

МЕЖДУНАРОДНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ  
по ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ  
МАТЕМАТИКЕ

Труды: Рабочие совещания

Редакторы:

Ю.И. Шокин, А.М. Федотов,  
С.П. Ковалев, Ю.И. Молородов,  
А.Л. Семенов, С.П. Шарый

Новосибирск, 2004

Труды Международной конференции по вычислительной математике МКВМ-2004. Рабочие совещания / Ред.: Ю.И. Шокин, А.М. Федотов, С.П. Ковалев, Ю.И. Молородов, А.Л. Семенов, С.П. Шарый. – Новосибирск: Изд. ИВМиМГ СО РАН, 2004.

В сборнике публикуются доклады, представленные на Рабочих совещаниях “Распределенные информационно-вычислительные ресурсы и математическое моделирование” и “Интервальная математика и методы распространения ограничений”, проходящих в рамках Международной конференции по вычислительной математике МКВМ-2004 (Новосибирск, 21–25 июня 2004 г.). Первое Рабочее совещание посвящено современному состоянию работ в области организации и эксплуатации распределенных информационно-вычислительных ресурсов. Второе Рабочее совещание охватывает темы, посвященные как собственно интервальной математике, так и быстро развивающимся методам интервального распространения ограничений, а также комбинации этих подходов.

**Программный комитет** Рабочего совещания “Распределенные информационно-вычислительные ресурсы и математическое моделирование”:

<b>Ю.И. Шокин</b>	ИВТ СО РАН, Новосибирск, Россия – <b>председатель</b>
<b>А.М. Федотов</b>	ИВТ СО РАН, Новосибирск, Россия – <b>зам. председателя</b>
С.П. Ковалев	ИВТ СО РАН, Новосибирск, Россия – уч. секретарь
И.В. Бычков	ИДСТУ СО РАН, Иркутск, Россия
О.Л. Жижимов	ОИГГМ СО РАН, Новосибирск, Россия
Ю.И. Молородов	ИВТ СО РАН, Новосибирск, Россия
В.П. Поталов	ИУУ СО РАН, Кемерово, Россия
В.В. Шайдуров	ИВМ СО РАН, Красноярск, Россия

**Программный комитет** Рабочего совещания “Интервальная математика и методы распространения ограничений”:

<b>А.Л. Семенов</b>	ИСИ СО РАН, Новосибирск, Россия – <b>председатель</b>
<b>С.П. Шарый</b>	ИВТ СО РАН, Новосибирск, Россия – <b>зам. председателя</b>
Ф. Бенаму	Университет Нанта, Нант, Франция
Т.П. Кашеварова	ИСИ СО РАН, Новосибирск, Россия
Р.Б. Кирфотт	Университет Южной Луизианы, Лафайетт, США
В. Крейнвич	Университет Техаса в Эль Пасо, Эль Пасо, США
А.В. Лакеев	ИДСТУ СО РАН, Иркутск, Россия

© ИВМиМГ (ВЦ) СО РАН, 2004

Редакционно-издательская группа:

Л.И. Бессильных, М.В. Зверева, А.И. Роженко

Подготовлено в макросе NCC-ITrX. Лицензия ИД № 02202 от 30.06.2000 г.  
Отпечатано в ЗАО РИЦ “Прайс-курьер”, т. (8-3832) 34-22-02,  
630090 Новосибирск, пр. Лаврентьева, 6

**THE INTERNATIONAL  
CONFERENCE  
ON COMPUTATIONAL  
MATHEMATICS**

**Proceedings: Workshops**

**Edited by**

Yu.I. Shokin, A.M. Fedotov,  
S.P. Kovalyov, Yu.I. Molorodov,  
A.L. Semenov, S.P. Shary

**Novosibirsk, 2004**

Proceedings of the International Conference on Computational Mathematics ICCM-2004. Workshops / Eds.: Yu.I. Shokin, A.M. Fedotov, S.P. Kovalyov, Yu.I. Molorodov, A.L. Semenov, S.P. Shary. – Novosibirsk: ICM&MG Publisher, 2004.

