control Sciences, RAS, Moscow, Russia

J. Roll, L. Ljung

Div. of Automatic Control, Linköping University, Linköping, Sweden

I. Grama

LMAM, Université de Bretagne Sud, France

The Direct Weight Optimization (DWO) approach to statistical estimation and the application to nonlinear system identification has been proposed and developed during the last few years. Computationally, the approach is typically reduced to a convex (e.g., quadratic or conic) program, which can be solved efficiently. The optimality or sub-optimality of the obtained estimates, in a minimax sense w.r.t. the estimation error criterion, can be analyzed under weak a priori conditions. The main ideas of the approach are discussed here and an overview of the obtained results is presented.

NAZIN

012

28 января, понедельник / January 28, Monday

15-00 – 17-30

МКЗ / SCH

02

ФАЗОВЫЕ ПОРТРЕТЫ МНОГОМЕРНЫХ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**Р.Г. Хлебопрос***Институт биофизики КНЦ СО РАН, Россия, Красноярск;
Сибирский федеральный университет, Россия, Красноярск***В.А. Слепков***Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, Россия, Новосибирск
Международный научный центр исследований экстремальных состояний организма
при Президиуме КНЦ СО РАН, Россия, Красноярск*

ХЛЕБОПРОС

021

Метод фазовых портретов возник одновременно с интегральным и дифференциальным исчислением и также связан с именем Ньютона. Первоначально этот метод применялся к одномерным системам, позднее Ж.А. Пуанкаре, а затем А.М. Ляпунов, перенесли его на анализ двумерных систем. Нами предлагается метод анализа многомерных систем, заданных большим числом дифференциальных уравнений, который является развитием одномерного случая. Основная идея фазовых портретов одномерных, двумерных и многомерных систем – наличие характерных точек и линий. При всем разнообразии движения системы на фазовой плоскости характерные точки и линии медленно эволюционируют и могут рассматриваться в первом приближении как неподвижные. Это свойство легло в основу принципа стабильности подвижных экологических систем, предложенного в начале 1970-х годов А.С. Исаевым и Р.Г. Хлебопросом. Фазовые портреты многомерных систем обладают структурой, в которой области с отрицательной обратной связью чередуются с областями с положительной обратной связью. Нами изучена структура фазовых портретов разнообразных сложных систем, полученные результаты иллюстрируются на примерах динамики параметров экосистем различного уровня.

CONTROL OVER THE POPULATION DYNAMICS OF CANCER CELLS IN AN ORGANISM / R.G. Khlebopros (Institute of Biophysics SB RAS, Krasnoyarsk, Russia; Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia), V.A. Slepkov (Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry, Novosibirsk, Russia). The method of phase portraits is as old as the integral and differential calculus and is likewise associated with the name of Newton. Originally it was applied to one-dimensional systems and later was extended by Jules Poincare and Alexander Lyapunov to two-dimensional systems. We suggest a method of analyzing multi-dimensional systems described by numerous differential equations, the method is a kind of generalization of the one-dimensional approach. The use of phase portraits to describe one-, two-, and multi-dimensional systems is based on the qualities of characteristic points and lines. Even though the dynamics on the phase plane may be greatly variable, the characteristic points and lines evolve slowly and can be considered fixed in the first approximation. This quality became the basis for the stability principle of moving ecological systems suggested by A.S. Isaev and R.G. Khlebopros in the beginning of the 1970-s. Phase portraits of multi-dimensional systems have their own structure in which areas of negative feedback alternate with areas of positive feedback. With our method it becomes possible to investigate the structure of phase portraits for a great variety of complex systems, the results are illustrated by the dynamics of various parameters in ecosystems existing at different levels.

STATISTIC OF EXTREMES: A NONPARAMETRIC APPROACH**N.M. Markovich***Institute of Control Sciences, Moscow, Russia*

MARKOVICH

022

Heavy-tailed distributions are typical for phenomena in complex multi-component systems. They possess a number of specific features including the slower than exponential decay to zero of the tail, the violation of Cramer's condition, a possible non-existence of some moments, and sparse observations in the tail of the distribution. Consequently the analysis of such distributions requires unique statistical methods. I introduce these statistical techniques. I provide a survey of classical results and explores the recent developments in the theory of nonparametric estimation of the heavy-tailed probability density function and its application to the classification when the objects belong to populations distributed with heavy tails, the tail index, high quantiles, the hazard rate.

Секционные доклады / Regular papers**29 января, вторник / January 29, Tuesday****10-30 – 18-30****МКЗ / SCH**

11

**Структурная и параметрическая идентификации
Structure and Parameter Identifications**

**ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОСНОВ СТРУКТУРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ
НЕСТАЦИОНАРНЫХ МНОГОМЕРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

В.А. Русанов, В.А. Козырев, А.Е. Куменко, Д.Ю. Шарпинский

Институт динамики систем и теории управления СО РАН, Россия, Иркутск

Определены основные положения методологии структурной идентификации, основанной на абстрактной процедуре реализации Калмана-Месаровича для динамических систем с уравнениями состояния в классе линейных нестационарных обыкновенных дифференциальных уравнений. В этом контексте интерпретируются ключевые подходы к решению вопросов линейной теории реализации в терминах оператора Релея-Ритца.

ELEMENTS OF MATHEMATICAL BASES OF STRUCTURAL IDENTIFICATION OF LINEAR NON-STATIONARY MULTIVARIABLE CONTROL SYSTEMS / V.A. Rusanov, V.A. Kozыrev, A.E. Kumenko, D.Yu. Sharpinsky (Institute of System Dynamics and Control Theory of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (ISDCT SB RAS), Irkutsk, Russia). We define the main conception of structural identification methodology, which are the base of procedures of constructing abstract Kalman-Mesarovic realization for dynamic systems with state equations in the class of linear nonstationary differential equations. In this sense, the authors interpreted the key approaches to the solutions of classical problems of the realization theory in the terminology of the Rayleigh-Ritz operator.

РУСАНОВ

1101

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ АЛГЕБРА И КУСОЧНО-ЛИНЕЙНАЯ АППРОКСИМАЦИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ
ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

А.О. Егоршин

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Россия, Новосибирск

COMPUTATIONAL ALGEBRA AND PIECEWISE-LINEAR APPROXIMATION AND IDENTIFICATION OF DYNAMIC PROCESSES / A.O. Yegorshin (S.L. Sobolev Institute of Mathematics, Novosibirsk, Russia)

ЕГОРШИН

1102

**ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ЗАВИСИМЫХ НАБЛЮДЕНИЯХ В МНОГОФАКТОРНЫХ ПЛАНАХ
ЭКСПЕРИМЕНТА**

Л.П. Сысов

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Для многофакторных экспериментов со статистически зависимыми наблюдениями рассматриваются задачи оценивания параметров среднего и ковариаций при структурных ограничениях, обусловленных свойствами симметрии плана эксперимента. Определяются алгебраические структуры, ассоциированные с планом эксперимента и связанные с возможными структурами ковариаций. Рассмотрены получающиеся при этом модели ковариаций. Получены оценки параметров среднего и параметров ковариаций для введенных моделей ковариаций.

PARAMETER ESTIMATES BY DEPENDEND OBSERVATIONS IN MULTIFACTOR EXPERIMENT DESIGN / L.P. Sysoev (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The problem of mean and covariance parameters estimation in multifactor experiments with statistically dependent observations is considered. The structure constraints implied by symmetry properties of experimental design are given. Algebraic structures associated with the algebraic properties are defined. Covariance models generated by algebraic properties are considered. The estimates of the mean and covariance parameters for the introduced covariance models are found.

СЫСОВ

1103

**ТЕХНОЛОГИЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ ТИПА СИНГЛТОН И МАМДАНИ
И.А. Ходашинский**

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Россия, Томск

Рассмотрены четыре основных этапа построения нечетких моделей: экспертное оценивание, идентификация структуры нечетких моделей, оценка параметров, проверка правильности построенной модели. Экспертное оценивание включает решение следующих задач: определение типа нечеткой модели, выбор t-нормальных функций для задания нечетких логических операций, выбор способов нечеткого вывода. Для идентификации структуры предложено использовать два метода: нечеткий кластерный анализ и субъективное разделение данных. Для оптимизации параметров выбраны следующие методы: генетический алгоритм, алгоритм муравьиной колонии, градиентные методы. Обсуждаются вопросы программной реализации.

TECHNIQUE FOR THE IDENTIFICATION OF SINGLETON AND MAMDANI FUZZY MODELS / I.A. Hodashinsky (Tomsk State University of Control Systems and RadioElectronics, Tomsk, Russia). In the paper, four basic phases of fuzzy models construction are considered: expert evaluation, structure identification, parameter estimation, and model validation. Expert evaluation includes the decision of the following tasks: selection of fuzzy model type; a choice of t-normal functions for the task of fuzzy logic operations; a choice of a fuzzy logic inference. For structure identification it is offered to use two methods: fuzzy clustering method and subjective division of the data. For parameters optimization the following methods are chosen: genetic algorithm, ant colony algorithm, gradient descent technique. Issues of software implementation are discussed.

ХОДАШИНСКИЙ

1104

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИНЕЙНЫХ СТАЦИОНАРНЫХ СИСТЕМ ПРЕОБРАЗУЮЩИХ КОМПЛЕКСНОЗНАЧНЫЕ СИГНАЛЫ

А.А. Жарких

Мурманский Государственный Технический Университет, Россия, Мурманск

В работе рассматривается обобщение теории идентификации линейных стационарных систем, предложенной в [1]. Предлагаемое обобщение не является тривиальным, так как опирается на неассоциативную и некоммутативную операцию сложения. Несмотря на это, как и в классическом случае, задача идентификации импульсной характеристики однозначно разрешима. Локальное рассмотрение предлагаемого обобщения проблемы идентификации сводится к анализу свойств трехпараметрической группы Ли размерности два.

[1] Жарких А.А. Идентификация линейных стационарных систем при гомоморфных отображениях сигналов // Труды IV Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO '05. Москва, 25-28 января 2005 г. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2005. С. 321-332.

IDENTIFICATION OF LINEAR STATIONARY SYSTEMS TRANSFORMING COMPLEX-VALUED SIGNALS / A.A. Zharkikh (Murmansk State Technical University, Murmansk, Russia). A generalization of the linear stationary systems identification theory, which has been offered in [1], is discussed. This generalization is non trivial as it is based on non-associative and non-commutative addition operation. In spite of this, the pulse-response characteristic identification problem is uniquely solvable, as the with classical case. The local discussion of the generalization of identification problem comes to analysis of properties of three-parametrical Lie group of the dimension two.

[1] Zharkikh A.A. Identification of linear stationary systems under homomorphic mappings of signals // Proceedings of the IV International Conference "System Identification and Control Problems" SICPRO '05. Moscow, January 25-28, 2005. Moscow: V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, 2005. P. 321-332.

ЖАРКИХ

1105

АДАПТИВНЫЕ НАБЛЮДАТЕЛИ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬЮ В КОНТУРЕ НАСТРОЙКИ ПАРАМЕТРОВ

Н.Н. Карабутов

*Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет),
Россия, Москва*

П.Н. Карабутов

Московский государственный индустриальный университет, Россия, Москва

Рассматривается задача идентификации линейной нестационарной динамической системы, приведенной к неканонической идентификационной форме.

ADAPTIVE OBSERVERS FOR LINEAR NON-STATIONARY DYNAMIC SYSTEMS WITH UNCERTAINTY IN THE PARAMETERS ADJUSTMENT LOOP / N.N. Karabutov (Moscow state institute of a radio engineering, electronics and automatics (technical university), Moscow, Russia), P.N. Karabutov (Moscow state industrial university, Moscow, Russia). The task of identification of the linear non-stationary dynamic system led to the non-canonical identification form is considered.

КАРАБУТОВ

1106

АДАПТИВНЫЙ ИДЕНТИФИКАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПАЗДЫВАНИЯ

А.Ю. Торгашов

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Россия, Владивосток

Рассматривается решение задачи синтеза адаптивного идентификатора переменного запаздывания технологического типа с использованием линейной прогнозирующей модели. Допускается, что известны границы изменения запаздывания и весовая функция объекта. Получены условия устойчивого функционирования идентификатора, используя технику нелинейных матричных неравенств.

ADAPTIVE IDENTIFIER OF VARIABLE TECHNOLOGICAL TIME-DELAY / A.Yu. Torgashov (Institute for Automation and Control Processes FEB RAS, Vladivostok, Russia). The paper deals with the synthesis of adaptive identifier for process variable time-delay based on the predictive model. The bounds of time-delay variations and impulse response of the plant are assumed to be known. The conditions guaranteeing the stable identifier performance are derived via non-linear matrix inequalities technique.

ТОРГАШОВ

1107

ИТЕРАТИВНЫЙ МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ СИСТЕМ

В.Ф. Губарев, П.А. Тигунов

Институт космических исследований НАН и НКУ Украины, Украина, Киев

Представлен метод и алгоритмы, реализующие одну из возможных итеративных схем идентификации многомерных линейных динамических систем по приближенным исходным данным. Было детально рассмотрено какие эксперименты на объекте следует провести и как из полученных сигналов следует формировать соответствующие совокупности данных, необходимые для итеративной идентификации. На вычислительных экспериментах была проведена практическая пригодность метода.

A METHOD OF ITERATIVE IDENTIFICATION OF MULTIVARIABLE SYSTEMS / V.F. Gubarev, P.A. Tigunov (Space Research Institute, Kyiv, Ukraine). One of the possible iterative schemes for multivariable linear dynamic system identification by inexact data is developed. For its realization, it is set what a kind of identification experiments should be chosen and how to form data appropriate for identification. Numerical experiments were carried out in order to demonstrate efficiency for practice of the method.

ГУБАРЕВ

1108

**МЕТОДИКА СИНТЕЗА ИТЕРАЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ СОВМЕСТНОГО ОЦЕНИВАНИЯ
ПАРАМЕТРОВ И СОСТОЯНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ**

А.Н. Грачев, С.В. Шурыгин

Тульский государственный университет, Россия, Тула

Предложена эвристическая методика совместного итерационного оценивания состояния и неизвестных параметров линейных динамических дискретных систем в темпе реального времени. На основе данной методики и известных процедур нелинейной субоптимальной фильтрации (расширенного фильтра Калмана, инвариантного погружения и ансцентной фильтрации) разработаны соответствующие алгоритмы, обеспечивающие более высокую вычислительную эффективность без значительной потери качества оценивания. Для доказательства работоспособности и эффективности предложенных алгоритмов приведены результаты сравнительного имитационного моделирования.

SYNTHESIS TECHNIQUE FOR ITERATIVE ALGORITHMS OF SIMULTANEOUS PARAMETERS AND STATES ESTIMATION IN LINEAR DISCRETE-TIME SYSTEMS / A.N. Grachev, S.V. Shourygin (Tula State University, Tula, Russia). A heuristic on-line technique of iterative simultaneous states and unknown parameters estimation for linear dynamic discrete-time systems is proposed. Appropriate algorithms providing a high calculating performance without a significant loss of the estimation quality are developed on the basis of that technique and the well-known procedures of nonlinear suboptimal filtering (extended Kalman filter, invariant imbedding and unscented filtering). Results of a comparative simulation are presented for proving operability and effectiveness of the proposed algorithms.

ГРАЧЕВ

1109

**УТОЧНЕНИЕ МНК-ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ РАЗНОСТНОГО УРАВНЕНИЯ НА ОСНОВЕ
КОРРЕЛЯЦИОННОГО ПОДХОДА**

В.Т. Кононов, Д.С. Худяков

Новосибирский государственный технический университет, Россия, Новосибирск

В работе приведены результаты машинного анализа алгоритмов оценивания коэффициентов полинома знаменателя передаточной функции на основе корреляционного подхода, а именно метода инструментальной переменной. Исследованы две разновидности данного метода – метод сдвига и метод линейного фильтра. Проведен анализ соответствия выбираемых инструментальных переменных предъявляемым к ним требованиям.

IMPROVEMENT OF LSM-ESTIMATIONS OF DIFFERENCE EQUATION PARAMETERS ON THE BASIS OF CORRELATION APPROACH / V.T. Kononov, D.S. Khudyakov (Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia). Results of computerized analysis of transfer function denominator polynomial coefficients estimation algorithms on the basis of the correlation approach, namely tool variable method, are shown in this paper. Two varieties of the given method, the shift method and the linear filter method are investigated. An analysis of correspondence of selected tool variables to the requirements imposed on them is implemented.

КОНОНОВ

1110

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕСТАЦИОНАРНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МЕТОДА ИНВАРИАНТНОГО ПОГРУЖЕНИЯ**

В.М. Понятский

ГУП «Конструкторское бюро приборостроения», Россия, Тула

И.В. Замотаев, В.Б. Киселев

Тульский государственный университет, Россия, Тула

В работе рассмотрен подход, основанный на методе инвариантного погружения для идентификации нестационарного динамического объекта. Проведен синтез непрерывного и дискретного алгоритмов идентификации нестационарного динамического объекта в виде апериодического и колебательного звеньев. Проведено тестирование полученных алгоритмов и сформированы рекомендации по их настройке. С использованием полученных алгоритмов проведена оценка коэффициента передачи и постоянной времени сервопривода вращающегося беспилотного летательного аппарата. Для сравнения проведена оценка так же с использованием алгоритмов идентификации на основе линейной фильтрации Калмана.

A METHOD OF INVARIANT IMBEDDING OF THE NON-STATIONARY DYNAMIC OBJECT IDENTIFICATION / V.M. Ponyatskiy (Instrument Design Bureau, Tula, Russia), I.V. Zamotaev, V.B. Kiselev (Tula State University, Tula, Russia). The paper concerns an approach based on the invariant imbedding method of the non-stationary dynamic object identification. Continuous and discrete algorithms of the non-stationary dynamic object are derived in the form of aperiodic and vibratory links. The algorithms are tested, and recommendations on their setting-up are given. The algorithms allowed one to estimate a data transfer factor and servodrives time constant of a rotary unmanned air vehicle. For the sake of comparison, the estimate is obtained through application of identification algorithms based on the Kalman filtering.

ПОНЯТСКИЙ

1111

ИДЕНТИФИКАЦИЯ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ СТАТИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

В.М. Чадеев, С.С. Гусев

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Рассматривается алгоритм идентификации статического объекта с ограничениями. Предлагается случай, когда ошибка измерения выхода объекта у приводит к выходу оценок параметров за область допустимых оценок параметров H только с некоторой вероятностью p для всех n -мерных блоков и случай больших ошибок, когда вероятность строго равна нулю. Проводится анализ связи ошибки и вероятностей с использованием формулы Крамера.

IDENTIFICATION WITH RESTRICTIONS. DETERMINING A STATIC PLANT PARAMETERS ESTIMATES / V.M. Chadeev, S.S. Gusev (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). An algorithm of a static plant identification with restrictions is considered. A case is proposed when the measurement error of the plant output y leads the parameter estimates from an admissible region of estimates H with only a probability p for all n -dimensional units, and the case of large errors when the probability is strictly zero are considered. An analysis of a connection of the error and probabilities by use of the Cramer formulae is implemented.

ЧАДЕЕВ

1112

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МНОГОМЕРНОЙ ПО ВХОДУ И ВЫХОДУ ЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ НАЛИЧИИ АВТОКОРРЕЛИРОВАННЫХ ПОМЕХ ВО ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ СИГНАЛАХ

О.А. Кацюба, А.А. Карпов

Самарский государственный университет путей сообщения, Россия, Самара

В статье рассматривается проблема параметрической идентификации многомерных по входу и выходу линейных разностных уравнений с автокоррелированными помехами по входу и выходу. Стандартный метод наименьших квадратов не применим. На основе модифицированного нелинейного метода наименьших квадратов доказывается состоятельность матриц оценок параметров линейного разностного уравнения.

IDENTIFICATION OF PARAMETERS OF AN INPUT/OUTPUT MULTIVARIATE LINEAR DYNAMIC SYSTEM UNDER PRESENCE OF AUTOCORRELATED DISTURBANCES OF THE INPUT AND OUTPUT SIGNALS / O.A. Katsyuba, A.A. Karpov (Samara State Railway University, Samara, Russia). The paper considers the problem of the parametric identification of the multivariate input/output linear difference equations with input and output disturbances. The standard least squares method is not applicable. Based on the modified least squares method, consistency of the parameter estimate matrices of the linear difference equation is proven.

КАЦЮБА

1113

ИДЕНТИФИКАТОР ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИДП-3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

А.Г. Александров, Д.А. Хомутов

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

К.Н. Щеголева

Электростальский Политехнический Институт, Россия, Московская обл., г. Электросталь

Приводятся структура и результаты экспериментального исследования идентификатора дискретных динамических процессов ИДП-3. ИДП-3 – это программа на Си для одноплатной ЭВМ промышленного назначения. В отличие от ИДП-2Д, в ИДП-3 время идентификации значительно уменьшено. Это достигается за счет использования новых алгоритмов идентификации. При экспериментальных исследованиях использовался физический аналог объекта (ФАО), который является электронным устройством, описываемым дифференциальным уравнением. ФАО содержит встроенный источник внешних возмущений. Проведенные исследования показали высокую точность идентификации, а также уменьшение времени идентификации более чем в 2 раза.

DIGITAL PROCESSES' IDENTIFIER NAMED DPI-3. EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS / A.G. Alexandrov, D.A. Khotmutov (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia), K.N. Schegoleva (Electrostral Polytechnic Institute, Electrostral, Moscow region, Russia). Results of experimental investigations of the dynamic system identifier IDP-3 are given. It is a C program for a single-board computer. In contrast to the IDP-2D, the total identification time is significantly reduced in the DPI-3. It is achieved by using new identification algorithms. A physical plant model (PPM), which is an electrical device, was used in the experimental investigations. The PPM contains a source of the external disturbance. Realized experimental investigations show a high accuracy of the identification and also more than two time reducing the total identification time.

АЛЕКСАНДРОВ

1114

МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ ОБЪЕКТОВ И РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ НЕПРЯМОГО УПРАВЛЕНИЯ ИХ МОДУЛЬНОЙ СТРУКТУРОЙ

В.А. Иванов

Центральный научно-исследовательский институт машиностроения, Россия, Королев

Рассматривается технология системной идентификации объектов из связанных в комплекс функциональных модулей и методические основы для моделирования распределенной структуры регуляторов-гомеостатов с помощью функционалов делегированного интеллекта в системе непрямого управления объектом.

TECHNOLOGY OF SYSTEM IDENTIFICATION OF COMPLEX OBJECTS, AND PROBLEM OF INDIRECT CONTROL OF THEIR MODULE STRUCTURE / V.A. Ivanov (The Central scientific research institute of machine building, Korolev, Russia). The technology of system identification of objects formed of functional modules bonded into a complex, as well as methodical grounds for simulation of distributed structure of regulators-homeostats by use of delegated intelligence functionals in a system of indirect control of objects, are considered.

ИВАНОВ

1115

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СТАТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ИЕРАРХИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

О.С. Агаронян

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

АГАРОНЯН

1116 Предложен метод моделирования многоуровневого изображения, основанный на иерархиях нерегулярных замощений. Рассмотрены способы снижения разрешения, использующие структуру пирамиды изображения, в которой каждый уровень представлен как графом, так и набором рецептивных полей.
IDENTIFICATION OF STATICAL OBJECTS USING HIERARCHICAL IMAGE PROCESSING METHODS / O.S. Agaronyan (Institute of Control Science, Moscow, Russia). A multilevel image modeling method based on hierarchies of irregular tessellations is proposed. Some techniques of reduced resolution using the structure of image pyramid are considered. Each level of pyramid is represented both with a graph and a set of receptive fields.

R-ЭТАПНАЯ МИНИМАКСНАЯ ПРОЦЕДУРА ОПТИМИЗАЦИИ В СТАЦИОНАРНОЙ СРЕДЕ

А.В. Колногоров, С.В. Мельникова

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Россия, Великий Новгород

КОЛНОГОРОВ

5104 В минимаксной постановке рассмотрена r -этапная оптимизационная процедура управления в стационарной среде на достаточно большом интервале времени T . Она обеспечивает величину минимаксного риска близкую к T^b , где $b=2r-1/(2r-1)$. Рассмотрено применение процедуры управления к испытанию лекарств. В этом случае за счет параллельной обработки полное время лечения пациентов определяется числом этапов процедуры r , а не количеством пациентов T .
R-STAGE MINIMAX OPTIMIZATION PROCEDURE IN RANDOM MEDIUM / A.V. Kolnogorov, S.V. Melnikova (Novgorod State University, Velikiy Novgorod, Russia). The r -stage optimization procedure in a random medium on sufficiently large time interval T is considered in minimax setting. It provides the value of the minimax risk to be close to T^b with $b=2r-1/(2r-1)$. The application of the strategy to medicines testing is discussed. In this case, the total time of treatment depends on the number of stages r rather than on the number of patients T .

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ ПОДХОД: ВВЕДЕНИЕ. 1

К.С. Гинсберг

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

ГИНСБЕРГ

1117 Излагаются некоторые аспекты идентификационного подхода.
THE IDENTIFICATION APPROACH: THE INTRODUCTION. 1 / K.S. Ginsberg (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The paper presents some aspects of the identification.