This volume of Conference Proceedings presents the reports submitted to the Workshops “Distributed information-computing resources and mathematical modeling” and “Interval mathematics and interval constraint programming” being held in the framework of the International Conference on Computational Mathematics ICCM-2004 (Novosibirsk, June 21–25, 2004). The first Workshop is devoted to the state of the art in the field of organization and usage of distributed information-computing resources. The second Workshop covers a wide range of topics in the fields of interval mathematics and interval constraint programming, as well as combinations of these approaches.

**Program Committee** of the Workshop “Distributed information-computing resources and mathematical modeling”:

<b>Yu.I. Shokin</b>	ICT SB RAS, Novosibirsk, Russia – <b>chairman</b>
<b>A.M. Fedotov</b>	ICT SB RAS, Novosibirsk, Russia – <b>vice-chairman</b>
S.P. Kovalyov	ICT SB RAS, Novosibirsk, Russia – sci. secretary
I.V. Bychkov	ISDCT SB RAS, Irkutsk, Russia
O.L. Zhizhimov	UIGGM SB RAS, Novosibirsk, Russia
Yu.I. Molorodov	ICT SB RAS, Novosibirsk, Russia
V.P. Potapov	ICC SB RAS, Kemerovo, Russia
V.V. Shaidurov	ICM SB RAS, Krasnoyarsk, Russia

**Program Committee** of the Workshop “Interval mathematics and interval constraint programming”:

<b>A.L. Semenov</b>	IIS SB RAS, Novosibirsk, Russia – <b>chairman</b>
S.P. Shary	ICT SB RAS, Novosibirsk, Russia – <b>vice-chairman</b>
F. Benhamou	University of Nantes, Nantes, France
T.P. Kashevarova	IIS SB RAS, Novosibirsk, Russia
R.B. Kearfott	University of South Louisiana, Lafayette, USA
V. Kreinovich	University of Texas at El Paso, El Paso, USA
A.V. Lakeyev	ISDCT of SB RAS, Irkutsk, Russia

© 2004 by ICM&MG Publisher

Editorial board:

L.I. Bessil'nykh, M.V. Zvereva, A.I. Rozhenko

Prepared with NCC- $\LaTeX$  Macro.

## Содержание

<b>Распределенные информационно-вычислительные ресурсы и математическое моделирование</b>	<b>1</b>
Предисловие . . . . .	2
Шокин Ю.И., Федотов А.М. <i>Высокоскоростные сети передачи данных СО РАН для GRID-систем</i> . . . . .	3
Алексеев А.С., Глинский Б.М., Котелевский С.П., Кучин Н.В., Малышкин В.Э., Селихов А.В. <i>Сибирский Суперкомпьютерный Центр (ССКЦ), перспективы его развития</i> . . . . .	19
Шайдуров В.В., Исаев С.В., Малышев А.В. <i>Красноярская сеть параллельных вычислений</i> . . . . .	27
Азизов Р.К., Привезенцев А.И., Фазлиев А.З. <i>Организация обмена RDF-документами в распределенной информационной системе</i> . . . . .	34
Бычков И.В., Гаченко А.С., Лемперт А.А., Урбанович Д.Е. <i>Разработка вычислительного сервера с удаленным доступом на примере комплекса программ по параметрической идентификации</i> . . . . .	38
Городилов В.В., Залеская А.А. <i>Распределенные источники данных для создания систем поддержки принятия решений (OLAP-систем)</i> . . . . .	41
Жижимов О.Л., Мазов Н.А. <i>Серверы Z39.50 ZooPARK и Z-IRBIS – новые возможности новых версий</i> . . . . .	45
Завертайлов А.В., Ковалев С.П. <i>Система поддержки деятельности распределенных экспертных групп по разработке онтологий предметных областей</i> . . . . .	56
Ковалев С.П., Яковченко К.Н. <i>Организация информационных порталов на основе канальной интеграции</i> . . . . .	66
Кузьмин Е.В., Соколов В.А. <i>Проверка модели для вполне структурированных систем переходов автоматного типа</i> . . . . .	73
Молородов Ю.И. <i>Методология разработки распределенной информационной среды по атмосферным аэрозолям Сибири</i> . . . . .	86
Новоселов Д.Ю., Ковалев С.П. <i>Аспектно-ориентированный подход к созданию GRID приложений</i> . . . . .	95
Попов С.Е. <i>Принципы построения систем распределенных вычислений для решения задач горного дела на примере модели энтропийного анализа функциональных показателей угольных предприятий</i> . . . . .	103
Пушной Б.М. <i>О системном подходе к задачам обработки наблюдений</i> . . . . .	110