29 января, вторник / January 29, Tuesday
10-30 – 14-00
БКЗ / LCH

12 **Сложные системы I**
Complex Systems I

DIGITAL CONTROLLERS FOR NILPOTENT LIE ALGEBRA OF ORDER 3

S. Monaco

Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Università di Roma "La Sapienza", Rome, Italy

D. Normand-Cyrot

Laboratoire des Signaux et Systèmes, CNRS-ESE, Plateau de Moulon, Gif-sur-Yvette, France

MONACO

1201 The paper deals with input-state matching under sampled data control of a given input-affine dynamics under nilpotency assumptions set over its controllability Lie-algebra. Nilpotency at order 3, under the additional assumption that the zero-time controllability Lie-algebra is of maximal dimension 4, ensures the existence of a sampled-data multi-rate controller of order 4 which can be computed at any order of approximation.

OPTIMIZATION OF STOCHASTIC NETWORKS VIA STOCHASTIC CONTROLS

B.M. Miller

Monash University

School of Mathematical Sciences, Clayton, Victoria, Australia
and

MILLER

1202 A general optimization problem for controlled Markov process with finite state space is considered. We focus on the problems with finite horizon and bounded control resources and show that the dynamic programming equation can be reduced to a nonlinear system of ordinary differential equations. We apply this result to the of access control in stochastic networks. In the problem with minimizing cost given as a mixture of the average queue length and the number of lost jobs an explicit form of the optimal control has been found. The optimal control is a Markov type and has threshold form.

NIKIFOROV 1203	DEALING WITH NUISANCE PARAMETERS AND CONSTRAINTS IN SAFETY-CRITICAL SYSTEM MONITORING I.V. Nikiforov <i>UTT/ICD/LM2S, FRE CNRS 2848, Troyes, France</i>
<p>The problem of statistical non-Bayesian fault diagnosis (detection and isolation) in safety-critical complex system monitoring is addressed in the paper. The goal is to discuss how to deal with nuisance parameters and how to integrate the constraints in the statistical decision-making process.</p>	
RIGATOS 1204	NEURAL STRUCTURES COMPATIBLE WITH PRINCIPLES OF QUANTUM MECHANICS G.G. Rigatos <i>Unit of Industrial Automation, Industrial Systems Institute, Rion Patras, Greece</i>
<p>Neural computation based on principles of quantum mechanics can provide improved models of memory processes and brain functioning and is of primary importance for the realization of quantum computing machines. To this end, this paper studies neural structures, such as automata and associative memories which are compatible with quantum mechanics postulates. The proposed neural structures have stochastic weights which are calculated from the solution of Schrödinger's equation. It is shown that the learning of the stochastic weights (convergence to an equilibrium) can be performed with the use of unitary operators as the theory of quantum mechanics predicts. An analysis of the energy spectrum of the stochastic weights is provided and it is proved that a relation analogous to the principle of uncertainty holds. In the case of associative memories the proposed neural model results in an exponential increase of patterns storage capacity (number of attractors).</p>	
STARKOV 1205	COMPACT LOCALIZATION OF COMPACT INVARIANT SETS OF TWO SYSTEMS RELATED TO THE LORENZ SYSTEM K.E. Starkov, D.A. Dueñas <i>CITEDI-IPN, Tijuana, BC, Mexico</i>
<p>In this paper we examine a location of all compact invariant sets of two systems related to the name of Lorenz. One of them is a four-dimensional chaotic system found by Lorenz in 1984. Another system is a five-dimensional system derived by Chen Z.-M. and Price W.G. in 2006 in their paper devoted to relations between the Rayleigh-Bénard convection model and the classical Lorenz system. Our results are established with help of using different quadratic and linear localizing functions.</p>	
HRUSAK 1206	ON SYNTHESIS OF CONTROLLED CHAOS BASED ON LYAPUNOV-TELLEGEN'S PRINCIPLE Josef Hrusak <i>Department of Applied Electronics and Telecommunications, Pilsen, Czech Republic</i> Daniel Mayer <i>Department of Theory of Electrical Engineering, Pilsen, Czech Republic</i> Jiri Lahoda, Milan Stork <i>Department of Applied Electronics and Telecommunications, Pilsen, Czech Republic</i>
<p>In the contribution, a new signal-energy based approach to synthesis of controlled chaos and a systematic structure oriented design method of chaotic and hyperchaotic systems consisting of a finite number of nonlinearly coupled nonlinear oscillators is presented. The proposed approach to chaotic phenomena is based on a generalization of the well known Tellegen's principle of electrical circuits, as a form of abstract energy conservation principle, combined with the famous direct method of A.M. Lyapunov as a fundamental tool to solve instability problems in context of chaos generation, chaos detection, chaos control, chaos synthesis and synchronization from a unique physically plausible point of view.</p>	
29 января, вторник / January 29, Tuesday 10-30 – 12-30 ЗС / МН	
13	Медико-биологические приложения Medical and Biological Applications
СУЯТИНОВ 1301	ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОСИСТЕМ ПО ДАННЫМ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ С.И. Суятинов, Н.С. Самочетова <i>Саратовский государственный технический университет, Россия, Саратов</i> Н.С. Булдаков <i>Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Россия, Москва</i>
<p>В докладе ставится задача идентификации связанных биосистем и предлагаются метод ее решения. Реализация метода проиллюстрирована на примере идентификации сердечно-сосудистой системы. Определение параметров модельных уравнений осуществляется по данным ЭКГ и пульсограмм. Представлен подход к конструированию функций связи. Предложен критерий адекватности.</p> <p><i>BIOSYSTEM IDENTIFICATION ON-BASED OF ELECTROFISIOLOGICAL MEASURING DATA / S.I. Suyatinov, N.S. Samochetova (Saratov State Technical University, Saratov, Russia), N.S. Bouldakov (Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow, Russia). In the paper, a problem of identification of coupled biosystems is set, and the reconstruction method are considered. Implementation of the method is illustrated by an example of identification of the cardiovascular system. Determining parameters of the model equations is implemented by use of the data of ECG and pulse signal. An approach to constructing functional coupling is presented. A measure of adequacy is proposed.</i></p>	

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ У ПЛОДОВЫХ МУШЕК НА ОСНОВЕ ХАРАКТЕРИСТИК РЕПРОДУКЦИИ

В.Н. Новосельцев, Ж.А. Новосельцева

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Для популяции плодовых мушек делается динамический прогноз предстоящей продолжительности жизни. Под динамическим прогнозом понимается прогноз, который делается в любой из дней жизни мушек, начиная с момента их вылупления. Прогноз дается на основании текущей информации, которая получается при параметризации паттерна яйценосения для каждой мушки. Для мушек, не несущих яиц, используется «демографический прогноз», т.е. в качестве прогнозируемой величины используется ее средне-популяционное значение. Поскольку случайный характер яйценосения существенно ухудшает получаемый индивидуальный прогноз, вместо него используется понятие группы риска. В работе вычисляется риск смерти в течение 10 дней после прогноза. Приводятся результаты прогноза на 20-й, 25-й и 30-й день жизни мушек. Эти результаты обсуждаются в свете данных, полученных Гансом-Георгом Мюллером в 2000 году.

MATHEMATICAL PREDICTION OF A LIFE SPAN IN A FRUIT FLY BASED ON REPRODUCTION-RELATED TRAITS / V.N. Novoseltsev, Zh.A. Novoseltseva (Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia). Dynamic prediction of an expected life span is realized for a 1000-flies fruit fly population. Dynamic prognosis is that one, which can be done at any day of life of a fruit fly starting from eclosion. The prediction is done basing on the current information, which arrives via parameterization of individual egg laying pattern. 'Demographic prediction' is used for zero-eggs flies, which means that the mean-population value is used as the predicted value. As for statistical nature of egg laying essentially worse the individual prediction, groups of risk concept is used instead. A risk of death during 10 days interval after the prediction is calculated in the study. The prediction results are presented in the paper for days 20, 25 and 30 of a fruit fly life. These results are discussed in relation to the data obtained by H.-G. Muller in 2000.

НОВОСЕЛЬЦЕВ

1302

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ЭПИДЕМИИ МАЛЯРИИ С УЧЕТОМ СТАРЕНИЯ ПЕРЕНОСЧИКОВ ИНФЕКЦИИ

В.Н. Новосельцев, А.И. Михальский, Ж.А. Новосельцева

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

В начале XXI века инфекционные болезни остаются важной причиной преждевременной смерти людей на Земле. Большой потенциал в управлении ими (и в частности, малярией) занимает математическое моделирование. До появления в 2007 г. статьи Штайер с соавторами при моделировании процессов распространения малярии старение популяции переносчиков заболевания – москитов не учитывалось. В настоящей работе мы показываем, как основные характеристики процессов распространения заболевания зависят от параметров старения.

MATHEMATICAL MODELING OF AN EPIDEMIOLOGICAL MALARIA PROCESS WHEN VECTORS AGE / V.N. Novoseltsev, A.I. Mikhalsky, Zh.A. Novoseltseva (Institute of Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia). Infectious diseases continue to be one of important reason of human death in the XXI century. Mathematical modeling has a great potential in control of them, and malaria in particular. Until the appearance of the paper by Styer et al in 2007, aging in populations of mosquitoes, malaria vectors, was not taken in account. Thus in this paper show how the main characteristics of the malaria expansion depend on aging parameters.

НОВОСЕЛЬЦЕВ

1303

СТРУКТУРИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ В СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

А.С. Самохина

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

О.В. Михеев

Научно-внедренческая компания ЗАО НВК «ВИСТ», Россия, Москва

В работе рассмотрена теоретическая постановка задачи структуризации информации об опасных инфекционных заболеваниях, которая заключается в выделении структурных элементов и определении операций на элементарных информационных структурах, приводится общая схема структуризации.

INFECTION PATTERNING IN THE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR MANAGING BIOLOGICAL EMERGENCIES CONSEQUENCES / A.S. Samokhina (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia), O.V. Mikheyev (NC Group Implementation of Information Systems & Technologies, Moscow, Russia). The paper considers a theoretical problem statement on patterning information about dangerous epidemic infections that lies in separating information units and determining operations over elementary information units. The general outline of patterning is proposed.

САМОХИНА

1304

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА СТРУКТУРИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ ПО ЗАБОЛЕВАНИЯМ

А.С. Самохина

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

О.В. Михеев

Научно-внедренческая компания ЗАО НВК «ВИСТ», Россия, Москва

В работе рассмотрен экспертный анализа заболеваний используемых при биологическом терроризме. Даны алгоритмы, которые могут быть использованы в системе поддержки принятия решений в целях идентификации биологической чрезвычайной ситуации по биологическим агентам, примененным в террористическом акте.

TESTING OF THE INFECTION INFORMATION PATTERNS / A.S. Samokhina (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia), O.V. Mikheyev (NC Group Implementation of Information Systems & Technologies, Moscow, Russia). The paper presents an expert analysis of the infections connected with biological terrorism. The algorithms that could be applied in the decision support system to identify biological agents used by terrorists are considered.

САМОХИНА

1305

СЕТОЧНЫЕ МЕТОДЫ: НОВЫЙ ВЗГЛЯД И НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Г.М. Антонова

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

В докладе рассматривается возможность разработки единого подхода к сеточным методам решения разных типов задач. Специализированные сетки создаются для задач, имеющих точные аналитические модели. Для решения задач, для которых в настоящее время не сформулированы точные аналитические постановки, рекомендуются сеточные методы, использующие универсальные сетки, равномерные в многомерном пространстве параметров и позволяющие находить приближенные решения. Создание и развитие единой и подробной классификации современных сеточных методов позволит облегчить проблему поиска адекватного представления для сложных плохо формализуемых объектов.

THE MESH METHODS: A NEW LOOK AND FUTURE TRENDS / G.M. Antonova (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). In the paper, a possibility of creating a general approach to the mesh methods for solving numerical problems of different types is considered. Particularized meshes are constructed for problems with analytical description. Universal meshes with uniform distribution in multidimensional space of parameters are recommended for solving numerical problems without analytical description. It allows one to determine approximate solutions of optimization problems only. Creation and developing of general classification for advance mesh methods make easier the algorithms for searching procedures of determining an appropriate description for complicated non-formalized systems.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОИСКА ГЛОБАЛЬНОГО ЭКСТРЕМУМА АЛГОРИТМИЧЕСКИ ЗАДАНОЙ ФУНКЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ПОЛОВИННЫХ ДЕЛЕНИЙ И ПЕРЕБОРА НА НЕРАВНОМЕРНОЙ СЕТКЕ

Г.Б. Диго, Н.Б. Диго

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Россия, Владивосток

Обсуждается проблема поиска глобального экстремума алгоритмически заданной функции, удовлетворяющей условию Липшица в области поиска. Анализируется эффективность использования адаптивно уточняемых неизвестных констант Липшица в методах половинных делений и перебора на неравномерной сетке. Рассмотрены случаи применения глобальных и локальных оценок.

ALGORITHMICALLY GIVEN FUNCTION GLOBAL EXTREMUM SEARCH BY THE BISECTION METHODS IN THE CASE OF A NON-UNIFORM MESH: EFFICIENCY ANALYSIS / G.B. Digo, N.B. Digo (Institute for Automation and Control Processes, Far Eastern Division of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia). For an algorithmically given function that satisfies the Lipschitz condition over a search domain, the global optimization problem is discussed. Efficiency of the unknown adaptively adjustable Lipschitz constant using for the bisection methods under the case of non-uniform mesh is analyzed. The global and local Lipschitz constant estimations application cases are considered.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОВЫПУКЛЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

И.М. Прудников

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, Санкт-Петербург

Рассматривается нелокальный поисковый алгоритм нахождения глобального оптимального управления для систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями. Для оптимизации в R^n используются уравнения Пуассона и теплопроводности, для решений которых применяется метод овыпукления, позволяющий сделать решения этих уравнений выпуклыми по управлению u и параметру регуляризации α в окрестности точки глобального минимума по обоим переменным. Высказанная идея упрощает проблему регуляризации по параметру α и позволяет строить устойчивые оптимизационные методы.

APPLYING THE CAMBERING METHOD TO SOLVING CONTROL THEORY PROBLEMS / I.M. Prudnikov (Saint Petersburg state university, Russia, Saint Petersburg). A non-local search algorithm of finding an optimal control for systems described by ordinary differential equations is considered. For optimization in R^n , the Poisson and heat conduction equations are used; to solve them, the cambering method is applied, enabling one to make the solutions of these equations to be convex in the control u and regularization parameter α in the neighborhood of the global minimum point in both the variables. The idea manifested simplifies the problem of regularization in the parameter α and enables one to construct stable optimization techniques.

НЕДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫЕ ОБРАЖНЫЕ ДВУМЕРНЫЕ ТЕСТ-ФУНКЦИИ**А.С. Рыков, М.Ю. Матвиенко***Московский Государственный институт стали и сплавов (технологический университет), Россия, Москва*

В докладе приведено построение двумерных ображных тест-функций для испытания методов оптимизации, представляющих собой новый вид недифференцируемых тест-функций. К особенностям этих тест-функций относится наличие дна оврага с острым кусочно-линейным дном и кусочно-линейными склонами. Описывается алгоритм конструирования ображных тест-функций с требуемыми свойствами.

NONDIFFERENTIABLE TWO-DIMENSIONAL VALLEY TEST-FUNCTIONS / A.S. Rykov, M.Yu. Matvienko (Moscow State Institute for Steel & Alloys, Moscow, Russia). Building of two-dimensional valley functions for testing of the optimization methods, presenting a new type of nondifferentiable test-functions, is described. These test-functions have the valley with the acute piecewise linear bottom and piecewise linear slopes. The algorithm to construct valley test-functions with required characteristics is suggested.

РЫКОВ

1404

29 января, вторник / January 29, Tuesday**15-00 – 18-30****БКЗ / LCH**

22

**Сложные системы в экстремальных условиях I
Complex Systems in Extreme Conditions I****ИССЛЕДОВАНИЕ ОЗОнового СЛОЯ ЗЕМЛИ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ****В.Б. Кашкин, Т.В. Рублева***Сибирский федеральный университет, Россия, Красноярск*

В статье на основании анализа общего содержания озона по спутниковым данным Nimbus-7 и EP/TOMS в циркумполярных вихрях Северного и Южного полушария найдены скорости зонального и меридионального переноса, показано, что в средних широтах Северного полушария скорость зонального переноса в ~2 раза меньше, чем в средних широтах Южного; в эпоху формирования Антарктической озоновой дыры происходит перетекание масс озона из области дыры в циркумполярный вихрь. С помощью сингулярного спектрального анализа найдены тренды ОСО для средних широт обоих полушарий. Для Северного полушария в 1978-2005 гг. тренд имеет линейный характер, ОСО уменьшалось, в среднем, на 1,0 единиц Добсона в год. В 1978-1993 гг. в Южном полушарии происходило уменьшение ОСО на 2,5 единицы Добсона в год, с 1996 г. уменьшение ОСО практически прекратилось.

OZONE LAYER RESEARCH USING SATELLITE DATA / V.B. Kashkin, T.V. Rubleva (Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia). Nimbus-7 and EP/TOMS satellite total ozone data were used for estimating zonal and meridional ozone transfer rate at circumpolar vortexes of the Northern and the South hemispheres. The zonal rate at the South hemisphere is twice more than at the Northern, ozone escapes from Antarctic ozone hole to the vortex during the hole formation. Midlatitudes total ozone trends were found with singular spectrum analysis. The Northern hemisphere trend is linear during 1978-2005, the total ozone depletion was 1 Dobson unit per year. The South hemisphere total ozone depletion was 2.5 Dobson unit per year during 1978-1993 and near zero during 1996-2005.

КАШКИН

2201

**КОНСТРУИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАМКНУТЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ КАК
МОДЕЛЕЙ ОПТИМАЛЬНОГО ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ И БИОСФЕРНЫХ КРУГОВОРОТОВ****И.И. Гительзон, Г.М. Лисовский***Институт биофизики СО РАН, Россия, Красноярск*

В Институте биофизики Сибирского отделения Российской Академии Наук (бывшей Академии наук СССР) была создана экосистема жизнеобеспечения человека с существенно замкнутым круговоротом веществ, названная «БИОС-3». В длительных экспериментах группа, состоящая из трех испытуемых, находилась в такой системе в общей сложности до двух лет. Наиболее длительный непрерывный эксперимент продолжался шесть месяцев: никаких отклонений физиологических и биохимических параметров от нормы у испытуемых не наблюдалось. Уникальна система «БИОС-3» и тем, что управление ею осуществляется самими испытуемыми, находящимися внутри. Полученные результаты позволяют сделать заключение о том, что созданные в системе «БИОС-3» условия совместимы с жизнью человека.

DESIGNING AND INVESTIGATION OF HUMAN-MADE CLOSED ECOLOGICAL SYSTEMS AS A MODEL FOR OPTIMAL HUMAN LIFE SUPPORT AND BIOSPHERIC MATERIAL TURNOVER / I.I. Gitelson, G.M. Lisovsky (Institute of Biophysics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia). An experimental human life support ecosystem with an essentially closed material cycling, named Bios-3, was created in the Institute of Biophysics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (the former USSR Academy of Sciences) in Krasnoyarsk. In long-duration experiments, the crew consisting of 3 test subjects lived in that system up to 2 years in total; the longest continuous experiment lasted 6 months; no adverse consequences were detected in the test subjects by physiological and biochemical tests. The system was also unique because it was controlled by the humans staying inside it. This result suggests a conclusion that the environment maintained in Bios-3 was compatible with human life.

ГИТЕЛЬЗОН

2202

OPTIMIZATION OF PHOTOSYNTHESIS WITHIN LEAVES OF C3 AND C4 PLANTS. EXAMPLES OF COMPLEX SYSTEM SELF-REGULATION WHEN ENERGY SOURCE IS ALSO STRESS INDUCTOR

K.Y. Biel

Institute of Basic Biological Problems RAS, Pushchino, Moscow Region, Russia

Biosphere Systems International, Tucson, Arizona, USA

Research Center for Food and Development, Hermosillo, Sonora, Mexico

I.R. Fomina

Institute of Basic Biological Problems RAS, Pushchino, Moscow Region, Russia

J.N. Nishio

Biocompatible Plant Research Institute, College of Natural Sciences, California State University, Chico, California, USA

V.G. Soukhovolsky

International Scientific Centre for Organism Extreme States Research, Krasnoyarsk Scientific Centre SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

The focus of the present paper is carbon metabolism within mesophytic leaves. The paper is divided into two sections. Section 1 focuses on the complex interactions among light, leaf anatomy, the distribution of metabolic activity, and environmental stress tolerance across leaves. After a brief literature review of leaf anatomy, light absorption within leaves, and metabolic specialization across leaves, we will turn our attention to how we used the direction of light on a mesophytic leaf to provide important information about the complexity of the metabolic specialization within leaves. Section 2 presents an updated model of optimal photosynthesis within a mesophytic leaf.

КРИТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ЭКОСИСТЕМАХ: МОДЕЛИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

В.Г. Суховольский

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Россия, Красноярск

В работе рассмотрены методы моделирования сложных экологических систем. Для описания критических явлений в экосистемах предложены модели экологических фазовых переходов первого и второго рода. С использованием моделей фазовых переходов рассмотрены сукцессионные процессы в лесу, вспышки массового размножения насекомых, конкуренция видов в экосистеме, воздействие внешних факторов на экосистему. Обсуждается проблема устойчивости экосистем к внешнему воздействию.

THE CRITICAL PHENOMENA IN ECOSYSTEMS: THE PHASE TRANSITION MODELS / V.G. Soukhovolsky (V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, Krasnoyarsk, Russia). The methods of complex ecological systems are studied. The models of first- and second order phase transitions are proposed for descriptions of critical phenomena in ecosystems. The succession in forests, insect's outbreaks, competitions of species in ecosystems, environmental factor's impact are studied by ecological phase transition models. The problem of ecosystem's stability to environmental impact is discussed.

IMPROVED KILLERS AND REFORMED CANNIBALS: THE EFFECTS OF CHANGING COMPETITIVE FORCES IN EVEN-AGED FORESTRY PLANTATIONS

O.P. Sekretenko, A. Pitt

V.N. Sukachev Institute for Forest Research, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia

If the strong competitive forces of trees are carefully redirected, trees have better survival rates and resource use, which greatly increases their timber yield. These forces can be redirected by planting trees in dense rectangles of carefully calculated dimensions, in which seedlings overwhelm competing vegetation and trees reduce their usually deadly competition with each other for sunlight.

КАК ОРГАНИЗМ ПЕРЕНОСИТ НЕДОСТАТОК КИСЛОРОДА

И.И. Моргулис, А.П. Рупенко, О.В. Круглик

Международный научный центр исследований экстремальных состояний организма при Президиуме КНЦ СО РАН, Россия, Красноярск

Адаптация организма человека и животных к недостатку кислорода, начиная от уровня клетки и до всего организма, находится под контролем специального белкового регулятора – индуцируемого гипоксией фактора. Изолированный перфузируемый орган – удобная экспериментальная модель для изучения особенностей органного метаболизма при различных состояниях, в том числе при гипоксии. Результаты проведенного на изолированной печени исследования свидетельствуют о том, что в условиях изолированной перфузии, кроме известного пути транспорта кислорода через капиллярную фильтрацию, значительный вклад в оксигенацию печени вносит другой способ доставки кислорода клеткам – через поверхность органа. Кроме того, жизнеспособность и метаболическая активность органа в значительной степени зависят от состава используемой среды.

HOW THE ORGANISM ENDURES LOW OXYGEN / I.I. Morgulis, A.P. Rupenko, O.V. Kruglik (International Scientific Centre for Organism Extreme State Research attached to Presidium of Krasnoyarsk Scientific Centre, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia). The adaptation of the human and animal organisms to low oxygen, from the cell level to entire body, is controlled with the special protein regulator hypoxia-inducible factor. Isolated perfused organ is a convenient experimental model for researching the organ metabolism characteristics at various conditions including hypoxia. The results obtained on isolated perfused liver suggest that in conditions of isolated perfusion, in addition to the well-known oxygen transport through capillaries filtration, significant amounts of organ cell oxygenation are provided through organ surfaces. Besides, the viability and metabolic activity of organs depend highly on the ingredients of the medium used.

BIEL

2203

СУХОВОЛЬСКИЙ

2204

СЕКРЕТЕНКО

2205

МОРГУЛИС

2206

УПРАВЛЕНИЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ ДИНАМИКОЙ РАКОВЫХ КЛЕТОК В ОРГАНИЗМЕ**Е.В. Инжеваткин, В.А. Неговорова, А.А. Савченко***Сибирский федеральный университет, Россия, Красноярск***В.А. Слепков***Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН, Россия, Новосибирск***Е.В. Слепов***Сибирский федеральный университет, Россия, Красноярск***В.Г. Суховольский***Красноярский научный центр СО РАН, Россия, Красноярск***Р.Г. Хлебопрос***Институт биофизики КНЦ СО РАН, Россия, Красноярск*

В рамках популяционной модели, основанной на феномене локального межклеточного взаимодействия, рассматриваются проблемы возникновения, роста и формообразования раковых опухолей в однородной ткани, эффекты, связанные с переходом опухоли через границу между различными тканями, и формирование метастаз. Рассмотрена проблема влияния количества потребляемой животными пищи на их выживаемость при введении пороговых количеств опухолевых клеток. Исследована связь прививаемости экспериментальной злокачественной опухоли и метаболического статуса лимфоцитов периферической крови животных.