Рогалев А.Н. <i>Параллельное вычисление гарантированных границ решений дифференциальных уравнений</i> . . . . .	119
Соколов В.А., Чалый Д.Ю. <i>Методы исследования поведения транспортных протоколов в условиях интенсивного сетевого трафика</i> . . . . .	126
Федотов А.М. <i>Концептуальные подходы к построению распределенных систем</i> . . . . .	132
<b>Интервальная математика и методы распространения ограничений</b>	<b>145</b>
Предисловие . . . . .	146
Воцинин А.П. <i>Задачи анализа с неопределенными данными – интервальность и/или случайность?</i> . . . . .	147
Kearfott R.B. <i>Validated constraint solving – practicalities, pitfalls, and new developments</i> . . . . .	159
Базаров М.Б. <i>Новые алгоритмы интервального вычисления определенных интегралов</i> . . . . .	168
Джаныбеков Б.С., Шарый С.П. <i>Интервальный метод Хаусхолдера для комплексных линейных систем</i> . . . . .	171
Добронец Б.С. <i>Специальные приближения множеств решений</i> . . . . .	179
Долгов Ю.Г. <i>Метод глобальной оптимизации на основе метода ветвей и границ</i> . . . . .	184
Ерохин В.И. <i>Необходимые и достаточные условия невырожденности интервальных матриц</i> . . . . .	193
Ершов А.Г., Кашеварова Т.П. <i>Интервальная математическая библиотека, основанная на разложениях в ряды Чебышева и Тейлора</i> . . . . .	201
Жилин С.И. <i>О построении зависимостей по эмпирическим данным с интервальной ошибкой</i> . . . . .	210
Калинкина С.Ю., Пущков С.Г. <i>Модификация метода граничных реализаций для интервальных импульсных последовательностей смешанного типа</i> . . . . .	219
Киншт Н.В., Петрунько Н.Н., Цициашвили Г.Ш. <i>О распознавании экстремальных объектов с помощью интервальных решающих правил</i> . . . . .	225
Манкевич П.В. <i>Средство для решения полиномиальных ограничений в решателе Sibsalc</i> . . . . .	231
Рогалев А.Н. <i>Ансамбли систем дифференциальных уравнений с интервальными данными</i> . . . . .	240
Филиппенко Е.Г., Зюзин В.С. <i>Приближение решения задачи Гурса интервальными многочленами Тейлора</i> . . . . .	255

---

Хлебалин Н.А., Пятых Д.С. <i>Моделирование систем автоматического управления с интервальной неопределенностью параметров (новые версии и возможности комплекса программ “АСИАС”)</i> . . . . .	258
Шарая И.А. <i>Критерий неограниченности допустимого множества решений</i> . . . . .	267
Akhmerov R.R. <i>Interval-affine Gaussian method for systems with constrained coefficients</i> . . . . .	271
Herrero P., Sainz M.A., Vehí J., Jaulin L. <i>Quantified Set Inversion Algorithm</i>	272
Kubica B.J., Malinowski K. <i>An interval algorithm combining symbolic rewriting and componentwise Newton method applied to control a class of queueing systems</i> . . . . .	280
Men’shikov G.G. <i>Example of Babuška, Práger and Vitásek in interval computations</i> . . . . .	285
Michelucci D., Faudot D. <i>A reliable curve tracing method</i> . . . . .	289
Senyo P.S., Hnatyshyn M.V. <i>Interval first-derivative-based iterative methods with high order of convergence for solving nonlinear systems of equations</i>	303
Shary S.P. <i>Krawczyk operator revised</i> . . . . .	307
Sokolova S.P., Sokolova L.A. <i>Monitoring of the natural plague focus with interval and fuzzy data using immunocomputing</i> . . . . .	314
Авторский указатель . . . . .	315