CONTROL OVER THE POPULATION DYNAMICS OF CANCER CELLS IN AN ORGANISM / E.V. Inzhevatkina, V.A. Negorova, A.A. Savchenko (Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia), V.A. Slepov (Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry, Novosibirsk, Russia), E.V. Slepov (Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia), V.G. Soukhovolsky (Krasnoyarsk Science Centre SB RAS, Krasnoyarsk, Russia), R.G. Khlebopros (Institute of Biophysics SB RAS, Krasnoyarsk, Russia). The problem of the onset and growth of solid tumours in homogeneous tissues, the effects associated with tumours crossing the boundary between different tissues, and the growth of metastases are studied in the frames of a population model based on the phenomenon of local cell interaction. We present two experiments to study the effect of the diet pattern on the survival of the experimental animals with inoculated tumor cells and the dependence between the success in the implantation of a tumor and the metabolic status of the blood lymphocytes.

29 января, вторник / January 29, Tuesday**15-00 – 18-30****3С / МН****ИНЖЕВАТКИН****2207****23****Промышленные приложения
Industrial Applications****МОДАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ УСТРОЙСТВ FACTS****М.Ш. Мисриханов***Магистральные Электрические Сети Центра – филиал ОАО «ФСК ЕЭС», Россия, Москва***В.Ф. Ситников***ОАО «Энергосетьпроект», Россия, Москва*

Рассматривается модальный подход к синтезу управления энергосистемами с устройствами FACTS с целью демпфирования колебаний перетоков мощности. Подход заключается в использовании преобразования уравнений линейной модели энергосистемы к диагональному виду. На основе этих преобразований строится матрица связности, определяющая взаимосвязь переменных состояния и мод колебаний и характеризующая чувствительность собственных значений к изменениям диагональных элементов матрицы состояний (вычеты передаточной функции). На этой основе формируются уравнения синтеза передаточной функции устройства FACTS, обеспечивающего требуемую степень демпфирования колебаний перетоков мощности.

MODAL SYNTHESIS OF THE DEVICES FACTS / M.S. Misrikhanov (Main Power Networks of Center branch of "FNC UES" JSC, Moscow, Russia), V.F. Sitnikov ("Energosetjproekt" JSC, Moscow, Russia). The modal approach to the synthesis of a power system with the devices FACTS for the purpose of oscillation damping of the overflows of the power is examined. The approach consists in the use of transformation of the equations of the linear model of the power system to the diagonal form. On the basis of these transformations, the connectedness matrix, which determines the interrelation of the variables of the state and modes of the oscillation and the characteristic sensitivity of the eigenvalues to changes in the diagonal matrix elements of the states is built (residue of the transfer function). On this basis, equations of the synthesis of the transfer function of the device FACTS are formed, which ensures the required degree of damping of the fluctuations of the overflows of the power.

МИСРИХАНОВ**2301**

**ПСЕВДОСПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ БОЛЬШИХ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

М.Ш. Мисриханов, В.Н. Рябченко

Магистральные Электрические Сети Центра – филиал ОАО «ФСК ЕЭС», Россия, Москва

Ю.В. Шаров

Московский энергетический институт (технический университет), Россия, Москва

МИСРИХАНОВ

2302

Дается оценка влияния возмущений на статическую устойчивость большой энергетической системы. В качестве основных формальных средств используются методы на основе алгебраического уравнения Ляпунова и метод псевдоспектров.

PSEUDOSPECTRAL ANALYSIS OF THE STEADY-STATE STABILITY OF THE LARGE ELECTRIC POWER SYSTEMES / M.S. Misrikhanov, V.N. Ryabchenko (Main Power Networks of Center branch of "FNC UES" JSC, Moscow, Russia), Y.V. Sharov (Moscow Power Engeneering Institute (Technical University), Moscow, Russia). Evaluation of the influence of disturbances on the steady-state stability of large power system is given. Methods on the basis of the algebraic Lyapunov equation and the method of the pseudospectra are used as the basic formal tools.

**СИНТЕЗ РОБАСТНОГО ЗАКОНА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЕМ ГОРЕЛКИ ОТНОСИТЕЛЬНО
СТЫКА СВАРОЧНОГО РОБОТА**

Г.Н. Терновая

Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

ТЕРНОВАЯ

2303

Предложена схема робастного управления динамическим объектом без измерения производных регулируемой переменной. В отличие от известных работ данная схема не требует реализации фильтров состояния для формирования вектора регрессии, что позволяет существенно уменьшить порядок замкнутой системы. Приведены пример и результаты компьютерного моделирования, иллюстрирующие работоспособность предлагаемой схемы управления.

SYNTHESIS OF THE ROBUST CONTROL OF THE TORCH POSITION OF A WELDING ROBOT OVER THE JOINT / G.N. Ternovaja (State technical university of Astrakhan', Astrakhan', Russia). A scheme of the robust control of a dynamic plant without measurement of derivatives of the controlled variable is proposed. In contrast to known papers, the given scheme does not require a realization of the state filters to form the regression vector what allows one to reduce essentially the order of the closed-loop system. An example and results of computer simulation illustrating operability of the proposed control scheme are presented.

**ПРЯМОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЕМ РАБОЧЕГО ОРГАНА МАНИПУЛЯТОРА В УСЛОВИЯХ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ВХОДНЫХ КАНАЛОВ И ОГРАНИЧЕНИЙ НА РЕСУРСЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Нгуен Тхань Тиен, С.А. Краснова, В.А. Уткин

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

НГУЕН ТХАНЬ ТИЕН

2304

Предложены прямые процедуры синтеза автономного управления положением рабочего органа манипулятора. Разработан метод допредельной иерархии управлений, позволяющий обеспечить заданную точность слежения в условиях неопределенности оператора объекта управления и действия внешних неконтролируемых возмущений. Проблема информационного обеспечения решается с помощью наблюдателя состояния на скользящих режимах, позволяющего за теоретически конечное время получить оценки неизмеряемых переменных. Приведены результаты моделирования разработанных алгоритмов для двухзвенного плоскостного манипулятора.

DIRECT CONTROL OF ENDPOINT POSITION OF MANIPULATOR UNDER CONDITIONS OF INPUT CANALS UNCERTAINTY AND CONTROL RESOURCE RESTRICTIONS / Nguyen Thanh Tien, S.A. Krasnova, V.A. Utkin (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). Manipulator endpoint location autonomous control procedures are suggested. A method of uplimited control hierarchy has been designed, which allows to provide a desired tracking precision under conditions of uncertainty of the control object operator and the influence of external uncontrolled disturbances. Sliding mode state observers synthesis procedures have been designed, which allow, in a theoretically limited time period, to obtain information on immeasurable variables of the state vector. Results of modeling the designed algorithms are presented.

**СВЯЗЬ ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ УПРАВЛЕНИИ ДВИЖЕНИЕМ СУДНА
С ЕГО ГЛАВНЫМИ РАЗМЕРЕНИЯМИ**

Е.Н. Поселенов, Т.И. Гаврилова, М.М. Чиркова

Волжская государственная академия водного транспорта, Россия, Нижний Новгород

ПОСЕЛЕНОВ

2305

Исследуется вопрос о влиянии соотношений некоторых конструктивных параметров судна на его управляемость. Формулируются требования, необходимые для обеспечения наилучшей управляемости. Оценивается влияние изменения внешней среды и оптимизированных главных размерений судна на область допустимого сочетания параметров ПД-регулятора.

DEPENDENCE OF THE MOTION OF VESSEL AUTOMATIC CONTROL STABILITY REGION ON PRINCIPAL DIMENSIONS / E.N. Poselenov, T.I. Gavrilova, M.M. Chirkova (The Volga State Academy of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia). An influence of correlation of some constructive parameters vessels upon controllability is researched. Necessary requirements for providing the best controllability are formulated. The influence of changes in the environment and optimized principal dimensions to the region of the admissible combinations of the parameters of proportional-differential regulator are evaluated.

**ВЫБОР МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ
ПОДВИЖНЫМ ОБЪЕКТОМ (РЕЧНЫМ СУДНОМ)**

Е.Н. Поселенов, А.В. Преображенский

Волжская государственная академия водного транспорта, Россия, Нижний Новгород

В работе получены математические модели управляемого на курсе речного судна, имитирующие существенные изменения управляемости под влиянием внешней среды. Управляемость оценивается по виду области работоспособности пропорционально-дифференциального регулятора на плоскости его параметров. Модели предназначены для испытаний новых алгоритмов управления.

*MATHEMATICS MODELS FOR TESTING OF MOBILE OBJECT (RIVER SHIP) STEERING ALGORITHMS / E.N. Pose-
lenov, A.V. Preobrazhenskiy (The Volga State Academy of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia). Steering river ships
mathematics models which imitate an environment essential influence on a ship controllability are offered. Controllability
is estimated by capacity for work region of proportional-derivative regulator on its parameters plane. The models are in-
tended for testing of new control algorithms.*

ПОСЕЛЕНОВ

2306

ТРЕХИМПУЛЬСНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ С ИДЕНТИФИКАЦИЕЙ ПАРАМЕТРА ПОЛОЖЕНИЯ

А.А. Моисеев

ВНИИ Автоматики, Россия, Москва

Рассматривается идентификационная модель регулирующего клапана, используемая для формирования замещающих значений параметра положения при трехимпульсном регулировании уровня в емкости. В модели предусмотрена возможность настройки времени хода моделируемого клапана с использованием методов экстремального регулирования.

*THREE-PULSE REGULATION WITH IDENTIFICATION OF A POSITION PARAMETER / A.A. Moiseev (All-Russian
Scientific and Research Institute of Automatics, Russia, Moscow). Identification model of control valve is examined. It is
used for valve position replacement by three-pulse regulation. Valve stroke duration is adjusted using extreme control
methods.*

МОИСЕЕВ

2307

**СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОДКАТА В РЕВЕРСИВНЫХ КЛЕТЯХ ЧЕРНОВОЙ ГРУППЫ
ШИРОКОПОЛОСНОГО СТАНА**

А.Л. Генкин, А.Р. Куделин

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Рассмотрена задача стабилизации температуры подката на выходе черновой группы широкополосного стана горячей прокатки, состоящей из двух реверсивных клеток («дуо» и «кварто»). Управляющим воздействием является изменение режима обжатий в клетях черновой группы. Предложена концепция двухканального («грубого» и «тонкого») регулирования. Функционирование канала «грубого» регулирования основано на косвенном измерении температуры прокатываемого металла в функции тока якоря главного привода клетки «дуо» с использованием адаптивной настройки коэффициентов в функции отклонения измеренной температуры подката от заданной. Перераспределение обжатий в клетки «кварто», с использованием канала «тонкого» регулирования основано на непосредственном измерении температуры металла до и после клетки «кварто» с использованием адаптивной модели, учитывающей основные параметры прокатки.

*STABILIZATION OF THE BAR TEMPERATURE IN THE ROUGHING TRAIN OF THE STRIP MILL / A.L. Genkin,
A.R. Kudelin (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The paper is concerned with the stabilization of the bar tem-
perature in the roughing train of the hot strip rolling mill consisting of two reverse stands, i.e. "duo" and "quarto". The
controlling effort is variation of the reduction mode in the roughing train stands. A concept of the two-channel ("rough"
and "fine") control is discussed. The "rough" control channel functions by indirect measurement of the rolled metal tem-
perature as a function of the main drive armature current in the "duo" stand with the adaptive adjustment of the coeffi-
cients as a function of the deviation of the measured bar temperature from the specified one. The reductions redistribution
in the "quarto" stand using a "fine" control channel is based on the direct measurement of the metal before and after the
"quarto" stand using an adaptive model which takes care of the main rolling parameters.*

ГЕНКИН

2308

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ АССОЦИАТИВНОГО ПОИСКА В ВИРТУАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРАХ

Н.Н. Бахтадзе, В.А. Лотоцкий, Е.М. Максимов, Р.Т. Валиахметов

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Предложены виртуальные анализаторы качества выпускаемого продукта для технологических процессов химической промышленности и нефтепереработки. ВА разработаны на использовании виртуальных моделей и методов ассоциативного поиска. Применяется нечеткая модель Тагачи-Сугено с использованием базы знаний производства.

*ASSOCIATIVE SEARCH MODELS APPLICATION IN SOFT SENSORS / N.N. Bakhtadze, V.A. Lototsky, E.M. Maximov,
R.T. Valiakhmetov (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The paper presents process identification algorithms
based on virtual models design using process data archives and knowledge bases. Associative search methods are used for
identification algorithms development.*

БАХТАДЗЕ

2309

РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА СОСТАВА ПРОДУКТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОЛОННЫ АЗЕОТРОПНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ НА ОСНОВЕ КОМБИНИРОВАННОЙ МОДЕЛИ

А.Ю. Торгашов

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Россия, Владивосток

Рассматривается решение задачи разработки виртуального анализатора (ВА) составов продуктов промышленной колонны азеотропной ректификации. Предлагается использовать комбинированную модель колонны, содержащую модель материальных балансов и нелинейную зависимость фазового равновесия. Приводятся результаты промышленных испытаний ВА в экспертной системе реального времени, реализующей стратегию экстремального управления в смысле критерия энергозатрат.

VIRTUAL ON-LINE ANALYZER DEVELOPMENT FOR AZEOTROPIC DISTILLATION COLUMN BASED ON A COMBINED MODEL / A.Yu. Torgashov (Institute for Automation and Control Processes FEB RAS, Vladivostok, Russia). The virtual on-line analyzer (VOA) development problem for industrial azeotropic distillation column is considered. It is proposed to use the combined model involving the material balance and nonlinear phase equilibrium relationship. The VOA is integrated into the real-time expert system for optimizing column control in the sense of energy consumption criterion. The results of VOA industrial test are reported.

ТОРГАШОВ

2310

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТОНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В СЕТЯХ СВЯЗИ

П.Б. Наседкин, М.Б. Пименов, Ю.А. Тимошенко

Государственное учреждение научно-производственное объединение «Специальная техника и связь» МВД России, Россия, Москва

В статье описаны исследованные экспериментально два алгоритма идентификации обобщенных параметров гибридных сетей связи для реального масштаба времени. Синтез адаптивных модуляционно-интегральных идентификаторов для технологии и техники связи проведен с целью оптимизации по быстродействию и точности при наличии помех. В качестве метода параметрической идентификации нелинейных и нестационарных объектов выбран метод скользящих модулирующих функций. Получена более точная математическая модель исследуемого объекта при ограниченной априорной информации и ограничениях интервала наблюдения и наличии промышленных помех в измерительных каналах.

IDENTIFICATION OF VOICE-FREQUENCY SIGNALS IN COMMUNICATION NETWORKS / P.B. Nasedkin, M.B. Pimenov, Yu.A. Timoshenkov (State enterprise scientific production association "Special technique and communication" of the MIA of Russia, Moscow, Russia). In the paper, two algorithms of identification of generalized parameters of the real-time hybrid communication networks experimentally investigated are described. The synthesis of adaptive modulation-integral identifiers for the technology and tools of communication is implemented in order to be optimized in operation speed and accuracy under disturbances. As a method of parameter identification of non-linear and non-stationary plants, the method of moving modulation functions has been selected. A more accurate mathematical model of the investigated plant under a limited a priori information and limitation of the observation interval and under industrial disturbances in the measurement channels is obtained.

НАСЕДКИН

2311

30 января, среда / January 30, Wednesday

10-30 – 18-30

МКЗ / SCH

31

Адаптивные и робастные системы
Adaptive and Robust Systems

Suboptimal robust control of unknown first order plant with delay

V.F. Sokolov

Department of Mathematics, Komi Scientific Center, Syktyvkar, Russia

The paper addresses the problem of optimal steady-state tracking for unknown first order plant with unknown delay in control. The plant is subjected to perturbations in output and control and exogenous disturbance with unknown upper bounds. Solution of the problem is based on optimal identification where the control criterion is treated as the identification criterion.

SOKOLOV

3101

РОБАСТНОСТЬ ПО НАЧАЛЬНЫМ ДАННЫМ СИСТЕМ С УПРАВЛЕНИЕМ**Г.Н. Яковенко***Московский физико-технический институт, Россия, Долгопрудный*

Для системы с управлением под множеством допустимых управлений понимается такая совокупность, что каждое управление из этой совокупности переводит за конечное время систему из одного фиксированного состояния в другое фиксированное. Если применить допустимые управления к начальному состоянию, отличному от фиксированного, то возможны два варианта: разным допустимым управлениям будет соответствовать одно и то же конечное состояние (робастность по начальным данным); разные допустимые управления будут приводить в разные конечные состояния (отсутствие робастности по начальным данным). Основным результатом – теорема, которая утверждает, что система является робастной по начальным данным тогда и только тогда, когда она допускает максимальную группу симметрий по состоянию.

ROBUSTNESS OF INITIAL DATA CONTROL SYSTEMS / G.N. Yakovenko (Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Russia). For the control system under a set admissible control such a collection is understood, that each control from this collection translates for final time the system from one fixed state in another fixed it. If to apply valid controls to an initial state, being different from fixed, two variants are possible: different admissible controls there will correspond to the same operate state (robustness under the initial data); different admissible controls will reduce in different operate states (absence of robustness under the initial data). The main outcome is a theorem, which states, that the system is robustness under the initial data in only the case when, when it admits maximum group of symmetries on a state.

ЯКОВЕНКО

3102

ЧАСТОТНЫЕ КРИТЕРИИ ГЛОБАЛЬНОЙ АСИМПТОТИКИ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ С ФАЗОВЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**В.Б. Смирнова, А.И. Шепелявый***Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, Санкт-Петербург*

В работе изучается асимптотическое поведение класса многомерных дискретных систем с периодическими нелинейностями и счетным множеством положений равновесия. В основе исследования лежат второй метод Ляпунова и частотная теорема Якубовича-Калмана в дискретном случае. Используются специальные процедуры, позволяющие модифицировать функцию Лурье-Постникова для систем с периодическими нелинейностями.

FREQUENCY-DOMAIN CRITERIA OF GRADIENT-LIKE BEHAVIOR FOR DISCRETE SYSTEMS WITH PHASE CONTROL / V.B. Smirnova, A.I. Shepelyayvi (St. Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia). Asymptotic behavior of a class of multidimensional discrete control systems with periodic nonlinearities and denumerable set of equilibria is investigated. The investigation is based on the Lyapunov second method and the Yakubovich-Kalman discrete frequency theorem. Special technique is used to modify the Lur'e-Postnikov function. The modified function is used as a Lyapunov one for the discrete control system. New frequency-domain criteria which guarantee that every solution tends to an equilibrium are obtained.

СМИРНОВА

3103

ЛИНЕЙНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ ДВИЖЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ ПРИ НАЛИЧИИ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ**Ю.К. Зотов***Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, Санкт-Петербург*

Рассматривается нелинейная управляемая система, описывающая динамику широкого класса механических и электромеханических систем (в частности, электромеханических роботов-манипуляторов). С использованием преобразований координат пространства состояний и метода функций Ляпунова предложена методика параметрического синтеза закона управления с линейной обратной связью по состоянию, обеспечивающего диссипативность «в большом» программного движения при наличии параметрических возмущений. Даны оценки области диссипативности «в большом», предельного множества и области притяжения замкнутой системы.

LINEAR STABILIZATION OF PROGRAMMED MOTIONS OF NON-LINEAR CONTROLLED SYSTEMS UNDER PRESENCE OF PARAMETRIC DISTURBANCES / Yu.K. Zotov (Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia). The paper considers a non-linear controlled system describing the dynamics of a wide class of mechanical and electromechanical systems (in particular, electromechanical robotic manipulators). By use of the state space transformation and Lyapunov functions technique, it is proposed a parametric synthesis of control laws with linear state feedback, which guarantees dissipativity in the large of the programmed motion in the presence of parametrical disturbances. Estimates are given for the domain of dissipativity in the large, the attractor, and the domain of attraction for the closed-loop system.

ЗОТОВ

3104

**ПОСТРОЕНИЕ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
УРАВНЕНИЙ С ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ**

И.М. Прудников

Санкт-Петербургский государственный университет, Россия, Санкт-Петербург

ПРУДНИКОВ

3105

Изучаются системы дифференциальных уравнений с полиномиальными правыми частями. Формулируется теорема, дающая необходимые и достаточные условия асимптотической устойчивости такой системы в наперед заданной области, содержащей начало координат. Идея доказательства основывается на некотором преобразовании правых частей системы, которое эквивалентно преобразованию траекторий решений системы.

CONSTRUCTING STABILIZING CONTROL FOR A SYSTEM OF DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH POLYNOMIAL RIGHT HAND PART / I.M. Prudnikov (Saint Petersburg state university, Russia, Saint Petersburg). Systems of differential equations with polynomial right had parts are investigated. A theorem is formulated, which provides necessary and sufficient conditions of the asymptotic stability of such a system in an a priori given domain containing the coordinates origin. The proof idea is based on a transformation of the right had parts of the system, which is equivalent to transformation of the system solution trajectories.

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ТОЧЕЧНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ
УСЛОВНО-ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ЛЯПУНОВА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДИНАМИКИ
СИНТЕЗАТОРОВ ЧАСТОТ**

О.Г. Антоновская, В.И. Горюнов

ГНУ «Научно-исследовательский институт прикладной математики и кибернетики Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского», Россия, Нижний Новгород

АНТОНОВСКАЯ

3106

Обсуждается проблема идентификации параметров точечного отображения в задаче исследования динамики синтезаторов частот на основе применения условно-экстремальной функции Ляпунова для построения критерия окончания переходного процесса в системе. Предложен алгоритм нахождения коэффициентов условно-экстремальной функции Ляпунова по заданным параметрам задачи с учетом особенностей критерия окончания переходного процесса в синтезаторах частот.

POINT MAPPING PARAMETER IDENTIFICATION BY MEANS OF CONDITION-EXTREME LYAPUNOV FUNCTION USE WHEN FREQUENCY SYNTHESIZER DYNAMICS STUDYING / O.G. Antonovskaya, V.I. Goryunov (SSI "Research Institute for Applied Mathematics and Cybernetics of Nizhegorodsky State University", Nizhny Novgorod, Russia). The problem of point mapping parameter identification, while frequency synthesizer dynamics studying on the base of condition-extreme Lyapunov function used for transient process finishing criterion, is discussed. Condition-extreme Lyapunov function coefficients determination for known problem parameters, taking into account transient process finishing criterion peculiarities, is offered.

**ОПТИМАЛЬНАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ НЕУСТОЙЧИВЫХ СОСТОЯНИЙ
РАВНОВЕСИЯ ХАОТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Ю.В. Талагаев

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Балашовский филиал, Россия, Балашов

А.Ф. Тараканов

Борисоглебский государственный педагогический институт, Россия, Борисоглебск

ТАЛАГАЕВ

3107

Средствами многопараметрического анализа исследован класс задач, когда целью управления является модификация предельного множества хаотической системы и, в частности, преобразование неустойчивых неподвижных точек, вложенных в хаотический аттрактор системы, в устойчивые. В основу обоснования техники оптимальной динамической коррекции параметров хаотических систем положены соотношения принципа максимума, с помощью которых получены достаточные условия модификации характера устойчивости данного предельного множества. Эффективность коррекции продемонстрирована на системе Лоренца.

OPTIMAL LOCALIZATION AND STABILIZATION OF UNSTABLE EQUILIBRIUM STATES OF CHAOTIC SYSTEMS / Y.V. Talagaev (Balashov Branch of Saratov State University, Balashov, Russia), A.F. Tarakanov (Borisoglebsk State Teachers' Training Institute, Borisoglebsk, Russia). By means of multiparametrical analysis a class of problems in which the aim of the control is the modification of chaotic system limited set and, in particular, the conversion of unstable fixed states of system's chaotic attractor into the stable ones is investigated. As a substantiation basis of optimal dynamic correction technique of chaotic system's parameters, the Maximum Principle relationships are taken. By use of them, sufficient conditions for the modification of limited set stability character are obtained. The efficiency of the correction technique on Lorenz system is shown.

РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ ТИПА ВОЛЬТЕРРА И ОБОБЩЕННОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ХЕНОНА**Б.К. Кугель***Московский государственный институт электроники и математики, Россия, Москва*

Рассмотрены две системы нелинейных разностных уравнений с последствием, в которых значения переменных на данном шаге зависят от их значений для всех предыдущих шагов: нелинейное разностное уравнение Вольтерра и отображение Хенона, обобщенное на случай бесконечного запаздывания. Обе системы сводятся к конечношаговым. Методами линеаризации и сжимающих отображений исследована устойчивость их стационарных решений и показано, что последствие заметно влияет на область устойчивости. Для обобщенного преобразования Хенона продемонстрировано, что последствие приводит к качественному различию в поведении динамических переменных x и y .

VOLTERRA-TYPE DIFFERENCE EQUATIONS AND A GENERALIZED HENON MAP / B.K. Kugel (Moscow State Institute of Electronics and Mathematics, Moscow, Russia). Two systems of nonlinear difference equations, for which the values of variables at each step depend on those at all previous steps, are studied: a nonlinear difference Volterra equation and the Hénon map extended to the case of infinite delay. Both systems can be reduced to the difference equations with the finite number of steps. The stability of stationary solutions is analyzed based on the linearization and contracting map techniques and it is shown that the delay appreciably affects the stability range. For the extended Hénon map, it is demonstrated that the delay leads to the qualitative difference in the behavior of dynamical variables x and y .

КУГЕЛЬ

3108

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ДУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ С ИДЕНТИФИКАТОРОМ**В.М. Трояновский***Московский государственный институт электронной техники (технический университет), Россия, Москва*

Рассматривается дуальное управление объектом на основе данных его нормального функционирования с последующей оптимизацией его режима. При получении количественных оценок точности решения учитываются случайный характер входных воздействий и помех, наличие единственной пары реализаций и существенно ограниченный интервал наблюдения.

OPTIMIZATION OF RESET CONDITIONS IN THE DUAL CONTROL SYSTEM WITH IDENTIFIER / V.M. Troyanovskiy (Moscow Institute of Electronic Engineering, MIEE, Zelenograd, Moscow, Russia). The dual control problems are described. The characteristics of the process control are estimated using the normal operation data. The estimation is based on consideration of a random input process and noise, single realization pair with restricted observation interval. The peculiarities of correct data manipulation are uncovered.

ТРОЯНОВСКИЙ

3109

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ПРИНЦИП МАКСИМУМА В НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧАХ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ**А.А. Костоглозов, С.В. Лазаренко***Ростовский военный институт ракетных войск им. Главного маршала артиллерии М.И. Неделина, Россия, Ростов-на-Дону*

Работа посвящена решению проблемы синтеза оптимального управления нелинейными объектами. Показано, что использование асинхронного и игольчатого варьирования в совокупности с принципом Гамильтона-Остроградского позволяет найти необходимое и достаточное условие оптимальности, которое получило название объединенного принципа максимума. Его применение приводит к прямому решению задачи синтеза оптимальных управлений, что является отличительной особенностью полученного результата. Использование нового подхода позволяет получить эффективный в смысле точности закон управления, что демонстрируется результатами численного моделирования.

UNITED MAXIMUM PRINCIPLE IN A NONLINEAR PROBLEM OF OPTIMAL CONTROL / A.A. Kostoglotov, S.V. Lazarenko (Rostov military institute of the rocket forces named after Prime Marshal of artillery M.I. Nedelin, Rostov-on-Don, Russia). The paper is devoted to solving the problem of synthesis of the optimal control of non-linear plants. It is shown that using asynchronous and needle variation aggregated with the Hamilton-Ostrogradskii principle enables one to find a necessary and sufficient condition of the optimality which has been referred as united maximum principle. Its applying gives rise to direct solving the optimal control synthesis problem, what is a feature of the result obtained. Using the new approach enables one to receive an effective, in the sense of accuracy, control law, what is demonstrated by numerical simulation results.

КОСТОГЛОЗОВ

3110

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНЫХ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ УПРАВЛЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТЕОРЕМЫ О МАКСИМУМЕ
А.А. Костоглотов, С.В. Лазаренко
Ростовский военный институт ракетных войск им. Главного маршала артиллерии М.И. Неделина, Россия, Ростов-на-Дону
КОСТОГЛОТОВ
3111

Установлено, что применение доказанной в работе теоремы о максимуме и принципа максимума Л.С. Понтрягина при решении задачи синтеза оптимальных по быстродействию систем управления дают один и тот же результат. В отличие от известных методов решения задач оптимизации применение предлагаемого подхода позволяет получить закон оптимального по быстродействию управления, не требующий построения вектора сопряженных функций и решения краевой задачи, что значительно упрощает поиск решения.

SYNTHESES OF QUICK ACTION OPTIMAL CONTROLS BASED ON THE THEOREM ON MAXIMUM / A.A. Kostoglotov, S.V. Lazarenko (Rostov military institute of the rocket forces named after Prime Marshal of artillery M.I. Nedelin, Rostov-on-Don, Russia). It is stated that applying a theorem on maximum proven in the present paper and the L.S. Pontryagin maximum principle gives rise to the same result. In contrast to known methods of solving the optimization problems, applying the proposed approach enables one to obtain a quick action optimal control law which does not require deriving the conjugate functions vector and solving the boundary value problem, what considerably simplifies finding the solution.

ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ МИНИМАЛЬНОГО ПОРЯДКА В ЗАДАЧЕ ТОЧНОГО СЛЕЖЕНИЯ ВЫХОДА ЛИНЕЙНОЙ МНОГОСВЯЗНОЙ СИСТЕМЫ
А.М. Бронников
Военно-воздушная инженерная академия им. Н.Е. Жуковского, Россия, Москва
БРОННИКОВ
3112

Для линейной стационарной системы в пространстве состояний рассматриваются условия, при выполнении которых обеспечивается точное слежение выхода системы за эталонной моделью пониженного порядка, определяется минимально возможный порядок эталонной модели и аналитически описывается множество эталонных моделей минимального порядка.

REFERENCE MODEL OF THE MINIMAL ORDER IN THE PROBLEM OF EXACT TRACKING THE OUTPUT OF A LINEAR MIMO SYSTEM / A.M. Bronnikov (Zhukovskii Air Force Engineering Academy, Moscow, Russia). For a linear stationary state space system, conditions, meeting to which assures exact reduced order reference model tracking of the system output, are considered, minimally possible order of the reference model is determined, and a set of the minimal order reference models is described analytically.

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ АЛГОРИТМ АДАПТАЦИИ ВЫСОКОГО ПОРЯДКА ДЛЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПО ВЫХОДУ МНОГОСВЯЗНЫМИ ОБЪЕКТАМИ
Е.А. Паршева
Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань
ПАРШЕВА
3113

Решается задача построения адаптивного динамического регулятора для управления многосвязным объектом в условиях априорной неопределенности их параметров, когда измерению недоступны производные входных и выходных переменных. Обоснована работоспособность синтезированных систем управления при действии на объект управления не измеряемых ограниченных возмущений. При этом, для формирования управляющих воздействий используются только измеряемые переменные локальных подсистем, т.е. осуществляется полностью децентрализованное управление.

A MODIFIED HIGH ORDER ADAPTATION ALGORITHM FOR DECENTRALIZED OUTPUT CONTROL OF MULTILINKED PLANTS / E.A. Parsheva (State technical university of Astrakhan', Astrakhan', Russia). The problem of construction of an adaptive dynamic regulator for control of a multilinked plant under conditions of a priori uncertainty in its parameters when the derivatives of the input and output variables are not available to measurement is solved. Operability of the synthesized control schemes under disturbing the plant by immeasurable bounded disturbance is justified. At that, to form the control actions, only measurable variables of local subsystems are used, that is completely decentralized control is implemented.

РАЗРЫВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ С ИДЕНТИФИКАЦИЕЙ И ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИВЕДЕННОГО ВЕКТОРА НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА СКОЛЬЗЯЩЕМ РЕЖИМЕ

Т.К. Сиразетдинов, В.А. Афанасьев, А.С. Мещанов, Е.Ю. Самышева

Казанский государственный технический университет им. А.Н. Туполева, Россия, Казань

Разработан метод идентификации приведенного вектора неопределенных возмущений в скользящем режиме на подвижной на начальном интервале времени гиперплоскости переключений структур разрывного управления. Получены метод построения гиперплоскости скольжения, проходящей в начальный момент времени через точку начального состояния системы, из условия асимптотической устойчивости и качества процессов управления. Разработан метод синтеза разрывного управления, приводящего и удерживающего систему в скользящем режиме с применением с начального момента времени текущих значений идентифицируемого вектора.

DISCONTINUOUS CONTROL WITH IDENTIFICATION AND APPLICATION OF A REDUCED VECTOR OF UNCERTAIN DISTURBANCES IN THE SLIDING MODE / T.K. Sirazetdinov, V.A. Afanasyev, A.S. Meshchanov, Ye.Yu. Samysheva (Kazan State Technical University named after A.N. Tupolev, Kazan, Russia). A method of identification of a reduced vector of uncertain disturbances has been developed in the sliding mode on a hyperplane of switching of the discontinuous control structures that is movable during initial time interval. We have obtained a method how to construct the sliding hyperplane passing at initial time instant through a point of the initial state of the system provided the asymptotic stability and quality of control processes. A method of synthesis of the discontinuous control has been developed that moves and holds the system in the sliding mode by using the current values of an identified vector beginning with the initial time instant.

СИРАЗЕТДИНОВ

3114

ДЕКОМПОЗИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОТНОСИТЕЛЬНО ВЫХОДНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

А.Г. Ахобадзе, С.А. Краснова

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Разработаны декомпозиционные процедуры анализа и синтеза задачи слежения за заданными траекториями выходных переменных применительно к линейным многомерным динамическим системам при наличии внешних неконтролируемых возмущений. Представлена пошаговая процедура приведения математической модели линейной системы к совместной блочной форме управляемости и наблюдаемости относительно выходных переменных с учетом внешних возмущений. Синтез задач наблюдения и управления производится относительно одних и тех же преобразованных координат и не требует выполнения обратных преобразований.

DECOMPOSED ANALYSIS AND SYNTHESIS OF LINEAR DYNAMIC SYSTEMS ON OUTPUT VARIABLES / A.G. Akhobadze, S.A. Krasnova (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The present paper deals with decomposed procedures of analysis and synthesis in tracking problem in linear multidimensional dynamic systems for predetermined trajectory of output variables under uncontrolled external disturbances. The step-by-step transformation procedure of source linear system to joint controllability and observability block form relating to output values with regard to external disturbances is presented. The tracking problem synthesis of controllability and observability is performed relating to the same transformed coordinates without inverse transform.

АХОБАДЗЕ

3115

СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛИНЕЙНЫХ МОДЕЛЕЙ

О.Ф. Опейко

Белорусский национальный технический университет, Республика Беларусь, Минск

Для системы с медленной и быстрой подсистемами рассматривается синтез близкого к оптимальному управления с помощью регулятора пониженной размерности. Предлагается для синтеза и анализа динамических свойств синтезируемой системы применять линейную модель, формирующую требования к качеству системы. Описывается метод построения и использования этой модели.

SYNTHESIS OF A CONTROL SYSTEM BY APPLYING LINEAR MODELS / O.F. Opeyko (Belorussian national technical university, Republic of Belarus, Minsk). For a system with slow and fast subsystems, synthesis of control being close to optimal by use of the reduced order regulator is considered. A linear model is proposed to be applied to the synthesis and analysis of the dynamical properties of the synthesized system, forming requirements to the system's quality. A method of constructing and use of the model is described.

ОПЕЙКО

3116

ЛЕНТОЧНЫЕ КРИТЕРИИ И РЕКУРСИВНЫЕ ТЕСТЫ ПОЛНОЙ УПРАВЛЯЕМОСТИ И НАБЛЮДАЕМОСТИ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

М.Ш. Мисриханов, В.Н. Рябченко

Магистральные Электрические Сети Центра – филиал ОАО «ФСК ЕЭС», Россия, Москва

Предлагаются новые критерии полной управляемости и наблюдаемости линейных стационарных алгебро-дифференциальных систем, сводящиеся к проверке ранга специальных ленточных матриц. Приводятся рекурсивные тесты, позволяющие снизить вычислительные затраты при проверке полной управляемости и наблюдаемости алгебро-дифференциальных систем большой размерности.

BAND CRITERIA AND THE RECURSIVE TESTS OF COMPLETE CONTROLLABILITY AND OBSERVABILITY FOR THE LINEAR ALGEBRAIC DIFFERENTIAL SYSTEMS / M.S. Misrikhanov, V.N. Ryabchenko (Main Power Networks of Center branch of "FNC UES" JSC, Moscow, Russia). New criteria of complete controllability and the observability of linear stationary algebraic differential systems, which are reduced to checking of the rank of special band matrices are proposed. Recursive tests, which make it possible to decrease the computational expenditures with checking of complete controllability and observability of the algebraic differential systems of large dimensionality, are given.

МИСРИХАНОВ

3117

РЕДУКЦИЯ МАТРИЦЫ РОЗЕНБРОКА ПРИ АНАЛИЗЕ ИНВАРИАНТНЫХ НУЛЕЙ ЛИНЕЙНОЙ МИМО-СИСТЕМЫ**М.Ш. Мисриханов, В.Н. Рябченко***Магистральные Электрические Сети Центра – филиал ОАО «ФСК ЕЭС», Россия, Москва*

Рассматривается задача анализа инвариантных нулей линейной многомерной динамической системы путем редукции матрицы Розенброка. Сравниваются способы редукции матрицы Розенброка, осуществляемые с помощью преобразования уравнений исходной системы к канонической форме Йокояма и на основе делителей нуля числовых матриц. Показывается, что подход к редукции матрицы Розенброка на основе делителей нуля менее трудоемок и предоставляет возможность получать хорошо обусловленную задачу на собственные обобщенного линейного пучка, в то время как редукция на основе подпространств А.Н. Крылова приводит к задаче на собственные значения нелинейного (полиномиального) пучка, а ее обусловленность, как правило, достаточно плоха. Приводятся различные варианты редуцированных матриц, получающиеся в зависимости от свойств динамической системы. Изучаются свойства редуцированных матриц.

REDUCTION OF ROZENBROCK MATRIX WITH THE ANALYSIS OF THE INVARIANT ZEROS OF LINEAR MIMO-SYSTEM / M.S. Misrikhanov, V.N. Ryabchenko (Main Power Networks of Center branch of "FNC UES" JSC, Moscow, Russia). A problem of analysis of the invariant zeros of a linear multi-input/multi-output dynamic systems by use of the Rosenbrock matrix reduction, implemented by transformation of the initial system equations to the canonical Yokoyama form and on the basis of the zero devisors of the numerical matrices, is considered. It is shown that the approach to the Rosenbrock matrix reduction based on the zero devisors is less labor-consuming and enables one to obtain a well-posed problem on the eingenvales of the generalized linear beam, wile the reduction based on the A.N. Krylov subspaces gives rise to the eigenvalue problem of the non-linear (polynomial) beam being, as a rule, quite ill-posed. Various variants of the reduced matrices are presented, being obtained in dependence on the properties of the dynamic system. Properties of the reduced matrices are investigated.

МИСРИХАНОВ

3118

О РЕШЕНИИ КЛЮЧЕВОЙ ПРОБЛЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ МАТРИЧНЫХ НЕРАВЕНСТВ**Е.Ю. Зыбин, М.Ш. Мисриханов***Магистральные Электрические Сети Центра – филиал ОАО «ФСК ЕЭС», Россия, Москва*

ON SOLVING THE KEY PROBLEM OF THE LINEAR MATRIX INEQUALITIES / E.Yu. Zybin, M.S. Misrikhanov (Main Power Networks of Center branch of "FNC UES" JSC, Moscow)

ЗЫБИН

3119

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЯ ГАМИЛЬТОНА-ЯКОБИ-БЕЛЛМАНА**К.А. Волосов***Московский государственный университет путей сообщения, Россия, Москва*

В работах [1]-[4], [11], и подробно в [14] предложен новый способ построения решений широкого класса уравнений с частными производными в явном и параметрическом. Метод распространяется на многомерный случай и уравнения с переменными коэффициентами. Проведено сравнение решения одной задачи для Г-Я-Б двумя способами.

A MODIFIED WAY OF DERIVING SOLUTIONS OF THE HAMILTON-JACOBI-BELLMAN EQUATION / K.A. Volosov (Moscow State Railway University, Moscow, Russia). In papers [1-4, 11], and in details in [14], a new way of deriving solutions of a broad class partial differential equations in an explicit and parametrical form is proposed. The method is axpanded to the multidimansional case and to the equations with varying coefficients. A comparison of solving a one problem for the H-J-B by two ways is implemented.

ВОЛОСОВ

3120

ПОЛНОТА АНАЛИТИЧЕСКИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ**А.Л. Халин***Московский Государственный Университет, Россия, Москва*

Исследуются интегрируемые аналитические дифференциальные системы, зависящие от параметров. Вводится понятие пространства обобщенных решений и определяется его топология с помощью фундаментальной системы нормальных окрестностей. Интегрируемость рассматриваемых систем эквивалентна существованию обобщенного решения полной однородной системы, что означает односвязность или аналитичность данного пространства решений.

THE COMPLETENESS OF ANALITICAL DIFFERENTIAL SYSTEMS / A.L. Khalin (Moscow State University, Moscow, Russia). Analytical differential systems depending on parameters are investigated. A notation of space of generalized solutions is introduced and its topology is defined by fundamental solutions. Integrating of the considered systems is equivalent to existence of generalized solution of the complete uniform system; it means that the solution space is an analytical manifold.

ХАЛИН

3121

30 января, среда / January 30, Wednesday**10-30 – 14-00****БКЗ / LCH**

32

**Сложные системы II
Complex Systems II**

DYNAMIC ANALYSIS AND CONTROL OF COMPLEX COMBINATIONS OF POWER CONVERTER SYSTEMS

K. Zenger, A. Altowati

Helsinki University of Technology, Control Engineering Laboratory, Espoo, Finland

I. Tollet

EVTEK University of Applied Sciences, Espoo, Finland

ZENGER

3201

Dynamic analysis and control of complex combinations of dc-dc converters are presented in the paper. Small-signal (linear) models of switched-mode power supplies are regarded as multivariable dynamical models, and methods of general system theory are then applied in analysis and synthesis of complex combinations of power supplies, input filters, impedance loads etc. The key idea is that when describing each single operational unit in a standard (canonical) model form, the combinations of such models preserve that similar form making analysis by traditional methods accessible. The QFT (Quantitative Feedback Theory) design methodology, which is a loop-shaping procedure operating in frequency domain, is then used to design controllers for such systems, which satisfy the stability and performance specifications in spite of disturbances and model uncertainty.

ADVANCED CONTROL STRATEGIES COMPARISON TARGET SET BEING NON-LINEAR AND ITS LINEARISED DISTILLATION COLUMN

I.H. Tollet, S. Lahti

EVTEK University of Applied Sciences (EVTEK), Espoo, Finland

A.I. Gavrilo

Bauman Moscow State Technical University (BMSTU), Moscow, Russia

TOLLET

3202

Several processes such as distillation columns, chemical reactors, fermentors and neutralization in chemical and process industries exhibit time-varying and non-linear dynamic characteristics. Distillation is an important process in the separation and purification of chemicals that exploits the difference in the boiling points of multi component liquids. The control of the distillation column is difficult because the distillation process is highly non-linear and the associated linearized models are often ill conditioned with respect to directional gain. The ill conditioning is especially pronounced around the operating point as has been noted. In this study our distillation column model will be applied to advanced controls such as Model Predicted (MP), Neural Network (NN), Fuzzy and H2/H-infinity methods & common PID. The L/V-configuration of the distillation column was chosen as a basic column control structure. We have been proceeding on a step-by-step base. We have studied the so-called simplified MIMO systems, initially using an ideal process model (first-order time lag), then the detailed 5 and 8 state models and finally, the full non-linear models. The full model is a non-linear one (a MATLAB model and a SIMULINK model) with four manipulated inputs, three disturbances, five outputs and 82 states.

TEMPERATURE CONTROL AND ANALYSIS OF SWARM SYSTEMS

R. Pedrami, B.W. Gordon

Concordia University, Mechanical Engineering Department, Montreal, Quebec, Canada

PEDRAMI

3203

An M-member swarm control problem is investigated in this paper. A controller is developed such that the swarm can follow a desired trajectory with different swarm temperature. This new temperature control approach can be used for multi-agent coverage path planning. It is shown that a more thorough coverage can be obtained using higher swarm temperatures. Furthermore, analysis of the swarm cohesion problem is provided. Simulations are used to demonstrate the new approach.

DECENTRALIZED RECEDING HORIZON CONTROL OF MULTIPLE ROTORCRAFTS USING VARIABLE COMMUNICATION APPROACH

H.A. Izadi, B.W. Gordon

Concordia University, Mechanical Engineering Department, Montreal, Quebec, Canada

IZADI

3204

In the previous works a variable communication approach was proposed as a potential method to further improve stability and performance of decentralized receding horizon control (RHC). The communication characteristics in this approach including the communication rate and communication topology are time varying. Also, a set of sufficient stability conditions is established for time-varying decentralized RHC of a class of nonlinear multi-vehicle systems with uncoupled dynamics. This paper aims at numerical verification of the theoretical results of the previous work. More precisely, in this paper the effect of time-varying parameters such as prediction horizon and communication topology on the stability and performance of decentralized RHC is studied and the implementation issues are addressed. The proposed algorithm is applied to the formation problem of 3DOF rotorcraft dynamics.

SMART HOME DEVICE USAGE PREDICTION USING PATTERN MATCHING AND REINFORCEMENT LEARNING

M.B.I. Reaz, A. Assim, M.I. Ibrahimy

Department of Electrical and Computer Engineering, International Islamic University Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia

F. Choong, F. Mohd-Yasin

Faculty of Engineering, Multimedia University, Selangor, Malaysia

REAZ

3205

Future Smart-Home device usage prediction is a very important module in artificial intelligence. The technique involves analyzing the user performed actions history and applies mathematical methods to predict the most feasible next user action. Present a new algorithm of user action prediction based on pattern matching and techniques of reinforcement learning. Synthetic data had been used to test the algorithm and the result shows that the algorithm presented in this paper performs 20% better than the current available techniques.

PUCHER	3206	VENTILATION OF LONG ROAD TUNNELS – SPECIAL PROBLEMS IN THE CASE OF BIG FIRES
		Robert Pucher
		<i>Department of Computer Science, University of Applied Science – Technikum Wien, Vienna, Austria</i>
		Karl Pucher
		<i>Thermodynamics and Emission Research, Section Traffic and Environment, Graz University of Technology, Graz, Austria</i>
GOLLNER	3207	TOWARDS AN OPTIMAL MIX OF TRADITIONAL TEACHING AND PROBLEM BASED LEARNING
		Helmut Gollner, Robert Pucher, Harald Wahl, Fritz Schmöllebeck
		<i>University of Applied Sciences Technikum Wien, Vienna, Austria</i>
		30 января, среда / January 30, Wednesday
		10-30 – 14-00
		ЗС / МН
33	Дискретные системы	
	Discrete Systems	
АЛГОРИТМЫ И СЛОЖНОСТЬ ИДЕНТИФИКАЦИИ АВТОМАТОВ СПРОТТА НАД КОЛЬЦОМ Z_{p^k}		
		В.А. Сухинин
		<i>Донецкий национальный университет, Украина, Донецк</i>
		В.Г. Скобелев
		<i>Институт прикладной математики и механики НАН Украины, Украина, Донецк</i>
СУХИНИН	3301	<p>Исследуется класс аналогов над конечным кольцом Z_{p^k} автоматов Спротта – модельных нелинейных динамических систем с нетривиальным множеством аттракторов. Решаются задачи параметрической идентификации, идентификации начального состояния. Охарактеризованы классы эквивалентных состояний исследуемых моделей. Решена задача отличимости автомата в классе исследуемых моделей.</p>
		<p><i>ALGORITHMS AND COMPLEXITY FOR IDENTIFICATION OF SPROTT'S AUTOMATA OVER THE RING Z_{p^k} / V.A. Sukhinin (Donetsk National University, Donetsk, Ukraine), V.G. Skobelev (Institute of Applied Mathematics and Mechanics of National Academy of Science of Ukraine, Donetsk, Ukraine). It is investigated the class of analogs of Sprott's automata (i.e. non-linear dynamical systems with non-trivial set of attractors) over the ring Z_{p^k}. Problems of parametric identification and identification of initial state are solved. Classes of equivalent states of the investigated models are characterized. Problem of distinguishing automata in the class of the investigated models is solved.</i></p>
ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ АВТОМАТОВ НАД КОЛЬЦОМ Z_{p^k}		
		В.В. Скобелев
		<i>Институт прикладной математики и механики НАН Украины, Украина, Донецк</i>
СКОБЕЛЕВ	3302	<p>Установлены основные конечно-автоматные характеристики класса всех линейных автоматов над кольцом и его подкласса, состоящего из линейных БПИ-автоматов. Для исследуемых моделей решены задачи параметрической идентификации и идентификации начального состояния. Построены канонические представления исследуемых моделей. Охарактеризованы множества неподвижных точек словарных функций, реализуемых исследуемыми моделями.</p>
		<p><i>PROBLEMS OF IDENTIFICATION FOR LINEAR AUTOMATA OVER THE RING Z_{p^k} / V.V. Skobelev (Institute of Applied Mathematics and Mechanics of National Academy of Science of Ukraine, Donetsk, Ukraine). There are established basic finite-automata characteristics for the class of all linear automata over the ring Z_{p^k} and for its subclass, which consists of linear information-lossless finite state machines. For the investigated models, there are solved problems of parametric identification as well as identification of initial state. Canonical forms for the investigated models are designed. Sets of fixed points of automata mappings for investigated models are characterized.</i></p>
СТРУКТУРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ КРИПТОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ		
		К.Г. Кирьянов, А.А. Горбунов
		<i>Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Россия, Нижний Новгород</i>
КИРЬЯНОВ	3303	<p>Предложен и проверен экспериментально способ оценки и сравнения стойкости криптосистем по «функции ненадежности» и «расстоянию единственности» К. Шеннона путем структурной идентификации шифратора по его оптимальным векторным базовым параметрам входных и выходных процессов, непосредственно связанных с упомянутыми характеристиками. Найден экспериментально более эффективный комплексный показатель стойкости различных блочных и потоковых криптосистем.</p>
		<p><i>THE STRUCTURAL IDENTIFICATION OF CRYPTOSYSTEMS BASED ON FINDING OF THEIR BASE PARAMETERS / K.G. Kiryanov, A.A. Gorbunov (Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, Russia). An approach to estimation and comparison of stability of cryptosystems on C. Shannon's "the equivocation function" and "the unicity distance" is introduced and experimentally tested by structural identification of a cipherer on its optimum vector base parameters of input and output processes, that are directly connected with mentioned features. More effective complex parameter of stability of various block- and stream-oriented cryptosystems has been found experimentally.</i></p>

НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ

Д.А. Кочаров

Российско-Армянский (Славянский) Государственный Университет, Армения, Ереван

В настоящей работе рассматривается соответствие между допустимыми наборами и булевыми функциями. Из инвариантности допустимого набора относительно применения σ -процедуры следует тот факт, что каждому допустимому набору соответствует не одна булева функция, а целое семейство функций, получающихся из исходной путем применения σ -процедуры. В статье приводится пример допустимого набора, которому соответствуют 2 разные функции, не получающиеся друг из друга применением σ -процедуры. Указывается метод построения таких допустимых наборов на длине $6k$ для любого k ($k=1, 2, 3, \dots$). Замечается, что такая неоднозначность соответствия булевых функций допустимому набору возникает при составных допустимых наборах (полученных путем склеивания из допустимых наборов меньшей длины). Доказывается, что любая булева функция обладает следующим свойством: при достаточно малых активностях аргументов булевой функции эта функция близка к константе 0 или 1. Также в работе рассматривается полный набор активностей аргументов булевой функции $(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n, \omega_{1,2}, \omega_{1,3}, \dots, \omega_{n-1,n}, \dots, \omega_{i_1, i_2, \dots, i_k}, \dots, \omega_{1,2, \dots, n})$, где $\omega_{i_1, i_2, \dots, i_k}$ является активностью совокупности аргументов $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}$ ($k = \overline{1, n}$). Изучается зависимость активностей $(\omega_{1,2}, \omega_{1,3}, \dots, \omega_{n-1,n}, \dots, \omega_{i_1, i_2, \dots, i_k}, \dots, \omega_{1,2, \dots, n})$ от начального отрезка активностей аргументов булевой функции $(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)$. Как известно [3], для классов пороговых и линейных функций полный набор активностей аргументов однозначно определяется его начальным отрезком $(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)$. Однако, в общем случае это неверно. Строится соответствующий контрпример..

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE BOOLEAN FUNCTIONS / D.A. Kocharov (Russian-Armenian (Slavonic) State University, Yerevan, Armenia). The present article focuses on the study of correspondence between allowable kits and Boolean functions. Allowable kits being invariant of applying the σ -procedure follows the fact that each allowable kit corresponds not to a single Boolean function but to a family of functions produced from the original Boolean function by performing the σ -procedure. An example is being presented of an allowable kit corresponding to two different Boolean functions (which cannot be produced each from another by σ -procedure). A method is suggested for constructing that kind of allowable kits for length of $6k$ at any value of k ($k=1, 2, 3, \dots$). It is observed that ambiguity in correspondence between allowable kits and Boolean functions appears in case of composed allowable kits (which are produced by concatenating allowable kits of smaller length). It is being proven that any Boolean function possesses the following characteristics: in case of a Boolean function's arguments activities being small enough, the function is close to the constant 0 or 1. The article studies also the full kit of Boolean function's arguments' activities $(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n, \omega_{1,2}, \omega_{1,3}, \dots, \omega_{n-1,n}, \dots, \omega_{i_1, i_2, \dots, i_k}, \dots, \omega_{1,2, \dots, n})$, where $\omega_{i_1, i_2, \dots, i_k}$ is the activity of the arguments' totality $x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}$ ($k = \overline{1, n}$). The dependence of the activities $(\omega_{1,2}, \omega_{1,3}, \dots, \omega_{n-1,n}, \dots, \omega_{i_1, i_2, \dots, i_k}, \dots, \omega_{1,2, \dots, n})$ on the initial segment of the activities $(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)$ is being examined. It is known [3] that for the classes of the threshold and linear functions the full kit of the arguments' activities is unambiguously defined by the initial kit $(\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n)$. However, in general that is not the case. A contrary instance is being presented.

АКТИВНАЯ ЧАСТЬ ЦИФРОВЫХ СХЕМ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СХЕМ

Ш.Е. Бозоян, В.С. Егизарян

Российско-Армянский (Славянский) Государственный Университет, Армения, Ереван

Работа посвящена выделению активной части цифровой схемы из полученных элементов с одним выходом и ее применение в области автоматизации проектирования этих схем. Схемы со многими выходами рассматриваются по отдельным выходам, относительно которых она является системой подсхем с одним выходом. Активная часть схемы с одним выходом получается из этой схемы фиксированием «пассивных» входов на такие константы, которые обеспечивают наилучшее приближение основной схемы ее активной частью. Предлагается верификация данной схемы осуществить ее активной частью. Точность приближения регулируется выбором числа «пассивных» входов. *ACTIVE PARTS OF DIGITAL CIRCUITS AND ITS APPLICATION IN THE SPHERE OF DESIGN AUTOMATION / Sh.E. Bozoyan, V.S. Yeghiazaryan (Russian-Armenian State University, Yerevan, Armenian). This paper is devoted to underline the active parts of digital circuits from given elements with one output and its application in the sphere of design automation. Circuits with many outputs are observed by separate outputs, concerning which it is a system of sub circuit with one output. Active part of circuit with one output is produced from this circuit by fixing of "passive" inputs to such constants which provide the best approximation of the given circuit by its active part. It is proposed to perform the verification of the given circuit on its active part. Accuracy of approximation is controlled by the choosing the number of "passive" inputs.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, УСТОЙЧИВЫХ К ОТКАЗАМ ЗАДАННОЙ КРАТНОСТИ**В.А. Мелентьев***Институт физики полупроводников СО РАН, Россия, Новосибирск*

Система задана множеством существенных функций, графом, устанавливающим среду для реализации этих функций, и предикатом адекватности, ставящим условия соответствия графа системы множеству существенных функций. Такая формальная модель позволяет исследовать устойчивость системы к отказам, заданным потоком, обусловленным не только случайными факторами. Поток отказов определен пространством конфигураций отказавших элементов, где максимальное значение кратности отказов определяется суммой округляемого вверх математического ожидания числа отказавших элементарных машин (ЭМ) и заданного запаса устойчивости. Математическое ожидание рассчитывается с учетом загрузки системы и эффективности ее распределения. Запас устойчивости соответствует требованиям Заказчика и учитывает отклонения реальных условий эксплуатации элементов системы от нормативных.

MODELING OF SYSTEMS, WHICH ARE TOLERANT TO GIVEN MULTIPLICITY OF FAULTS / V.A. Melent'ev (Institute of Semiconductor Physics SB RAS, Novosibirsk, Russia). The system is given by a set of essential functions, and by a graph setting the environment for realization of these functions, and by the adequacy predicate establishing conditions of correspondence of the system graph to the set of the essential functions. This formal model allows one to investigate tolerance of the system to the failures to be specified by the flow which is caused by an arbitrary factors, including and nonrandom ones. The flow of failures is assigned by a configuration space of the failed elements. Here a maximum value of the failure multiplicity is determined by the sum of a ceil value of the expectation of the number of a failed elementary machines (EM) and by the prescribed tolerance margin. The expectation is calculated subject to the workload of the system and to the distribution efficiency of this workload. The tolerance margin satisfies to acceptance criteria and allows for deviations of the real conditions of the system elements' functioning from the normative ones.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В САМОРЕКОНФИГУРИРУЕМЫХ СБОЕ- И ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ МНОГОМАШИННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ**А.В. Лобанов***Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт «Субмикрон», Россия, Москва*

Представлен метод обнаружения и идентификации последовательно возникающих кратных враждебных неисправностей по месту возникновения и по типу. Метод используется в процессе организации сбое- и отказоустойчивой работы на основе репликации задач в многомашинной вычислительной системе, управляющей многоканальной резервированной внешней средой, также подверженной воздействию последовательно возникающих допустимых кратных неисправностей. Предложен алгоритм организации такой работы системы. Метод позволяет осуществлять непрерывный и сквозной процесс обнаружения и идентификации допустимых кратных неисправностей системы и каналов резервирования внешней среды, осуществляемый во всех функциональных состояниях системы.

IDENTIFYING THE TECHNICAL STATUS OF A SELF-RECONFIGURATING FAULT-TOLERANT MULTIPROCESSOR COMPUTER SYSTEM / A.V. Lobanov (FSUE "Submikron Scientific Research Institute", Moscow, Russia). A new method for detecting sequential multiple Byzantine faults and identifying their type and location is presented. The method provides for fault-tolerant performance (based on task replication) of a multiprocessor computer system prone to admissible multiple faults which controls an environment with reserved multiple channels. An algorithm for set-up of such a system is proposed. The method allows to continuously and thoroughly detect and identify admissible multiple faults of the system and reserved environment channels in all functional states of the system.

30 января, среда / January 30, Wednesday**15-00 – 18-30****БКЗ / LCH**

МЕЛЕНТЬЕВ

3306

ЛОБАНОВ

3307

42

**Сложные системы в экстремальных условиях II
Complex Systems in Extreme Conditions II**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ САЛИЦИЛАТА НА ЦИКЛ КРЕБСА МИТОХОНДРИИ С ПОМОЩЬЮ КИНЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Е.А. Могилевская, О.В. Демин

Институт физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского, МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия, Москва

Разработана кинетическая модель сегмента цикла Кребса митохондрии, который функционирует в состоянии повышенной активности митохондрий, на основе информации об отдельных ферментах. Значения кинетических параметров, входящих в уравнения скорости, оценены по *in vitro* литературным экспериментальным данным. На модели изучены эффекты салицилата на энергетический метаболизм митохондрии. Было показано, что ингибирующее действие салицилата, тогда как разобщение окислительного фосфорилирования и потребление коэнзима А в реакциях трансформации салицилата незначительно влияют на скорость окисления субстратов в цикле Кребса. Модель позволяет предсказать, что заингибированный салицилатом поток в цикле Кребса может быть увеличен путем перераспределения потоков в цикле увеличением концентраций немитохондриальных глутамата и малата и снижением концентраций немитохондриального альфа-кетоглутарата и внутримитохондриального глицина.

*INVESTIGATION OF SALICYLATE INFLUENCE ON THE MITOCHONDRIAL KREBS CYCLE USING KINETIC MODEL / E.A. Mogilevskaya, O.V. Demin (A.N. Belozersky Institute of Physico-Chemical Biology, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia). Kinetic model of the Krebs cycle segment functioning in active mitochondria was constructed on the base of the information of individual enzymes. Model parameters for the rate equations were estimated using *in vitro* experimental data from the literature. Kinetic description of salicylate influence on the energy metabolism of mitochondria was developed. It was shown that inhibition of succinate dehydrogenase and alpha-ketoglutarate dehydrogenase by salicylate contributes substantially to the cumulative inhibition of the Krebs cycle by salicylates. Uncoupling of oxidative phosphorylation has little effect and coenzyme A consumption in salicylates transformation processes has insignificant effect on the rate of substrate oxidation in the Krebs cycle. It was found that the salicylate-inhibited Krebs cycle flux can be increased by flux redirection in the Krebs cycle through addition of external glutamate and malate and depletion in external alpha-ketoglutarate and intramitochondrial glycine concentrations.*

МОГИЛЕВСКАЯ

4201

SOME METHODOLOGICAL PROBLEMS OF SYNTHESIS, IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF MULTISCALE PHENOMENA MODELS AND CONTROL OVER METABOLIC PROCESSES

I.N. Vorontsov, N.V. Keldysh

Institute of Control Sciences, Moscow, Russia

Some methodological problems of synthesis, identification and analysis of multi-scale phenomena models, and control over metabolic processes with concrete example of creating the new therapeutic scheme of combined chemotherapy are considered.

VORONTSOV

4202

SPACE-TIME ANISOTROPY REVEALED DURING INVESTIGATION OF VARIOUS PROCESSES FLUCTUATIONS

V.A. Panchelyuga, S.E. Shnoll

Institute of Theoretical and Experimental Biophysics of RAS, Pushchino

Results of many-years investigations of macroscopic fluctuations phenomena can be considered as evidence of essential heterogeneity and anisotropy of space-time. This statement is based on the results of studies of alpha-decay rate fluctuations of ²³⁹Pu sources measured by plane semiconductor detectors and the detectors with collimator cutting alpha-particles beam, which was carried out in 1985-2005 [1-4]. Due to methodical reasons the time resolution reached in this period, was about one minute and studied spatial scale about hundred kilometers. This work presents results of further investigations of macroscopic fluctuations phenomena with time resolution about milliseconds and at the spatial scale about one meter. Significant increasing of resolution revealed new phenomena related to the space-time anisotropy [5-8].

[1] Shnoll S.E., Kolombet V.A., Pozharskii E.V., Zenchenko T.A., Zvereva I.M. and Konradov A.A. Realization of discrete states during fluctuations in macroscopic processes // *Physics-Uspekhi*. 1998. Vol. 41, No 10. P. 1025-1035.

[2] Shnoll S.E., Zenchenko T.A., Zenchenko K.I., Pozharskii E.V., Kolombet V.A. and Konradov A.A. Regular variation of the fine structure of statistical distributions as a consequence of cosmophysical agents // *Physics-Uspekhi*. 2000. Vol. 43, No 2. P. 205-209.

[3] Shnoll S.E. Periodical changes in the fine structure of statistic distributions in stochastic processes as a result of arithmetic and cosmophysical reasons // *Time, Chaos, and Math. Problems*. No. 3. University Publ. House, Moscow, 2004. P. 121-154.

[4] Shnoll S.E. Changes in the fine structure of stochastic distributions as consequence of space-time fluctuations. // *Progress in Physics*. 2006. Vol. 6. P. 39-45.

[5] Panchelyuga V.A., Shnoll S.E. On space anisotropy revealed by investigations of local-time effect. // *Hypercomplex numbers in geometry and physics*. 2007 (in print).

[6] Panchelyuga V.A., Kolombet V.A., Kaminsky A.V., Panchelyuga M.S., Shnoll S.E. The local time effect observed in noise processes // *Bull. of Kaluga University*. 2006. No 2. P. 3-8.

[7] Panchelyuga V.A., Kolombet V.A., Panchelyuga M.S., Shnoll S.E. Local-time effect on small space-time scale // In: *Space-Time Structure. Collected papers*. M.: TETRU, 2006. P. 344-350.

[8] Panchelyuga V.A., Kolombet V.A., Panchelyuga M.S., Shnoll S.E. Experimental Investigations of the Existence of Local-Time effect on the Laboratory Scale and the Heterogeneity of Space-Time // *Progress in Physics*. 2007. Vol. 1. January. P. 64-69.

PANCHELYUGA

4203

ЧЕРВОНЕНКИС	4204	<p align="center">ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПО ЭМПИРИЧЕСКИМ ДАННЫМ А.Я. Червоненкис <i>Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва</i> <i>ON RECONSTRUCTING DEPENDENCIES VIA EXPERIMENTAL DATA / A.Ya. Chervonenkis (V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Moscow)</i></p>
НАЗИН	4205	<p align="center">О РЕКУРРЕНТНЫХ МЕТОДАХ В ПРОСТРАНСТВАХ БОЛЬШОЙ РАЗМЕРНОСТИ А.В. Назин <i>Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва</i> <i>ON RECURSIVE TECHNIQUES IN LARGE DIMENSION SPACES / A.V. Nazin (V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Moscow, Russia)</i></p>
БУНИЧ	4206	<p align="center">ПРОГНОЗ, ИНВАРИАНТНОСТЬ, РОБАСТНОСТЬ И СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ А.Л. Бунич <i>Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва</i></p> <p>Рассматривается линейно-квадратичная задача для стационарной линейной системы с предсказуемым возмущением. Исследуются предельные возможности таких систем в смысле дисперсии установившейся реакции и методы синтеза регуляторов, обеспечивающих требуемое качество управления. <i>THE PREDICTION, INVARIANCY, ROBUSTNESS AND SYNTHESIS OF CONTROL SYSTEMS / A.L. Bunich (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The linearly-square problem for stationary systems with singular perturbation is considered. Limiting opportunities of such systems in the sense of the dispersion of the established reaction and methods of synthesis of the regulators providing demanded control quality are investigated.</i></p>
МИХАЛЬСКИЙ	4207	<p align="center">МОДЕЛИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ В КРИТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ А.И. Михальский <i>Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва</i></p> <p>Рассматривается задача моделирования надежностных характеристик технических систем и смертности живых организмов в условиях стрессовых внешних воздействий. Особенное внимание уделяется построению моделей надежности по наблюдениям за отказами и смертностью в популяциях, состоящих из разнородных объектов и организмов. Приводится пример моделирования смертности червей подвергшихся термическому стрессу различной интенсивности в начале жизни. Описан возможный механизм повышения надежности функционирования систем поддержания жизни при умеренном стрессе – гормезисе. <i>MODELING OF SYSTEMS RELIABILITY UNDER CRITICAL SITUATIONS / A.I. Mikhalski (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The problem of modeling reliability of technical and living systems under stressful conditions is considered. Specific attention is devoted to the modeling based on the failures and mortality in populations, composed by heterogeneous objects and organisms. An example of mortality modeling among worms exposed to the different levels of thermal stress in the beginning of their life is presented. A possible mechanism of reliability increase for the life support systems after mild stress, hormesis, is presented.</i></p>
		<p align="right">30 января, среда / January 30, Wednesday 15-00 – 18-30 ЗС / МН</p>
ФЛЁРОВА	43	<p>Организационные системы Organizational Systems</p>
ФЛЁРОВА	4301	<p align="center">ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ГИПОТЕЗЫ КОУЗА А.Ю. Флёрова <i>Вычислительный Центр им. А.А. Дородницына Российской Академии Наук, Россия, Москва</i></p> <p>Исследование гипотезы Коуза (о том, что монополист, производящий товары длительного пользования, оказывается в условиях конкуренции) приводит к возникновению интересных задач оптимального импульсного управления, задач с запаздываниями и ограничениями на фазовую траекторию. Построена динамическая модель рынка товаров длительного пользования и рассмотрены предложенные Коузом возможности возврата монопольной власти (монополистический лизинг и снижение долговечности товара) для различных видов товаров. <i>OPTIMAL IMPULSIVE CONTROL PROBLEMS APPEARING FROM COASE CONJECTURE / A.Yu. Flyorova (CC RAS, Moscow, Russia). During the Coase conjecture (that durable goods monopolist loses his monopoly power and finds himself in competitive conditions) analysis, interesting optimal pulse control problems appeared and were solved.</i></p>

ИННОВАЦИИ КАК РЕШАЮЩИЙ ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗЫНФЛЯЦИОННОГО РОСТА**Р.М. Нижегородцев***Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва*

Обсуждаются макроэкономические последствия инвестиций в стареющие технологические уклады, выступающих важнейшим источником инфляции в современной экономике. Обосновывается вывод о том, что разработка и реализация стратегии инновационного развития России является решающим фактором обеспечения безынфляционного роста.

INNOVATIONS AS A CRUCIAL FACTOR OF NON-INFLATION GROWTH / R.M. Nizhegorodtsev (V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russia, Moscow). The paper is devoted to macroeconomic consequences of investment for obsolete technologies as a paramount factor evokes inflation in contemporary economies. The main conclusion is the strategy of innovation breakthrough for Russia to be a crucial factor of non-inflation growth.

НИЖЕГОРОДЦЕВ

4302

ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**С.А. Цветков, В.П. Румянцев***Московский инженерно-физический институт, Россия, Москва*

В настоящее время широко используется методика оценки проектов, представленная в теории проектного менеджмента и рекомендованная Unido, основанная на анализе прогноза динамики движения денежных средств и расчете показателей экономической эффективности. Но у этой методики существует несколько недостатков: во-первых, не учитывается необходимости оптимизировать показатели экономической эффективности, во-вторых, не представлено возможностей для решения частных оптимизационных задач, например – оптимизация выплат по привлеченным кредитам, в-третьих, все данные должны вводиться вручную. В статье предлагается разделение жизненного цикла проекта на проектную и производственную стадии, методы оптимизации показателей экономической эффективности для каждой стадии, способ получения единого критерия для двух стадий одновременно.

HYBRID SYSTEMS OF MODELLING AND OPTIMIZATION OF INNOVATIVE PROJECTS / S.A. Tsvetkov, V.P. Rumyantsev (Moscow Engineering Physics Institute, Moscow, Russia). At present, a project assessment methodology available in the project management theory and recommended by the Unido is widely used. It is based on analysis of the forecast of the money drive and calculating the economic efficiency indexes. But such a model possesses several drawbacks: firstly, it does not account the necessity to optimize the economic efficiency indexes, secondly, it does not provide possibilities to solve partial optimization problems, for instance the optimization of payments on the received lending, thirdly, all the data are to be inputted manually. The paper proposes separation of the life cycle of a project on the design and manufacture stages, methods of optimization of the economical efficiency indexes for each stage, a way of obtaining a unique criterion for this two stages simultaneously.

ЦВЕТКОВ

4303

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В КРУПНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**П.А. Антонов***ООО «Люксофт», Россия, Москва*

Представлена система обеспечения качества при разработке ПО, используемая в настоящее время в крупной международной финансовой организации. Система рассчитана на проекты объемом примерно от 50 до 5000 человеко-дней. Использование подобных систем показывает наилучшие результаты в достаточно крупных организациях, применяющих аутсорсинг.

SOFTWARE DEVELOPMENT QUALITY MANAGEMENT SYSTEM USED IN MAJOR FINANCIAL INSTITUTION / P.A. Antonov (Luxoft Ltd, Moscow, Russia). This article presents a practical approach to software development process, used in major financial institution for projects of 50 to 5000 man-days. This approach works best in large organizations using the outsourcing model.

АНТОНОВ

4304

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**А.Н. Швецов***Вологодский государственный технический университет, Россия, Вологда***С.В. Дианов***Правительство Вологодской области, Россия, Вологда*

В статье рассматриваются проблемы обработки обращений граждан в системах регионального управления. Предлагается имитационная модель процесса обработки обращений граждан, позволяющая получить количественные оценки эффективности функционирования различных вариантов организационных структур. Приводятся результаты моделирования, полученные для существующего отдела писем и приема граждан и для прототипа мультиагентной системы обработки обращений.

SIMULATION MODELING OF PROCESSING CITIZENS INQUIRIES IN ORGANIZATION SYSTEMS / A.N. Shvetsov (Vologda State Technical University, Vologda, Russia), S.V. Dianov (Government of the Vologda region, Vologda, Russia). In the paper, problems of processing citizens requests in systems of regional governance are considered. A simulation model of processing citizens requests is proposed, enabling one to obtain quantitative estimates of efficiency of performance of various variants of organizational structures. Results of simulation are presented, obtained for an existing department of letters and reception of citizens, and for a prototype of a multi-agent system of requests processing.

ШВЕЦОВ

4305

**БИКРИТЕРИАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНО-КОМПРОМИСНЫХ
СТРАТЕГИЙ ОДНОПРОЦЕССОРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО
РАССРЕДОТОЧЕННОЙ ГРУППЫ СТАЦИОНАРНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Н.А. Дуничкина

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Россия, Нижний Новгород

Ю.С. Федосенко, А.Ю. Шлюгаев

Волжская государственная академия водного транспорта, Россия, Нижний Новгород

Рассматривается модель однофазного обслуживания mobile-процессором группы пространственно рассредоточенных стационарных объектов. С каждым объектом ассоциирован индивидуальный штраф, являющийся монотонно возрастающей функцией от момента завершения обслуживания. Продолжительности обслуживания объектов являются монотонно возрастающими функциями от момента начала обслуживания. Известны также продолжительности перемещений между объектами. Необходимо осуществить синтез совокупности оптимально-компромиссных стратегий обслуживания при одновременном учете двух минимизируемых критериев оценки: суммарного штрафа по всем объектам и суммарной продолжительности перемещений процессора. Предлагаются алгоритмы точного и приближенного решения поставленной задачи, основанные на реализации многокритериального динамического программирования и метаэвристических подходов (идеологии муравьиных колоний, поиска с запретами, имитации отжига и эволюционно-генетической динамики). Приводятся результаты вычислительных экспериментов, их сравнительный анализ и качественная интерпретация.

BICRITERIAL MODELS AND ALGORITHMS OF SYNTHESIS OF OPTIMALLY-COMPROMISE STRATEGIES OF SINGLE-PROCESSING SERVICING A SPATIALLY DISTRIBUTED GROUP OF FIXED-SITE OBJECTS / N.A. Dunichkina (Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, Russia), Yu.S. Fedosenko, A.Yu. Shlyugaev (Volga State Academy of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia). A model of single-phase servicing a group of spatially distributed fixed-site objects is considered in this paper. Each object has an associated penalty function, which is a monotone increasing function of the object's service completion time. The object's service duration is a monotone increasing function of the service start time. Durations of the processor motions between objects are also specified. We need to construct a total set of optimally-compromise strategies of servicing taking into consideration two minimized criteria: the total penalty and total duration of the processor motions. Descriptions of exact and approximate methods, founded on multicriteria dynamic programming idea, are given as well as different heuristic algorithms (ant colony, taboo search, genetic algorithm, simulated annealing). The results of computing experiments, their comparative analysis and qualitative interpretation are also described.

ДУНИЧКИНА

4306

**СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОСТРОЧНЫМИ ОГРАНИЧЕНИЯМИ ПО
ВЕРОЯТНОСТИ**

Ф. Юсупов

*Ургенчский филиал Ташкентского университета информационных технологий Агентства связи и информатизации
РУз, Узбекистан, Ургенч*

В работе разработана стохастическая модель планирования производства хлопкоперерабатывающего предприятия с построчными ограничениями по вероятности

A STOCHASTIC MODEL OF PLANNING MANUFACTURING OF PRIMARY PROCESSING OF THE COTTON PRODUCTION OF ROW-WISE CLAMPING OF PROBABILITY / F. Yusupov (Urgench branch of the Tashkent University of information technologies, Agency of communication and information of Republic of Uzbekistan, Uzbekistan, Urgench). In the paper, a stochastic model of planning manufacturing of primary processing of the cotton production of row-wise clamping of probability is developed.

ЮСУПОВ

4307

**СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ НЕПОЛНОТЫ
ИНФОРМАЦИИ ОБ УРОВНЯХ НАЛИЧНЫХ РЕСУРСОВ**

Ф. Юсупов

*Ургенчский филиал Ташкентского университета информационных технологий Агентства связи и информатизации
РУз, Узбекистан, Ургенч*

Ургенчский государственный университет им. Ал Хорезми МВССО РУз, Узбекистан, Ургенч

В докладе разработана стохастическая модель планирования производства в условиях неполноты информации об уровнях наличных ресурсов.

A STOCHASTIC MODEL OF PLANNING MANUFACTURE UNDER THE CONDITIONS OF INCOMPLETENESS OF INFORMATION ON THE LEVEL OF AVAILABLE SOURCES / F. Yusupov (Urgench branch of the Tashkent University of information technologies, Agency of communication and information of Republic of Uzbekistan, Uzbekistan, Urgench), G.X. Abdullaeva (Urgench State University under named Al Khorezmy, Uzbekistan, Urgench). In the paper, a stochastic model of planning manufacture under the conditions of incompleteness of information on the level of available sources is developed.

ЮСУПОВ

4308

НЕКОТОРЫЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ**Г.Г. Горвиц***Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва*

ГОРВИЦ

4309

Рассматриваются некоторые аспекты индивидуального выбора, моделей массового поведения и социального обучения.

SOME MODELS OF SOCIAL BEHAVIOR / G.G. Gorvitz (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The paper considers some aspects of individual choice, models of mass behavior and social learning.

СОЦИАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ОБУЧЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ ДРУГИХ ЛЮДЕЙ**Г.Г. Горвиц***Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва*

ГОРВИЦ

4310

Рассматриваются некоторые модели массового поведения и социального обучения.

SOCIAL LEARNING AS A LEARNING BY OTHER PEOPLE'S EXAMPLE / G.G. Gorvitz (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The presentation considers some models of mass behavior and social learning.

ВЕРОЯТНОСТЬ УГАДЫВАНИЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕСТАХ**В.Д. Ильюков***Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва*

ИЛЬЮКОВ

4311

Получены формулы для оценки вероятности угадывания правильных ответов для одиночного, множественного и упорядоченного типа закрытого задания. Приведены рекомендации по составлению тестов, направленные на уменьшение вероятности угадывания правильных ответов.

PROBABILITY OF GUESSING A CORRECT ANSWER IN PEDAGOGICAL TESTS / V.D. Il'yukov (V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). Formulae to estimate the probability of guessing correct answers for single, multiple, and ordered types of a test are obtained. Recommendations on composing tests, oriented to decreasing the probability of guessing correct answers are presented.

О ФОРМУЛЕ КОРРЕКТИРОВКИ СЫРОГО БАЛЛА**В.Д. Ильюков***Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва*

ИЛЬЮКОВ

4312

Педагогическое тестирование всегда сопряжено с возможностью угадать правильный ответ. Для ликвидации этого недостатка некоторые авторы тестов применяют формулу корректировки сырого балла на вероятность угадывания правильного ответа. В статье доказана несостоятельность ее использования.

ON A FURMULA OF RAW MARK CORRECTING / V.D. Il'yukov (V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). Pedagogical testing is always connected with a probability to guess a correct answer. To remove the drawback, some authors of tests apply a formula of correcting the raw mark by the probability of guessing the correct answer. The paper proves the inconsistency of such an approach.

31 января, четверг / January 31, Thursday**10-30 – 18-30****МКЗ / SCH**

51

**Стохастические системы и непараметрическая идентификация
Stochastic Systems and Non-parametric Identification****МАРКОВСКИЕ РОБАСТНЫЕ СИСТЕМЫ****В.Н. Фетисов***Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Россия, Москва*

ФЕТИСОВ

5101

Теория марковских систем управления по научной и практической значимости сопоставима с теорией детерминированных систем. Марковские системы унаследовали от детерминированных систем управления множество свойств, которые позволяют для построения оптимальной марковской системы управления часто использовать математический аппарат, разработанный ранее для детерминированных систем управления, лишь с небольшими дополнениями. Также как для детерминированных систем управления, для марковских систем проблема робастного управления имеет большое значение. В отличие от детерминированных систем, неизвестные параметры марковских объектов управления обычно определяются методами математической статистики, с использованием выборки статистических данных, полученных на объекте. В зависимости от объема статистических данных, неизвестные параметры определяются с ошибками, что может сделать систему управления неустойчивой. В докладе изучаются условия робастности марковской системы управления. Предлагаются статистические критерии, которые позволяют оценить степень робастности марковской системы. Приводятся иллюстрирующие примеры.

MARKOV ROBUST SYSTEMS / V.N. Fetisov (Institute for information transmission problems, Moscow, Russia). The theory of Markov control systems is, with regard to the scientific and practical importance, comparable to the theory of deterministic systems. Markov systems have inherited from deterministic control systems a set of properties which allow one often to use a mathematical tool developed earlier for deterministic control systems for construction of an optimal Markov control system, with small additions only. Also, as for the deterministic control systems, for Markov systems the problem of robust control is of great importance. In contrast to the deterministic systems, unknown parameters of Markov control systems are usually determined by methods of the mathematical statistics, by use of statistical data received at the plant. In dependence on a statistical data volume, the unknown parameters are determined with errors that can make a control system unstable. In the paper, conditions of the Markov control system robustness are investigated. Statistical criteria of rate of robustness of Markov system are proposed. Illustrating examples are presented.

**АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СО СЛУЧАЙНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ СТРУКТУРЫ МЕТОДОМ
СТАТИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СПЕКТРАЛЬНЫМ МЕТОДОМ**

Т.А. Аверина

*Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Россия, Новосибирск
Новосибирский государственный университет, Россия, Новосибирск*

К.А. Рыбаков

Московский авиационный институт (государственный технический университет), Россия, Москва

АВЕРИНА

5102 Рассматриваются два метода решения задачи анализа стохастических мультиструктурных систем управления с распределенными переходами между структурами: метод статистического моделирования и спектральный метод. В работе изложены алгоритмы решения задачи анализа. Сравнение и эффективность методов демонстрируются на решении модельных примеров.

ANALYSIS OF MULTISTRUCTURAL CONTROL SYSTEMS BY THE STATISTICAL SIMULATION METHOD AND THE SPECTRAL METHOD / T.A. Averina (Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Novosibirsk, Russia; Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia), K.A. Rybakov (Moscow Aviation Institute, Moscow, Russia). The statistical simulation method and the spectral method for stochastic multistructural systems analysis are considered. There are given algorithms for the analysis problem solving. Numerical examples are given to illustrate the efficiency of the proposed methods.

**ВЫБОР И ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМАХ, ОПИСЫВАЕМЫХ МАРКОВСКИМ
ПРОЦЕССОМ С ДОХОДАМИ**

А.М. Преображенская

Научно-исследовательский институт прикладной математики и кибернетики Нижегородского государственного университета, Россия, Нижний Новгород

ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ

5103 Предложены новые модификации итерационного алгоритма нахождения оптимального управления марковским процессом с доходами на основе метода динамического программирования.

FINDING OPTIMAL DECISION IN CONTROLLED MARKOVIAN PROCESS WITH GAINS / A.M. Preobrazhenskaya (Research Institute for Applied Mathematics and Cybernetics of Nizhny Novgorod State University, Nizhny Novgorod, Russia). New modifications of iteration algorithm based on dynamic programming recurrent method are suggested for finding markovian process optimal control.

**МАРКОВСКИЕ СЕТИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С ДОХОДАМИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ
МОДЕЛИРОВАНИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИИ**

М.А. Матальцкий, А.В. Паньков

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, Беларусь, Гродно

МАТАЛЬЦКИЙ

5105 Рассматриваются экспоненциальные сети массового обслуживания (МО) произвольной архитектуры с доходами. Доходы от переходов между состояниями сети являются детерминированными функциями, зависящими: а) от состояний сети, б) от состояний сети и времени, либо случайными величинами (СВ) с конечными моментами первых двух порядков. Описаны примеры применения таких сетей в качестве математических моделей различных объектов.

MARKOV QUEUEING NETWORKS WITH INCOMES AND THEIR APPLICATIONS / M.A. Matalytsky, A.V. Pankov (Grodno State University, Grodno, Belarus). Exponential queueing networks (QN) with arbitrary architecture and incomes are considered. Incomes from transfers between network states are random values with first two moments or are determined functions depending on a) network state, b) network state and time. Application examples of such networks as mathematical models of different objects are described.

МЕТОДЫ ДВУХУРОВНЕВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ С ОЧЕРЕДЯМИ

В.Н. Задорожный

Омский государственный технический университет, Россия, Омск

ЗАДОРЖНЫЙ

5106 Разрабатываются гибридные аналитико-имитационные методы моделирования и оптимизации систем с очередями. Для решения сложной задачи объединяются и содержательно согласуются в рамках одной процедуры возможности нескольких неравновесных моделей, сконструированных в формально несовместимых языках. Такой подход позволяет создавать эффективные методы, алгоритмы и программы для расчета и оптимизации структурно сложных систем с очередями, в том числе – не экспоненциальных многоканальных систем с приоритетами и не экспоненциальных сетей массового обслуживания. Преимущества предлагаемых аналитико-имитационных методов оцениваются теоретическими и экспериментальными средствами. Определяются области применения методов и перспективы их дальнейшего развития.

TWO-LEVEL METHODS OF QUEUEING SYSTEMS MODELING / V.N. Zadorozhnyj (Omsk State Technical University, Omsk, Russia). Hybrid analytical simulation methods of queueing systems modeling are developed. Possibilities of some formal incompatible models are used to solve the modeling task. This approach allows one to derive powerful methods, algorithms and programs for calculation and optimization of complicated systems and queueing networks. The advantages of the proposed methods are estimated both theoretically and experimentally. Application of the proposed methods and the perspectives of their developing are determined.

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЛЯ МНОГОЛИНЕЙНЫХ СЕРВЕРОВ С ОБЩИМИ НАЧАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ

С.В. Анулова

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Диффузионные аппроксимации для сетей массового обслуживания применяются для приближенного решения задач управления. Сети с однолинейными узлами изучены достаточно подробно. Они аппроксимируются решениями стохастических дифференциальных уравнений. Гораздо более трудная задача – изучение сетей с многолинейными узлами. Один из последних результатов – статья [Krichagina E.V., Puhalskii A.A. A Heavy Traffic Analysis of a Closed Queuing System with a GI/∞ Service Center // *Queueing Systems*. 1997. Vol. 25. P. 235-280.], в которой получены аппроксимации стохастическими интегральными уравнениями Вольтерра. Существенным ограничением при этом были нулевые начальные условия. Мы преодолели это ограничение: в начальный момент многолинейный сервер заполнен заявками, эмпирическое распределение возраста которых близко к известному распределению. Видимо, для большего приближения к практике придется не только начальные условия, но и текущее состояние описывать в терминах мер. Это принципиально новый подход к изучению сетей многолинейных серверов.

*ASYMPTOTIC RESULTS FOR MULTILINE SERVERS WITH GENERAL INITIAL CONDITIONS / S.V. Anulova (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). Diffusion approximations for queuing networks are used for solving approximately control problems. Networks with one-line servers have been studied in detail. A far more difficult problem is studying networks with multiline servers. One of the recent results is paper [Krichagina E.V., Puhalskii A.A. A Heavy Traffic Analysis of a Closed Queuing System with a GI/∞ Service Center // *Queueing Systems*. 1997. Vol. 25. P. 235-280.], in which approximations with stochastic integral Volterra equations are obtained. An essential restriction was the assumption of zero initial conditions. We have removed this restriction: at the initial moment the multiline server is filled with customers and the empirical distribution of their ages is close to a known distribution. It is likely, that in order to improve the accordance with real networks, we must describe not only initial conditions, but also the current state in terms of measures. It is a principally new approach to networks of multiline servers.*

АНУЛОВА

5107

TAX AND SUBVENTIONS POLICIES WITH MANY AGENTS MODELLED WITH RANDOM WALKS

S.V. Anulova

Institute of Control Sciences, Moscow, Russia

Consider two distinct government tax policies towards companies: the republican policy gives tax breaks to the richer companies while the democratic policy would perhaps give breaks to the weaker companies in hopes to keep them alive and so reduce unemployment. Which policy is better? H.P. McKean, L.A. Shepp (The Advantages of Capitalism vs. Socialism Depends on the Criterion // Presented April 25-29, 2005 at the Linnik meeting. St. Petersburg, Russia) show that it depends on the criterion of optimization, and for maximizing the probability of no bankruptcy the democratic policy is optimal. We enhance this result in dimension 2: the democratic policy is optimal in many other senses. As mathematical model we consider a controlled random walk in the non-negative orthant. We discuss the foundations of the phenomenon and make attempts in higher dimensions.

АНУЛОВА

5108

СТОХАСТИЧЕСКАЯ ЭКСПОНЕНТА В БИЛИНЕЙНОМ СТОХАСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

М.Е. Шайкин

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Рассматривается стохастическое дифференциальное уравнение Ито, коэффициенты сноса и диффузии которого являются аффинными функциями фазовой координаты. Решение уравнения записывается через стохастическую экспоненту, которая выступает в роли резольвенты уравнения. Стохастическая экспонента представляется рядом по многочленам Эрмита векторного стохастического аргумента, которые затем выражаются через кратные стохастические интегралы. Приводятся рекуррентные соотношения для кратных стохастических интегралов.

STOCHASTIC EXPONENT IN BILINEAR STOCHASTIC ANALYSIS / M.E. Shaikin (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). A stochastic differential Ito equation, whose shift and diffusion coefficients are affine functions of the phase coordinate, is considered. The solution of this stochastic bilinear equation is expressed in terms of a stochastic exponent, which plays here the role of the resolvent of the equation. The stochastic exponent is represented by a series in Hermite polynomials of many stochastic variables, and then the Hermite polynomials are expressed as the multiple stochastic integrals. Recurrent formulas for the multiple stochastic integrals are given.

ШАЙКИН

5109

ПРИМЕНЕНИЕ КРАТНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ ИНТЕГРАЛОВ К ЗАДАЧЕ АНАЛИЗА БИЛИНЕЙНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
М.Е. Шайкин
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Теория кратных стохастических интегралов применяется к задаче разложения в ряд решения общего билинейного стохастического уравнения. Разложение решения индуцируется разложением в ряд по многочленам Эрмита резольвенты билинейного стохастического уравнения. Полученные разложения лежат в основе приближенного метода статистического анализа билинейных стохастических систем. Кратко излагается методика статистического анализа с использованием предложенных разложений выходного сигнала билинейных и других классов стохастических систем.

APPLICATION OF MULTIPLE STOCHASTIC INTEGRALS TO THE ANALYSIS OF BILINEAR STOCHASTIC SYSTEMS / M.E. Shaikin (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The theory of multiple stochastic integrals is applied to the series expansion of solutions the bilinear stochastic equations. These expansions are induced by expansions in Hermite polynomials of the resolvent (stochastic exponent), associated with the given bilinear stochastic system. The series expansions generate an approximate method of statistical analysis of the stochastic system. An applied significance of multiple stochastic integrals for the analysis of bilinear and other classes of stochastic systems is noted.

ШАЙКИН
5110

LOAD CONTROL BY ARRIVALS OF TCP CONNECTIONS
N.M. Markovich
Institute of Control Sciences, Moscow, Russia

The TCP-flow arrivals measured from a mobile network are investigated. Preliminary tests show that the inter-arrivals of TCP connections are independent and have a heavy-tailed distribution. Moreover, the distribution of inter-arrivals is non-exponential. Hence, the arrival process is not Poisson, but instead is a renewal process. The renewal function is estimated on the finite time interval $[0, T]$ using a method developed in: *Markovich N.M. Nonparametric renewal function estimation and smoothing by empirical data // Technical Report. 2004. ETH. Zuerich; Markovich N.M., Krieger U.R. Nonparametric estimation of the renewal function by empirical data // Stochastic Models. 2006. Vol. 22. No.2. P. 175-199; Markovich N.M. Nonparametric analysis of univariate heavy-tailed data. Research and Practice. London: Wiley, 2007.*

МАРКОВИЧ
5111

СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ЯДЕРНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ПРОИЗВОДНОЙ ПЛОТНОСТИ
А.В. Добровидов
Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

В работе продолжается начатое автором в [1] исследование свойств непараметрических ядерных оценок с переменной шириной окна, зависящей от наблюдений (data driven), применительно к зависимой выборке, генерируемой устойчивыми стохастическими уравнениями. Такие оценки были названы в литературе адаптивными. Если раньше рассматривались свойства оценок плотностей, построенных по зависимой выборке, то здесь изучаются оценки производных и логарифмических производных плотностей, которые необходимы при решении задач обработки сигналов в условиях непараметрической неопределенности. На модельных примерах показано преимущество адаптивных оценок перед классическими ядерными оценками.

[1] Добровидов А.В. О сходимости ядерных оценок плотности с переменной шириной окна по зависимым наблюдениям // *АиТ*. 2007. № 9. С. 113-121.

COMPARISON OF DIFFERENT KERNEL ESTIMATION METHODS FOR LOGARITHMIC DENSITY DERIVATIVE / A.V. Dobrovidov (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The properties of non-parametric kernel density estimates with variable (data driven) bandwidths are investigated in the case of dependent samples, generated by stable difference equations. Such estimates were referred in literature as adaptive estimates and were studied in [1] for dependent samples. If before we investigated the properties of density estimates then now the derivative and logarithmic density derivative estimates are studied. This objects are necessary in signal processing problems under non-parametric uncertainties. The benefits of adaptive estimates are highlighted using model experiments.

[1] Dobrovidov A.V. On convergence of kernel estimators of density with variable window width by dependent observations // *Automation and Remote Control*. 2007. Vol. 68, No 9. P. 1575-1582.

ДОБРОВИДОВ
5112

КОМБИНИРОВАННЫЕ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ МНОГОСВЯЗНЫХ ПРОЦЕССОВ**А.В. Медведев, О.В. Полунина, Д.В. Сергеев, Н.А. Сергеева, А.И. Шестернев***Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева,
Россия, Красноярск*

При решении разнообразных задач идентификации многомерных многосвязных процессов обычно предполагается этап выбора параметрической структуры модели исследуемых процессов. Осуществляется оценка параметров на основании измерений входных и выходных переменных. Однако на практике часто возникает ситуация, когда для некоторых каналов многосвязного процесса параметрическая зависимость входа от выхода неизвестна или выбор ее невозможен без предварительного исследования. Ниже рассматривается задача идентификации многосвязных процессов в условиях, когда параметрическая структура некоторых связей выходных и входных переменных известна или определена, а для восстановления других используется непараметрическая статистика. В этом случае комбинированная непараметрическая модель процесса представляет собой взаимосвязанную систему стохастических соотношений как параметрического, так и непараметрического типов. Далее приводятся комбинированные непараметрические модели и результаты.

COMBINED NONPARAMETRIC MODELS OF MULTIPLY CONNECTED SYSTEMS / A.V. Medvedev, O.V. Polunina, D.V. Sergeev, N.A. Sergeeva, A.I. Shesternev (Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia). Solving various identification problems of multivariate multiply connected processes usually involves the procedure of choosing the parametric model of the investigated process. The model parameters are estimated on the basis of the input-output measurements. However, in practice, the situation often takes place when the parametric input-output dependency of some channels of the multiply connected process is unknown or its choice is impossible without the preliminary research. Further, we consider the problem of identification of the multiply connected processes under the conditions when the parametric structure of some input-output dependencies is known or is defined, and the remaining dependencies are defined with the nonparametric statistics. In this case, the combined nonparametric model of the process is a correlated system of stochastic relations of parametric and nonparametric type as well. Further, the combined nonparametric models and modeling results are given.

НЕПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ДИСКРЕТНО-НЕПРЕРЫВНОГО ПРОЦЕССА С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ**В.Е. Герасимова, Д.А. Игнатъев, П.А. Каркарин, А.Р. Низамеев, А.Н. Сергеев***Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева,
Россия, Красноярск*

Рассматривается задача моделирования последовательно соединенных объектов (процессов) в условиях непараметрической неопределенности, т.е. в случае, когда выбор параметрической модели исследуемого объекта затруднен или невозможен. Исследуется два варианта построения моделей для подобных процессов в обстановке случайных помех. Первый из них состоит в оценке выходных переменных исследуемой системы при имеющихся на текущий момент значения выходных переменных, а второй – в случае, когда для каждого локального объекта выстраивается присущая ему непараметрическая модель с последовательным использованием оценок выходных переменных локального объекта для прогнозирования значений выходных переменных всей системы. Для моделирования последовательно соединенных объектов предложена соответствующая непараметрическая модель. Приведены результаты исследования данных систем средствами статистического моделирования.

NONPARAMETRIC IDENTIFICATION OF A CONSEQUENTIAL DISCRETE-CONTINUOUS PROCESS WITH A DELAY / V.E. Gerasimova, D.A. Ignatiev, P.A. Karkarin, A.R. Nizameev, A.N. Sergeev (Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia). A problem of modeling consequentially connected objects (processes) under the conditions of the nonparametric uncertainty, i.e. in case when the choice of parametric model of the object is difficult or impossible, is considered. Two methods of model construction of the processes under the conditions of a random noise are considered. The first one is an estimation of the output variables of the system by the obtained values of the output variables up to the present moment. The second method is applied in a case when a nonparametric model for every local object is constructed with the consequential application of the estimated outputs of the local object for the prediction of the output variables of the whole system. The corresponding nonparametric model of consequentially connected objects is proposed. Research results of such systems by use of the methods of statistical modeling are given.

О ВОССТАНОВЛЕНИИ ВЗАИМНО НЕОДНОЗНАЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК В УСЛОВИЯХ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Д.А. Игнатьев

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева,
Россия, Красноярск

Рассматривается задача идентификации в случае, когда исследуемый процесс описывается взаимно неоднозначными характеристиками. Широко известными в задачах теории автоматического управления являются, например, типовые нелинейности. Эта задача сводится к задаче аппроксимации по наблюдениям входных и выходных переменных исследуемого процесса в обстановке случайных помех. Главной ее особенностью является отсутствие априорной информации о параметрической структуре модели исследуемого процесса, т.е. вид уравнения модели с точностью до вектора параметров предполагается неизвестным. Предлагаются непараметрическая оценка взаимно неоднозначных характеристики, соответственно, непараметрические модели подобных процессов. Приводятся результаты статистического моделирования непараметрических моделей процессов, имеющих взаимно неоднозначный характер.

ON RECONSTRUCTION OF MUTUALLY NON-UNIQUE CHARACTERISTICS IN CONDITIONS OF NONPARAMETRIC UNCERTAINTY / D.A. Ignatiev (Siberian State Aerospace University named after academician M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia). Identification problem in case when the process under research is described by mutually non-unique characteristics is considered. Typical nonlinearities are widely known in the problems of automatic control theory. This problem is an approximation problem using the measurements of input-output variables of the considered process under the conditions of a random noise. The main particularity is absence of a priori information on a parametric structure of the object's model, i.e. the type of the model equation up to the vector of parameters is supposed to be unknown. A nonparametric estimate of the mutually non-unique characteristics is proposed, and correspondingly, nonparametric models of the similar processes. Results of the statistical modeling of nonparametric models of the processes with mutually non-unique characteristics are given.

МЕТОД 2D-SSA ДЛЯ АНАЛИЗА ДВУМЕРНЫХ ПОЛЕЙ

Н.Э. Голяндина, К.Д. Усевич

Санкт-Петербургский государственный университет, Математико-механический факультет,
Россия, Санкт-Петербург

В данной работе алгоритм и теория метода анализа временных рядов «Гусеница»-SSA переносятся на двумерный случай: анализ двумерных полей (функций от двух переменных), в том числе, изображений. В работе рассматривается как абстрактный функциональный подход к методу 2D-SSA (2D Singular Spectrum Analysis), так и два его частных случая, непрерывный и дискретный. В дискретном случае исходное двумерное поле задается матрицей. Алгоритм дискретного 2D-SSA применим на практике и позволяет решать аналогичные одномерному случаю задачи, такие как разложение исходного поля на компоненты, выделение периодических компонент, очистка от шума и др. Рассмотрены такие базовые понятия SSA как разделимость и поля конечного ранга. Качество очистки двумерного изображения от шума исследовано с помощью статистического моделирования. Представлены примеры применения 2D-SSA к модельным и реальным изображениям.

2D-SSA METHOD FOR ANALYSIS OF TWO-DIMENSIONAL FIELDS / N.E. Golyandina, K.D. Usevich (Mathematical Department, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia). Algorithm and theory of the "Caterpillar"-SSA method for time series analysis are extended to the 2D case, that is, to analysis of two-dimensional fields (functions of two variables) and image processing. The functional approach to 2D-SSA (2D Singular Spectrum Analysis) is considered together with two particular versions: continuous and discrete ones. In the discrete version, the initial field is given by a matrix. The discrete 2D-SSA is applicable in practice and allows one to solve problems like decomposition into a sum of interpretable components, extraction of periodic components, noise removal and others, as in the 1D case. Basic SSA notions such as separability and fields of finite rank are considered. Accuracy of image denoising is studied by use of statistical simulation. Several examples of 2D-SSA applications to model and real-world images are presented.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СИСТЕМ

С.Н. Кузнецов

Администрация Главы Республики Северная Осетия-Алания и Правительства Республики Северная Осетия-Алания, Россия, Владикавказ

В работе разработан метод идентификации линейных нестационарных систем, для случая, когда на входах и выходах систем нестационарные случайные процессы с нулевым средним значением. Получено выражения для передаточных функций системы. Показано применение разработанного метода на тестовом примере.

METHOD OF THE IDENTIFICATION OF NON-STATIONARY LINEAR SYSTEMS / S.N. Kuznetsov (The Administration of the Head of the Republic of North Ossetia-Alania and the Government of the Republic of North Ossetia-Alania, Vladikavkaz, Russia). The paper deals with the spectral method identification of linear non-stationary systems. An expression for transfer functions of the system is obtained. An application of the developed method is demonstrated by a test example.

31 января, четверг / January 31, Thursday

10-30 – 14-00

БК3 / LCH

Физические приложения
Physical Applications

52

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.И. Грачев

Пензенский артиллерийский инженерный институт, Россия, Пенза-5

А.М. Данилов

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Россия, Пенза

О.А. Голованов

Пензенский артиллерийский инженерный институт, Россия, Пенза-5

И.А. Гарькина

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Россия, Пенза

ДАНИЛОВ

5201

Производится моделирование акустических устройств со сложной геометрией внутреннего заполнения и значительной волновой протяженностью (например, глушитель к стрелковому оружию) в виде волноводного трансформатора с различными включениями и неоднородностями в его полости. Определяются матрицы импеданса и рассеивания. При распараллеливании вычислительного процесса используется метод декомпозиции. Осуществляется рекомпозиция базовых элементов, обладающих значительной универсальностью. Приводится сравнительный анализ результатов моделирования и экспериментальных данных.

MODELING ACOUSTIC SYSTEMS / A.I. Grachev (Penza Institute of Artillery and Engineering, Penza-5, Russia), A.M. Danilov (Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia), O.A. Golovanov (Penza Institute of Artillery and Engineering, Penza-5, Russia), I.A. Gar'kina (Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia). Modeling acoustic devices with complex internal geometry and high wave length (such as silencer of the small arms) in a form of waveguide transformer with various incorporations and heterogeneities in the cavities is performed. The matrices of impedance and diffusion are determined. A decomposition is used for parallel processing. A recomposition of the base elements possessing a considerable versatility is carried out. A comparison of the results of modeling with experimental data is performed.

МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МАГНИТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЛАЗМОЙ В ТЕРМОЯДЕРНОМ ТОКАМАКЕ-РЕАКТОРЕ

Ю.В. Митришкин

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

В.Н. Докука, Р.Р. Хайрутдинов

Государственный научный центр Российской Федерации, Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (ГНЦ РФ ТРИНИТИ), Россия, Московская обл., г. Троицк

А.В. Кадури

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

И.С. Сушин

Московский физико-технический институт (государственный университет), Россия, Московская обл., г. Долгопрудный

А.Я. Коростелев

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Россия, Москва

В настоящей работе представляется серия этапов методологии проектирования многосвязной нелинейной системы магнитного управления плазмой в токамаке-реакторе. Методология направлена на создание системы управления плазмой в реальном времени. Ставится задача магнитного управления плазмой на всем протяжении плазменного разряда в токамаке, включая лимитерную, диверторную фазы, а также стадию вывода плазменного тока. Численно линеаризуется нелинейная динамическая модель плазмы на плазмо-физическом коде DINA. Синтезируются линейные робастные регуляторы методом H_{∞} теории управления посредством формирования желаемых частотных характеристик замкнутого и разомкнутого контуров управления. При этом решается задача минимизации H_{∞} нормы смешанной функции чувствительности системы с обратной связью, а также задача робастной стабилизации при взаимно-простой факторизации расширенной модели объекта управления. Применяется метод прогнозирующей модели для синтеза нелинейного регулятора обратной связи, учитывающего насыщение управляющих воздействий на каждом шаге системы управления в дискретном времени, что приводит к сокращению времени переходных процессов при отражении внешнего возмущения. Проводится анализ линейных H_{∞} систем управления в частотной области с целью выяснения достигнутого компромисса между робастным качеством управления и робастным запасом устойчивости. Приводятся результаты математического моделирования разработанных систем управления на линейных моделях DINA-L и нелинейном коде DINA при действии возмущений типа малого срыва.

DESIGN METHODOLOGY OF PLASMA MAGNETIC CONTROL SYSTEM IN THERMONUCLEAR TOKAMAK-REACTOR / Yu.V. Mitrishkin (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia), V.N. Dokuka, R.R. Khayrutdinov (Troitsk Institute of Innovations and Thermonuclear Research, Troitsk, Russia), A.V. Kadurin (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia), I.S. Sushin (Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny Russia), A.Ya. Korostelyov (Moscow State Technical University n.a. N.E. Bauman). In the paper given a design methodology stages of multivariate nonlinear plasma magnetic control system in tokamak-reactor are presented. The methodology is directed to creation of a plasma control system in real time. The problem of plasma magnetic control during whole plasma discharge scenario in tokamak including limiter and divertor phases, and also a stage of plasma current ramp down are stated. Nonlinear dynamic plasma model realized by means of plasma-physics DINA code is numerically linearized. Linear robust controllers are synthesized by H_{∞} control theory with the use of loop shaping closed and opened plant models. Closed-loop mixed sensitivity function H_{∞} norm minimization problem is solved, and a robust stabilization problem upon coprime factorization of augmented plant model is solved as well. Model predictive control approach is applied for nonlinear feedback controller design considering plant inputs saturation on each step of a control system in discrete time that leads to transient time reduction at the rejection of external disturbances. The analysis of linear H_{∞} control systems in frequency domain is carried out with the aim to investigate trade-off between robust performance and robust stability. Mathematical modeling results of the developed control systems on linear models DINA-L and a nonlinear DINA code are presented under disturbances of minor disruption type.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОФИЛЕМ ПЛАЗМЕННОГО ТОКА В ТОКАМАКЕ-РЕАКТОРЕ**Ю.В. Митришкин***Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва***В.Н. Докука, Р.Р. Хайрутдинов***Государственный научный центр Российской Федерации, Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (ГНЦ РФ ТРИНИТИ), Россия, 142190, Московская обл., г. Троицк***А.Г. Вергинский***Московский физико-технический институт (государственный университет), Россия, Московская область, г. Долгопрудный*

Для обеспечения стационарной работы токамака-реактора магнитного управления плазмой не достаточно, поскольку оно позволяет управлять только такими параметрами, как положение, ток и форма плазмы. Во избежание срывов плазменного шнура, повышения экономичности работы токамаков необходимо разрабатывать системы управления интегральными и профильными кинетическими параметрами плазмы. В данной работе предложена численная многомерная модель профиля тока плазмы в токамаке на основе уравнения диффузии магнитного поля в плазму. Проводится идентификация многомерной модели, а также синтез и математическое моделирование много-связной системы управления, позволяющей управлять профилем плазменного тока в некотором диапазоне температур плазмы на магнитной оси.

IDENTIFICATION AND PLASMA CURRENT PROFILE CONTROL IN TOKAMAK-REACTOR / Yu.V. Mitrishkin (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia), V.N. Dokuka, R.R. Khayrutdinov (National scientific center of Russian Federation, Troick Institute of Thermonuclear and Innovation Research, Troitsk, Moscow Region), A.G. Vertinsky (Moscow Institute of Physics and Technology, Dolgoprudny, Moscow Region). The plasma magnetic control in tokamak-reactor is not sufficient for maintenance of stationary tokamak operation because it allows controlling only such parameters as plasma position, current and shape. In order to prevent disruptions of plasma column, increase of efficacy of tokamak performance it is necessary to develop control systems of plasma integral and profile kinetic parameters. In the paper given the multi-variable numerical model of plasma current profile is proposed on the basis of equation of magnetic field diffusion into plasma. Identification of the kinetic plasma model is carried out as well as mathematical modeling of multilink dynamics control system is done that makes possible to control plasma current profile within some range of plasma temperature on magnetic axis.

ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПУСКОМ КОТЛА СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОБЛОКА ТЭС**А.В. Ткаченко***Донецкий Национальный Технический Университет, Украина, Донецк*

Рассмотрены основные задачи управления, возникающие в пусковом режиме работы энергоблока СКД. Для моделирования процессов в топке котлоагрегата разработана феноменологическая модель на основе законов тепло-массо-переноса и гидродинамики пароводяной смеси. Разработан алгоритм прогностического управления расходом топлива, который позволяет выдерживать температуру среды до встроенной задвижки в соответствии с графиком-заданием. Построена функциональная схема системы управления включающая в себя управление расходом топлива и питательной воды, степенью открытия клапанов Д-2 и Д-3, а также первым, вторым, аварийным и пусковым впрысками.

MODEL BASED PREDICTIVE CONTROL OF LAUNCH OF THERMAL POWER PLANT WITH SUPERCRITICAL PARAMETERS / A.V. Tkachenko (Donetsk National Technical University, Donetsk, Ukraine). Main parameters of launch mode and their desired trajectories are overviewed. Phenomenological model, which models the parameters of boiler, is built using the laws of heat-mass transfer and hydrodynamics. Model-based predictive control for setting the temperature before built-in valve according to launch instructions is proposed. Functional scheme of control system of fuel, feed water, valves D-2 and D-3 and different kind of water injectors is built.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ, СОДЕРЖАЩЕГО УПРУГОВЯЗКУЮ СРЕДУ**В.А. Ильичев***Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий, Россия, Санкт-Петербург***Л.Б. Алексеева, В.П. Уваров***Северо-западный государственный заочный технический университет, Россия, Санкт-Петербург*

Рассматривается математическая модель зоны формирования оптических стержней, как объекта управления. Система уравнений, описывающая течение стекломассы в зоне формирования стержня представляет собой систему дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с подвижными граничными условиями. Для интегрирования системы использована адаптивная система координат и численный метод Рунге-Кутты с переменным шагом. Решение нестационарной задачи позволяет определить длину зоны формирования для стационарной задачи. Стационарная задача позволяет составить уравнения возмущений, решение которых дает возможность оценить чувствительность зоны формирования к возмущениям управляющих факторов. Решение последней задачи позволяет перейти к автоматизации управления изготовления стекловолокна, при котором процесс изготовления и является объектом управления.

IDENTIFICATION OF PROPERTIES OF AN OBJECT OF CONTROL, CONTAINING AN ELASTOVISCOUS ENVIRONMENT / V.A. Il'ichev (St. Petersburg state university of low-temperature and food technologies, St. Petersburg, Russia), L.B. Alekseeva, V.P. Uvarov (North-west state correspondence technical university, St. Petersburg, Russia). A mathematical model of the zone of forming optic rods as an object of control is considered. The equation system, describing the glass mass flow in the rod forming zone, is a first order partial differential equations with moving boundary conditions. To integrate the system, the adaptive coordinate system and numerical Runge-Kutta method with varied pitch are applied. Solving the non-stationary problem enables one to determine the forming zone length for the stationary problem. The stationary problem enables one to derive disturbance equations solving which provides a possibility to evaluate the sensitivity of the forming zone with regard to the disturbances of the controlling factors. Solving the latter problem enables one to launch the automation control of the glass fiber manufacture, under which the manufacture process is just the object of control.

ИЛЬИЧЕВ

5205

К ПРОБЛЕМЕ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТВЕРДЫХ ТЕЛ**О.Ю. Копысов, В.П. Кулагин***Научно-исследовательский институт системного анализа, управления и информатики, Россия, Москва*

Идентификация теплофизических параметров твердого тела – известная научная проблема, актуальность которой не уменьшается со временем. В этой статье представлен новый метод для анализа параметрической идентифицируемости и алгоритм идентификации для оценки теплофизических параметров.

TOWARDS THE PROBLEM OF IDENTIFICATION OF THERMAL PARAMETERS OF SOLID BODIES / O.Y. Kopysov, V.P. Kulagin (Research institute of the systems analysis, control and computer science, Moscow, Russia). The identification of thermal parameters of solid bodies is a problem of long-standing interest. This paper presents a new scheme of parametric analysis of identifiability and an iterative algorithm for identification of the thermal parameters.

КОПСОВ

5206

О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КОНЦЕПЦИИ ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА ВРЕМЕНИ**Ф.А. Овсепян***Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва*

Предлагаемая модель Вселенной основана на уравнениях невозмущенного кеплеровского движения небесных тел, которые получены И.Ньютоном. В настоящей работе эти уравнения уточнены, дополнены и обобщены, используя известное в теории вероятностей понятие характеристической функции случайной величины. Аргументом дифференциального уравнения в такой модели будет уже не время t , а интервал времени s между сечениями стационарного случайного процесса в произвольные моменты времени t_1 и t_2 . Доказывается, что s не зависит от пространства и это одновременно является доказательством несостоятельности концепции четырехмерного пространства–времени. Картина строения Вселенной при этом принципиально меняется: она становится евклидовой и стационарной. Доказывается также, что аргумент дифференциального уравнения s обладает еще рядом нетривиальных свойств. Приведены результаты астрономических наблюдений и исследований, проведенных известным астрофизиком Н.А. Козыревым, подтверждающие адекватность модели.

ON AN INCONSISTENCY OF CONCEPTS OF FOUR-DIMENSIONAL SPACE-TIME / F.A. Hovsepian (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The model of Universe uses equations of the unperturbed Keplerian motion of celestial bodies generalized, updated and elaborated using the notion of the characteristic function of a random value from the theory of probabilities. The differential equation argument in such a model will be not time t , but rather an interval s between sections of the stationary random process at arbitrary times t_1 and t_2 . It is proved that s is not a function of space which immediately shows the invalidity of the concept of the four dimensional space-time. As a result the picture of the Universe structure changes radically: it becomes Euclidean and stationary. It is also proved that s possesses a number of other non-trivial features. The author cites astronomical observations which support mathematical analysis of the Universe model elaborated in the present paper.

ОВСЕПЯН

5207

О НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КОНЦЕПЦИИ ПОСТОЯНСТВА СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГАРМОНИЧЕСКОГО КОЛЕБАНИЯ

Ф.А. Овсепян

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Доказывается, что в уравнениях невозмущенного кеплеровского движения небесных тел нарушены законы теории вероятностей и математической статистики, которые необходимо исправить, рассматривая уравнения такого же типа, но решения которых уже положительно определены. В этом случае удастся доказать, что скорость распространения гармонического колебания не постоянна, а аномалия движения планеты Меркурий (с точки зрения закона Ньютона) исчезает.

ON AN INCONSISTENCY OF THE CONCEPT OF HARMONIC OSCILLATION EXPANSION SPEED CONSTANCY / F.A. Hovsepian (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). It is proved, that in the equations of unperturbed Kepler's motion of celestial bodies are broken laws of probability theory and mathematical statistics which are necessary for correcting, considering the equations of the same type but which decisions are already positively certain. In this case it is possible to prove, that speed of distribution of harmonious fluctuation is not constant, and anomaly of movement of planet Mercury (from the point of view of the law of Newton) disappears.

ОВСЕПЯН

5208

ПРОБЛЕМА НАНОУПРАВЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ЕГО ДЕЙСТВИЯ

Л.Г. Дмитренко, Г.Г. Воробьев

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

В настоящей работе кратко рассматривается проблема управления в свете применения управления в нанотехнологиях. Трудности с промышленным использованием нанотехнологий, как полагается, связаны с отсутствием теоретических моделей нанообъектов. Учитывая размеры областей локализации и длительности процессов, меры которых порядка -9 , такие модели могут быть построены только с обязательным учетом механики высоких скоростей. Кроме этого, необходим ряд моделей источников основных фундаментальных физических полей – массы и электрического заряда, а также универсальная модель соответствующих полей. В данной работе предложен подход к построению требуемых моделей.

THE PROBLEM OF NANOCONTROL AND DEFINITION OF PHYSICAL ENVIRONMENT OF ITS ACTION / L.G. Dmitrenko, G.G. Vorobjov (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). In the present paper, the problem of control in the light of application of control in nanotechnologies is briefly considered (examined). The difficulties of industrial use of nanotechnologies, as it is assumed, are connected with absence of theoretical models of nanoobjects. Taking into account the sizes of areas of localization and duration of processes, measures of which are of the order -9 , such models can be constructed by use of the obligatory account of the mechanics of high speeds only. Besides that, a number of models of sources of the basic fundamental physical fields – mass and electric charge, and also a universal model of the appropriate fields is necessary. In the present paper, an approach to constructing the required models is offered.

ДМИТРЕНКО

5209

31 января, четверг / January 31, Thursday

10-30 – 14-00

ЗС / МН

53

Интеллектуальные системы и информационные технологии **Intelligent Systems and Information Technologies**

МОДЕЛЬ И МЕТОДЫ ОПИСАНИЯ СЛОЖНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕКТА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

А.С. Рыков, М.Е. Протопопова

Московский институт стали и сплавов (технологический университет), Россия, Москва

В докладе рассмотрена проблема моделирования сложных производственных объектов в условиях недостаточности и неточности информации, описаны особенности формализации качественной информации на основе теории нечетких множеств, предложена нечеткая модель оценки температуры выпуска металла.

MODEL OF COMPLICATED INDUSTRIAL OBJECT ESTIMATION UNDER UNCERTAINTY / A.S. Rykov, M.E. Protopopova (Moscow State Institute for steel and alloys, , Moscow, Russia). A problem of complicated industrial objects modeling under uncertainty is considered. Qualitative data formalization by fuzzy sets theory is described. A fuzzy model of the withdrawal metal temperature estimation is suggested.

РЫКОВ

5301

ДИАЛОГОВЫЙ ВЫБОР ЛУЧШЕГО РЕШЕНИЯ ПРИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

А.С. Рыков, А.А. Титаренко

Московский институт стали и сплавов (технологический университет), Россия, Москва

В докладе представлена проблема принятия решений при неопределенности, рассматриваемой как поведение внешней среды, описана статистическая модель принятия решений. Предложено описание задачи принятия решений при отсутствии у ЛПП априорной информации о состояниях и поведении среды. Введены критерии оценки качества решений, предложен диалоговый алгоритм выбора ЛПП лучшего решения, рассмотрен пример.

DIALOGUE CHOICE OF THE BEST DECISION UNDER UNCERTAINTY / A.S. Rykov, A.A. Titarenko (Moscow State Institute for Steel & Alloys, Moscow, Russia). A problem of decision making under uncertainty is presented. The uncertainty is considered as behaviour of the external environment. A statistical model of decision making is described. Criteria for estimating decisions quality are introduced. The dialogue algorithm of the choice by decision maker of the best decision is suggested.

РЫКОВ

5302

МЕТОДОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ПРОГРАММИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

М.В. Алексеевский

Филиал ФГУП «НПП ВНИИЭМ» им. А.Г. Иосифьяна, РОСКОСМОС, Россия, Московская область, Истра

В работе исследуются принципы моделирования и программной реализации распределенных автоматизированных информационных систем в контексте методологии управления данными в глобальной сетевой архитектуре обеспечения пользовательского доступа к данным через Интернет. По результатам исследования установлено, что оптимизированные по объективным показателям условий эксплуатации и проектирования системы указанного класса существенно опережают традиционно используемые информационные системы трехзвенной архитектуры по темпам проектирования, экономичности и производительности.

METHODOLOGIES OF MODELING, PROGRAMMING, AND DATA MANAGEMENT IN DISTRIBUTED AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS / M.V. Alekseyevsky (Filial of the FSUE "SME VNIIEEM" named after A.G. Iosifyan, ROSKOSMOS, Russia, Moscow region, Istra). In the paper, principles of modeling and software implementation of distributed automated information systems within the contexts of the data management methodology in the global network architecture of providing user data access through the Internet are investigated. The investigation results stated that the given class systems, optimized in accordance to objective indexes of operation condition and design, considerably take the lead over conventionally used three-level information systems with regards to the design time, efficiency, and capacity.

АЛЕКСЕЕВСКИЙ

5303

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

А.С. Зензин, В.В. Окольников

Конструкторско-технологический институт вычислительной техники СО РАН, Россия, Новосибирск

В статье рассматривается использование имитационного моделирования на различных этапах разработки автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) Северомуйского железнодорожного тоннеля (Байкало-Амурская магистраль). Разработка АСУ ТП проводилась с использованием имитационного стенда, включающего реальные программы АСУ ТП и комплекс имитационных моделей. Реальными программами являются автоматизированное рабочее место диспетчера, программы дистанционного и автоматического управления и другие компоненты АСУ ТП. Комплекс моделей состоит из модели технологического оборудования, модели движения железнодорожных составов, модели наружной среды тоннеля, модели микроклимата внутри тоннеля. Имитационный стенд использовался для отладки программ АСУ ТП, включенных в стенд, разработки и тестирования программ автоматического управления, обучения управляющего персонала.

USE OF SIMULATION FOR SOLVING PROBLEMS OF PROCESS CONTROL / A.S. Zenzin, V.W. Okol'nishnikov (Design Technological Institute of Digital Techniques of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia). The use of simulation at different stages of life cycle of process control system is described. The application of this approach to the development of distributed process control system of North-Muisk railway tunnel (Baikal-Amur Railroad, East Siberia, Russia) is considered. The development of distributed process control system was carried out by use of a simulator. The simulator contains the following program codes and models: an operator interface, automatic control program codes, a model of processing equipment, a model of railway traffic, a model of the outside world, and a model of microclimate inside the tunnel. The simulator was used for following purposes: debugging of control programs in test bed, optimization in test bed, training of operating personnel, and testing of automatic control programs in real-world system.

ЗЕНЗИН

5304

КОМПЛЕКСНАЯ СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ВЫБОРА РАЗБИЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛОГИЧЕСКИХ МУЛЬТИКОНТРОЛЛЕРОВ

Э.И. Ватутин, С.В. Волобуев, И.В. Зотов

Курский государственный технический университет, Россия, Курск

В работе приведены предварительные результаты сравнения методов нахождения разбиений параллельных алгоритмов логического управления, применяемых в рамках проектировании логических мультиконтроллеров. Сравнение произведено на выборке случайных алгоритмов с использованием разработанной программной системы PAE. Описан состав частных показателей качества, влияющих на интегральный критерий качества разбиения, произведена оценка их значимости, выполнен анализ временных затрат на синтез разбиения. Продемонстрирована возможность получения разбиений с разной степенью приближения к оптимальному по различным показателям качества.

COMPREHENSIVE COMPARATIVE EVALUATION OF SEPARATION METHODS IN THE DESIGN OF LOGIC MULTICONTROLLERS / E.I. Vatutin, S.V. Volobuev, I.V. Zotov (Kursk State Technical University, Kursk, Russia). The paper presents preliminary results obtained in the comparison of parallel logic control algorithm separation methods employed in the design of logic multicontrollers. The comparative research is carried out using the developed PAE computer-aided separation environment based on the production of a comprehensive random sample of logic control algorithms. A set of partial quality coefficients affecting the integral separation quality is considered, their relative significance is examined, and separation synthesis time cost is analyzed. The potential of constructing separations differing in the deviation from the solution optimizing a given partial criterion is shown.

ВАТУТИН

5305

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИЗМЕРЯЕМЫХ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЕ

В.Г. Промыслов, С.И. Масолкин

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Алгоритм функционирования современной компьютерной системы включает в себя задачи измерения и задания различных интервалов времени. Основной проблемой становится определение точности проводимых измерений, а так же референтности результатов при изменении характеристик компьютерной системы. Нами проведено исследование зависимости точности измерения времени от загруженности компьютера для операционных систем с ядром Linux. Предложено моделирование процесса измерения интервалов времени в компьютерной системе обобщенным однородным пуассоновским процессом. Проведено исследование согласованности предложенной модели и реальных данных для двух типичных конфигураций компьютерной системы.

INVESTIGATING STATISTICAL PROPERTIES OF MEASURED TIME INTERVAL IN A COMPUTER SYSTEM / V.G. Promyslov, S.I. Masolkin (V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). The algorithm of performance of an advanced computer system involves the tasks of measurement and setting various time intervals. A basic problem becomes determining the accuracy of the implemented measurements, as well as referencing the results under changing characteristics of the computer system. We implement an investigation of the accuracy of the time measurement of a computer for operation systems with the Linux kernel. Modeling the process of measuring the time intervals in the computer systems by the generalized homogenous Poisson process is proposed. Investigation of conformity of the proposed model and real data for two typical configurations of the computer system is implemented.

ПРОМЫСЛОВ

5306

ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ САЕ-СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ «УМНОГО ДОМА»

В.П. Хранилов, А.А. Спирин

Нижегородский государственный технический университет, Россия, Нижний Новгород

Описывается математическая модель процесса интерактивного распределения вычислительных ресурсов в системе интеллектуальных датчиков. Модель предназначена для проектирования на основе выбора оптимального варианта системы. Используется нечеткое описание модели формирования структуры системы интеллектуальных датчиков. Описывается пример практического применения предлагаемого метода проектирования при разработке проекта «Интеллектуального безопасного офиса».

ELEMENTS OF MATHEMATICAL WARE FOR SUPPORT OF DECISION MAKING OF CAE-SYSTEMS FOR THE AUTOMATED DESIGNING COMPUTING PLATFORM OF A "SMART HOME" / V.P. Khranilov, A.A. Spirin (Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod, Russia). A mathematical model of process of interactive distribution of computing resources in a system of intellectual sensors is described. The model is intended for designing on the basis of a choice of optimal variant of the system. A fuzzy description of model of a formation structure for th system of intellectual sensors is used. An example of practical application of the offered method of designing is described by development of a project "Intellectual safe office".

ХРАНИЛОВ

5307

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БРАНДМАУЭРА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

А.А. Новокрещенов, В.П. Хранилов

Нижегородский государственный технический университет, Россия, Нижний Новгород

Предлагается метод построения динамической модели брандмауэра. Модель построена с использованием ABCD-модели.

DYNAMIC MODEL OF FIREWALL FOR NETWORK SECURITY TESTING / A.A. Novokreshchenov, V.P. Khranilov (Nizhny Novgorod State Technical University, Nizhny Novgorod, Russia). A new method of firewall's dynamic model developing is offered. This model is developed by use of the ABCD-model.

НОВОКРЕЩЕНОВ

5308

РАСПОЗНАВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМ ИНТЕРФЕЙСЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

П.В. Сапронов

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Одним из методов создания средств измерений с интеллектуальными возможностями является внедрение интеллектуального интерфейса пользователя (ИНИП), который позволяет значительно улучшить интерфейс «человек-прибор». Рассматривается модель функционирования ИНИП средства измерения. Описываются варианты организации работы, учитывающие функциональные возможности аппаратной части прибора, состояния работоспособности прибора, состояния элементов интерфейса пользователя.

USER ACTION IDENTIFICATION IN INTELLIGENT INTERFACE OF MEASURING INSTRUMENT / P.V. Sapronov (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). One of methods of construction of measuring instrument with intelligent capability is introduction of intelligent interface which allows one to improve the interface "operator-instrument" to a great extend. Functioning model of measuring instrument intelligent interface is considered. The working organization variant taking into account the functional capabilities of device hardware component, the state of the device efficiency, and the states of the element user interface are described.

САПРОНОВ

5309

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ В ТЕЧЕНИЕ РЕЙСА

А.В. Герасимов, Л.Г. Дмитренко

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

В настоящей работе рассматривается проблема оперативного диагностирования автомобиля во время совершения рейса и принцип построения соответствующей бортовой автоматизированной системы. Данный вид прогнозирования позволяет водителю выбирать оптимальный режим вождения в сложной дорожной обстановке при постоянно возрастающем износе узлов автомобиля. Полагается, что автоматизированная система оперативного прогнозирования есть наиболее эффективный инструмент исключения ситуации выхода из строя узлов и устройств автомобиля во время рейса. Также в работе дается обоснование применения прямого и обратного спектральных преобразований для получения экстраполяционной кривой.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM OF OPERATIVE IDENTIFICATION AND CONDITION FORECASTING OF AN AUTOMOBILE DURING HAUL / A.V. Gerasimov, L.G. Dmitrenko (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). In the present paper, the problem of operative diagnosing an automobile is considered during implementing a haul and a principle of construction of an appropriate onboard automated system. The given kind of forecasting allows the driver to choose an optimum mode of driving in complex road conditions at constantly growing deterioration of units of the automobile. It is necessary that the automated system of operative forecasting is the most effective tool of eliminating a situation of failure of units and devices of the automobile during a haul. Also in the paper, a justification of application of direct and inverse spectral transformations for receiving the extrapolation curve is given.

О КОНСТРУКТИВНОМ И КОРРЕКТИРУЮЩЕМ ЧТЕНИИ

С.Г. Маслов

Ижевский государственный технический университет, Россия, Ижевск

В статье анализируются типы читателей и различные виды чтения. Представлены результаты концептуального анализа новых видов чтения – конструктивного и корректирующего чтения. Первый вид чтения связан с новой формой электронных изданий и с максимальной согласованностью компонент системной ситуации, описывающей конструктивную деятельность субъекта, и направлен на достижение наивысшей эффективности профессиональной деятельности конкретного субъекта. Второй – связан с мониторингом психофизиологического состояния читателя и управлением его вниманием и нагрузкой в процессе чтения на основе моделирования оптимальных режимов чтения. Рассмотрены проблемы и возможные направления исследований. Новые ИТ-решения строятся на основе синтеза методов кибернетики и либернетики, когнитивных и вычислительных наук.

ABOUT CONSTRUCTIVE AND CORRECTIVE READING / S.G. Maslov (Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia). Types of readers and different reading methods are analyzed in this paper. Problems and foundations of creation of new reading methods: constructive and corrective reading, are discussed. The first method is connected with a new form of electronic editions and maximum coordination of system situation components. It describes a constructive activity of a person, for the achievement of the top efficiency of his/her professional activity. The second one is connected with monitoring the reader's psychophysiological state and his/her attention and intensity control into the reading process based on modeling optimal regimes of reading. Problems and possible directions of the research are considered. New IT-solutions could be created on the basis of the synthesis of cybernetics and libernetics, cognitive and computer sciences.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЯЕМОГО ПЕРЕХОДА К НОВЕЙШИМ ИННОВАЦИОННЫМ УКЛАДАМ

Ю.С. Затуливетер

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Исследуются фундаментальные аспекты проблем управляемого перехода к новейшим инновационным укладам. Рассматриваются закономерности развития глобальной компьютерной среды. Рассматриваются глобальные проявления общесистемного компьютерного кризиса и его влияние на развитие социосистемы. Выявляются первопричины компьютерного кризиса. На уровне компьютерной аксиоматики предлагаются решения, устраняющие первопричины компьютерного кризиса. Обсуждаются проблемы управляемого перехода к новейшим инновационным укладам.

PROBLEMS OF THE CONTROLLED TRANSITION TO THE NEWEST INNOVATIVE WAYS / Yu.S. Zatuliveter (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). Fundamental aspects of problems of controlled transition to the newest innovative ways are investigated. Laws of development of the global computer environment are considered. Global displays of system-wide computer crisis and its influence on development sociosystem are considered. Original causes of the computer crisis are revealed. At a level of computer axiomatics, the decisions eliminating original causes of the computer crisis are offered. Problems of controlled transition to the newest innovative ways are discussed.

31 января, четверг / January 31, Thursday

15-00 – 18-30

БКЗ / LCH

ГЕРАСИМОВ

5310

МАСЛОВ

5311

ЗАТУЛИВЕТЕР

5312

62

Сложные системы в экстремальных условиях III
Complex Systems in Extreme Conditions III

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИСКУССТВЕННЫХ ОБЩЕСТВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ
КОЛЛЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В.Л. Макаров

Центральный экономико-математический институт РАН, Россия, Москва

USE OF ARTIFICIAL SOCIETIES' METHODOLOGY FOR THE ORGANIZATION OF COLLECTIVE ACTIVITY / V.L. Makarov (Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia)

МАКАРОВ

6201

О ТОЧНЫХ МЕТОДАХ В ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

А.В. Гладкий

Московский институт открытого образования, Россия, Москва

Доклад посвящен анализу причин, затрудняющих развитие гуманитарных наук по естественному пути, состоящему в уточнении понятий и методов, связанном во многих случаях – но далеко не всегда – с использованием математического аппарата. Главными причинами, по убеждению автора, являются широко распространенные среди гуманитарных ученых ошибочные мнения: что законы, господствующие в мире человеческого духа, кардинально отличаются от законов природы; что точные методы – то же самое, что математические; что в математике центральное место занимают вычисления. При сопоставлении с фактами и строгом логическом анализе ошибочность этих мнений становится очевидной. Свои рассуждения автор иллюстрирует на примере наиболее близкой ему гуманитарной науки – лингвистики.

ON EXACT METHODS IN THE HUMANITIES / A.V. Gladkij (Moscow Institute for Open Education, Moscow, Russia). The author is thinking which drawbacks arise on the way of the humanities towards exactness and objectivity. The main drawbacks, in author's judgment, – widespread among specialists in the humanities erroneous opinions: that laws reigning in the world of the human spirit are cardinally different from laws of nature; that exact methods are identical with mathematical ones; that in mathematics central place belongs to calculations. Confronting with facts and strict logical analysis make erroneousness of these opinions evident. Author's considerations are illustrated on example of linguistics.

ГЛАДКИЙ

6202

ОБ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ И ЛИНГВИСТИКЕ 21 ВЕКА

Вяч.Вс. Иванов

Институт теории и истории мировой культуры Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Россия, Москва

Устный доклад по материалам многих публикаций, в том числе: «Задачи и перспективы наук о человеке» <http://www.polit.ru/lectures/2007/09/17/ivanov.html>, «Лингвистика третьего тысячелетия: Вопросы к будущему» <http://www.lrc-press.ru/downloads/ivanov.pdf>.

ON INFORMATION PROCESSES AND LINGUISTICS OF 21 CENTURY / Viach.Vs. Ivanov (Theory and History World Culture Institute, Lomonosov State University, Moscow, Russia). An oral address in accordance to the materials of my publications, involving: "Tasks and perspectives of the human sciences" <http://www.polit.ru/lectures/2007/09/17/ivanov.html> (in Russian), "Linguistics of the third millennium. Questions to the future" <http://www.lrc-press.ru/downloads/ivanov.pdf> (in Russian).

ИВАНОВ

6203

**DEVELOPMENT OF A MANAGEMENT LANGUAGE THAT ALLOWS INTERDISCIPLINARY,
INTERNATIONAL, INTERPERSONAL DISSEMINATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE FOR THE
BENEFIT AND UNDERSTANDING OF ALL**

J.L. Bedell

Rising Phoenix LLC. USA, Biosphere Systems International, Tucson, Arizona, USA

К.У. Биел

Institute of Basic Biological Problems RAS, Pushchino, Moscow Region, Russia

Biosphere Systems International, Tucson, Arizona, USA

Research Center for Food and Development, Hermosillo, Sonora, Mexico

The focus of this paper is to bring forth the questions that we as a scientific community have failed to give our full attention and responsibility to. It is not intended as an indictment but rather an attempt to get us to re-focus on our responsibilities and where we might be spending our research monies and time. It is an attempt to have us all accept and recognize our responsibility to each other and our Biosphere. We must develop the "we" concept as to the sharing of our intellect and research so our World will survive. We must leave the "I" concept for the politicians and CEO's. Their interest is "short term". We are not developing any new knowledge that is not readily available. But rather a centralizing of the knowledge already researched but place in storage and isolated from the "main stream". We must also address how we will distribute this knowledge without the interpretation and misuse by others in our geo-political and socio-economic sectors.

BEDELL

6204

СЛОЖНЫЕ СИСТЕМЫ – ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ: ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

И.Н. Воронцов

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Рассматривается: – состояние проблемы; – потребности; – роль вычислительных методов; – трудности развития информационных технологий, – трудности решения междисциплинарных проблем; – подходы к преодолению возникающих трудностей; – подходы к автоматизации создания семантической сети системы научного знания, новой компьютерной дедуктивной системы синтеза и исследования описаний сложных явлений – основы инфраструктуры – среды, позволяющей реализовать организацию коллективной деятельности, решать объединенными усилиями важнейшие задачи.

CONTROL PROBLEMS, SYSTEMS IDENTIFICATION: ORGANIZATION OF COLLECTIVE ACTIVITIES / I.N. Vorontsov (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). A new approach to solving interdisciplinary control problems over large-scale system is considered. The research and development necessary to create automated methods to build a semantic web for science is explored. The key ideas about a semantic basis for a scientific system language would allow the gap between ideas represented by natural and formal languages of different mathematical disciplines and computer science to be bridged; thus an effective cybernetic infrastructure for collective activities could be developed.

31 января, четверг / January 31, Thursday

15-00 – 18-30

ЗС / МН

ВОРОНЦОВ

6205

63

Аэрокосмические приложения

Aerospace Applications

МЕТОД АВТОНОМНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ ДЕФОРМИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОРИЕНТАЦИЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАЛМАНОВСКОГО ЦЕНИВАНИЯ МФ-КООРДИНАТ ДВИЖЕНИЯ

А.С. Ермилов, Т.В. Ермилова, В.М. Суханов

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, Москва

Для стабилизации упругих колебаний, возбуждаемых при управлении ориентацией деформируемых космических аппаратов (ДКА) предлагается использовать систему управления с двумя независимыми исполнительными органами, один из которых создает управляющие воздействия, поддерживающие требуемую ориентацию ДКА, а второй осуществляет стабилизацию упругих колебаний конструкции. При решении обеих задач используются получаемые в реальном времени калмановские оценки модально-физических (МФ) координат упругого объекта, позволяющие в первом приближении обеспечить автономность управлений «жестким» и «упругим» движениями ДКА.

A METHOD OF INDEPENDENT STABILIZATION OF FLEXIBLE OSCILLATIONS OF DEFORMABLE SPACECRAFT UNDER ORIENTATION CONTROL BY USE OF THE KALMAN ESTIMATION OF MP-COORDINATES / A.S. Ermilov, T.V. Ermilova, V.M. Sukhanov (Institute of Control Sciences, Moscow, Russia). For stabilization of the elastic oscillations arisen under control of orientation of a flexible spacecraft (FS) it is offered to use a control system with two independent effectors, one of which creates the operating influences supporting demanded orientation of the FS, and the second one carries out stabilization of elastic fluctuations of the construction. Under solving both the problems Kalman estimations modal-physical (MP) coordinates of the elastic object, received in real time, are used, allowing as a first approximation to provide autonomy of "rigid" and "elastic" movements control.

ЕРМИЛОВ

6301

СРАВНЕНИЕ ДВУХ АЛГОРИТМОВ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ: ПРЯМОГО И ИДЕНТИФИКАЦИОННОГО, ПОСТРОЕННОГО НА УПРОЩЕННЫХ УСЛОВИЯХ АДАПТИРУЕМОСТИ

С.П. Круглов, Р.А. Сегедин, О.А. Соколов, М.В. Шушарин

Иркутское высшее военное авиационное инженерное училище (военный институт), Россия, Иркутск

На качественном уровне производится сравнение прямого алгоритма адаптивного управления и идентификационного, построенного на упрощенных условиях адаптируемости с использованием эталонной модели в задаче управления динамическим объектом с неизвестными параметрами и неконтролируемыми возмущениями. Приводятся результаты сравнения алгоритмов при решении задач адаптивного парирования ступенчатого возмущения самолета при сбросе груза и адаптивного управления самолетом при выполнении противоракетного маневра «кадушка». Показывается, что для задач, связанных с автоматизацией управления высокоманевренным летательным аппаратом, идентификационный алгоритм адаптации более предпочтителен.

COMPARING TWO ALGORITHMS OF ADAPTIVE CONTROL: THE DIRECT ALGORITHM AND THE IDENTIFICATION ALGORITHM BASED ON SIMPLIFIED CONDITIONS OF ADAPTABILITY / S.P. Kruglov, R.A. Segedin, O.A. Sokolov, M.V. Shusharin (Irkutsk Military Aviation Engineering School (Military Institute), Irkutsk, Russia). Qualitatively, comparing the direct algorithm of the adaptive control and identification algorithms derived by use of simplified conditions of the adaptability using the reference model in the problem of a dynamic plant control with unknown parameters and unobservable disturbances is implemented. Results of comparing the algorithms under solving the problems of adaptive counteracting benched disturbance of an aircraft under falloff a cargo and adaptive control of an aircraft under implementing anti-missile maneuver "tub". It is shown that for the problems concerned with automation of control of a highly maneuverable aircraft the identification algorithms is more preferable.

КРУГЛОВ

6302

**МОДЕЛЬ ОШИБОК ИЗМЕРЕНИЯ ВЕКТОРА ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ ЛА СИСТЕМОЙ
ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ**

В.А. Гришин

Институт космических исследований РАН, Россия, Москва

В докладе представлена модель ошибок измерения вектора параметров движения летательного аппарата (линейных и угловых перемещений). Модель предназначена для оценивания в реальном времени ошибок измерения вектора параметров движения летательного аппарата в зависимости от траектории его движения, угловой динамики, а также характера визируемой поверхности. Такие оценки используются при комплексировании результатов измерений различных измерительных систем (датчиков) для решения задач управления полетом.

A MODEL OF ERRORS OF MEASUREMENT OF THE PARAMETER VECTOR OF MOVEMENT OF AN AIRCRAFT BY A SYSTEM OF COMPUTER VISION / V.A. Grishin (Institute of Space Research, Moscow, Russia). In the paper, a model of errors of measurement of the parameter vector of movement of an aircraft (linear and angular moving). The model is intended to real-time estimating errors of measurement of parameter vector of movement of an aircraft in dependence on the path of its movement, angular dynamics, as well as a character of the sighted surface. Such estimates are used under inter-connecting results of measurement of different measurement systems (sensors) to solve the flight control tasks.

ГРИШИН

6303

**К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ЭТАЛОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОПТИКОЭЛЕКТРОННОЙ
БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ**

Г.В. Анцев, А.А. Макаренко, Л.С. Турнецкий

ОАО «Научно-производственное предприятие «Радар ММС», Россия, Санкт-Петербург

В докладе обсуждены методы формирования эталонных изображений для расположенной в беспилотном летательном аппарате бортовой системы автоматического распознавания объектов.

ABOUT THE REFERENCE IMAGES DEVELOPMENT FOR UAV OPTOELECTRONIC ONBOARD AUTOMATIC TARGETS RECOGNITION SYSTEM / G.V. Antsev, A.A. Makarenko, L.S. Tournetsky ("Radar mms" JSC, Saint Petersburg, Russia). In the report, the reference images development methods for UAV optoelectronic onboard automatic targets recognition system are discussed.

АНЦЕВ

6304

**НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ТЕПЛОВЫХ ДИСКРЕТИЗИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
ДВУХМЕРНЫМИ ЦИФРОВЫМИ ФИЛЬТРАМИ**

В.Ю. Волков, А.А. Макаренко, Л.С. Турнецкий, В.А. Рогачев

ОАО «Научно-производственное предприятие «Радар ММС», Россия, Санкт-Петербург

В докладе приведено сравнение некоторых методов обработки теплового изображения в различных двухмерных сглаживающих, дифференцирующих и медианных фильтрах.

SOME METHODS OF THE THERMAL (INFRARED) DIGITAL IMAGES PROCESSING BY THE 2-D DIGITAL FILTERS / V.J. Volkov, A.A. Makarenko, L.S. Tournetsky, V.A. Rogachev ("Radar mms", Saint Petersburg, Russia). The report includes a comparison of some infrared image processing methods based on 2-D smoothing, differential and median filters.

ВОЛКОВ

6305

**ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬ ФАЗОВОЙ ОЦЕНКИ РАССОГЛАСОВАНИЯ В МНОГОКАНАЛЬНОЙ
СЛЕДЯЩЕЙ ПЕЛЕНГАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ**

В.С. Павлов, Л.С. Турнецкий

ОАО «НПП «РАДАР ММС», Россия, Санкт-Петербург

Анализируются статистические характеристики дискриминаторов многоканальной следящей пеленгационной системы при фазовой процедуре формирования сигналов углового рассогласования для локационного объекта, соответствующей условиям жесткого амплитудного ограничения принимаемых сигналов. Результаты анализа дают количественные показатели ухудшения точности пеленгования локационного объекта в исследуемых условиях по сравнению со случаем оптимальной амплитудно-фазовой реализации исследуемых дискриминаторов. При этом показано, что флюктуационная погрешность следящей системы в области малых отношений сигнал-шум минимальна при числе каналов пеленгования, равном трем.

NOISE IMMUNITY OF AN ERROR PHASE VALUATION FOR MULTI-CHANNEL TRACKING BEARING SYSTEM / V.S. Pavlov, L.S. Tournetsky (Company "Radar MMS", St. Petersburg, Russia). Statistical characteristics are analyzed for discriminators of multi-channel tracking bearing system with a phase procedure of angle error signals performance for radar target, s corresponding to the conditions of strict amplitude limiting for received signals. Analysis results present the indices of bearing accuracy deterioration for radar target under the studied conditions in comparison with the case of optimal amplitude-phase discriminators realization. At that, it is shown that fluctuation inaccuracy of tracking system in area of low signal-noise ratios is minimal when the bearing channels number is equal to three.

ПАВЛОВ

6306

УКАЗАТЕЛЬ ДОКЛАДОВ / PAPER INDEX

ANULOVA	5108	ГУБАРЕВ	1108	НГУЕН	2304
BEDELL	6204	ДАНИЛОВ	5201	НИЖЕГОРОДЦЕВ	4302
BIEL	2203	ДИГО	1402	НОВОКРЕЩЕНОВ	5308
GOLLNER	3207	ДМИТРЕНКО	5209	НОВОСЕЛЬЦЕВ	1302
HRUSAK	1206	ДОБРОВИДОВ	5112	НОВОСЕЛЬЦЕВ	1303
IZADI	3204	ДУНИЧКИНА	4306	ОВСЕПЯН	5207
LEONOV	011	ЕГОРШИН	1102	ОВСЕПЯН	5208
MARKOVICH	022	ЕРМИЛОВ	6301	ОПЕЙКО	3116
MARKOVICH	5111	ЖАРКИХ	1105	ПАВЛОВ	6306
MILLER	1202	ЗАДОРОЖНЫЙ	5106	ПАРШЕВА	3113
MONACO	1201	ЗАТУЛИВЕТЕР	5312	ПОНЯТСКИЙ	1111
NAZIN	012	ЗЕНЗИН	5304	ПОСЕЛЕНОВ	2305
NIKIFOROV	1203	ЗОТОВ	3104	ПОСЕЛЕНОВ	2306
PANCHELYUGA	4203	ЗЫБИН	3119	ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ	5103
PEDRAMI	3203	ИВАНОВ	1115	ПРОМЫСЛОВ	5306
PUCHER	3206	ИВАНОВ	6203	ПРУДНИКОВ	1403
REAZ	3205	ИГНАТЬЕВ	5115	ПРУДНИКОВ	3105
RIGATOS	1204	ИЛЬИЧЕВ	5205	РУСАНОВ	1101
SEKRETENKO	2205	ИЛЬЮКОВ	4311	РЫКОВ	1404
SOKOLOV	3101	ИЛЬЮКОВ	4312	РЫКОВ	5301
STARKOV	1205	ИНЖЕВАТКИН	2207	РЫКОВ	5302
TOLLET	3202	КАРАБУТОВ	1106	САМОХИНА	1304
VORONTSOV	4202	КАЦЮБА	1113	САМОХИНА	1305
ZENGER	3201	КАШКИН	2201	САПРОНОВ	5309
АВЕРИНА	5102	КИРЬЯНОВ	3303	СИРАЗЕТДИНОВ	3114
АГАРОНЯН	1116	КОЛНОГОРОВ	5104	СКОБЕЛЕВ	3302
АЛЕКСАНДРОВ	1114	КОНОНОВ	1110	СМИРНОВА	3103
АЛЕКСЕЕВСКИЙ	5303	КОПЫСОВ	5206	СУХИНИН	3301
АНТОНОВ	4304	КОСТОГЛОТОВ	3110	СУХОВОЛЬСКИЙ	2204
АНТОНОВА	1401	КОСТОГЛОТОВ	3111	СУЯТИНОВ	1301
АНТОНОВСКАЯ	3106	КОЧАРОВ	3304	СЫСОЕВ	1103
АНУЛОВА	5107	КРУГЛОВ	6302	ТАЛАГАЕВ	3107
АНЦЕВ	6304	КУГЕЛЬ	3108	ТЕРНОВАЯ	2303
АХОБАДЗЕ	3115	КУЗНЕЦОВ	5117	ТКАЧЕНКО	5204
БАХТАДЗЕ	2309	ЛОБАНОВ	3307	ТОРГАШОВ	1107
БОЗОЯН	3305	МАКАРОВ	6201	ТОРГАШОВ	2310
БРОННИКОВ	3112	МАСЛОВ	5311	ТРОЯНОВСКИЙ	3109
БУНИЧ	4206	МАТАЛЫЦКИЙ	5105	ФЕТИСОВ	5101
ВАТУТИН	5305	МЕДВЕДЕВ	5113	ФЛЁРОВА	4301
ВОЛКОВ	6305	МЕЛЕНТЬЕВ	3306	ХАЛИН	3121
ВОЛОСОВ	3120	МИСРИХАНОВ	2301	ХЛЕБОПРОС	021
ВОРОНЦОВ	6205	МИСРИХАНОВ	2302	ХОДАШИНСКИЙ	1104
ГЕНКИН	2308	МИСРИХАНОВ	3117	ХРАНИЛОВ	5307
ГЕРАСИМОВ	5310	МИСРИХАНОВ	3118	ЦВЕТКОВ	4303
ГЕРАСИМОВА	5114	МИТРИШКИН	5202	ЧАДЕЕВ	1112
ГИНСБЕРГ	1117	МИТРИШКИН	5203	ЧЕРВОНЕНКИС	4204
ГИТЕЛЬЗОН	2202	МИХАЛЬСКИЙ	4207	ШАЙКИН	5109
ГЛАДКИЙ	6202	МОГИЛЕВСКАЯ	4201	ШАЙКИН	5110
ГОЛЯНДИНА	5116	МОИСЕЕВ	2307	ШВЕЦОВ	4305
ГОРВИЦ	4309	МОРГУЛИС	2206	ЮСУПОВ	4307
ГОРВИЦ	4310	НАЗИН	4205	ЮСУПОВ	4308
ГРАЧЕВ	1109	НАЗИПОВ	013	ЯКОВЕНКО	3102
ГРИШИН	6303	НАСЕДКИН	2311		