**Распределенные  
информационно-вычислительные  
ресурсы и математическое  
моделирование**

## Предисловие

В сборнике опубликованы доклады участников Рабочего совещания “Распределенные информационно-вычислительные ресурсы и математическое моделирование”, которые отражают современное состояние работ в области организации и эксплуатации распределенных информационно-вычислительных ресурсов. Предлагается ряд проектов по предоставлению крупномасштабной информационно-вычислительной инфраструктуры (сети передачи данных, центры коллективного доступа), развивающихся под эгидой профильных институтов СО РАН. Значительное внимание уделено концепциям и методологиям формирования современных технологических платформ распределенных и параллельных вычислений, в первую очередь, на базе технологий GRID с ориентацией на открытую архитектуру GRID-служб (Open GRID Service Architecture, OGSA). Также представлены различные автоматизированные системы для решения прикладных задач (информационные службы и порталы, пакеты математического моделирования), отличающиеся высокой степенью интеграции географически распределенных гетерогенных компонентов. Материал сборника показывает, что возрастающие требования к распределенным информационно-вычислительным системам, предъявляемые со стороны науки и промышленности, могут быть удовлетворены только путем формирования принципиально новых фундаментальных и инженерных подходов к их разработке, способных гарантировать высокое качество создаваемых систем. В этом направлении предстоит дальнейшая напряженная работа коллективов, объединяющих ученых и специалистов в прикладных отраслях.

Сборник рассчитан на широкий круг специалистов по информационным и вычислительным технологиям.

Ю.И. Шокин, А.М. Федотов,  
С.П. Ковалев, Ю.И. Молородов

Новосибирск, июнь 2004

# Интервальная математика и методы распространения ограничений

## Предисловие

Рабочее совещание “Интервальная математика и методы распространения ограничений” (ИМРО-2004) тесно связано со значительным научным мероприятием – Международной научно-практической конференцией *isiCAD-2004*. Главная цель конференции *isiCAD-2004* – представление исследовательских и технологических подходов и готовых результатов, которые вносят вклад в разработку программных продуктов в CAD/CAM/CAE/PDM, компьютерной графике, виртуальной реальности и компьютерном моделировании вообще, а также в других смежных с ними областях приложений. Особое внимание уделено разработке и применению технологий, связанных с так называемыми задачами с ограничениями и геометрическими решателями. С общей точки зрения конференция *isiCAD-2004* призвана “навести мосты” между указанными предметными областями и культивируемыми в них методами с целью придать их развитию дальнейший динамизм. Фактически, это междисциплинарная конференция, на которой, в частности, нашли место методы распространения ограничений (включая методы разрешения геометрических ограничений), интервальный анализ и классическая теория оптимизации.

Взаимный интерес *isiCAD-2004* и ИМРО-2004 объясняется также тем, что значительная часть задач, решение которых рассматривается на этих мероприятиях, может быть задана в виде систем ограничений, представляемых как алгебраические уравнения и неравенства. Для решения таких систем ограничений в настоящее время все чаще используются методы интервального анализа, а также интервальные методы распространения ограничений. Целью совещания ИМРО-2004 является желание собрать вместе ученых, занимающихся исследованиями в области интервального анализа и распространения ограничений для обмена мнениями и обсуждения существующих проблем. Такое общение будет способствовать взаимному обогащению идеями и приведет к более широкому использованию методов интервальной математики в методах распространения ограничений, и наоборот. Что, в свою очередь, послужит толчком к более активному применению этих двух тесно связанных и взаимно дополнительных подходов в практических приложениях.

ИМРО-2004 является уже вторым российским научным мероприятием, посвященным интервальной математике и методам распространения ограничений. Его тематика традиционно охватывает:

- решение интервальных линейных систем уравнений;
- решение нелинейных алгебраических систем уравнений;
- исследование дифференциальных уравнений и динамических систем с интервальной неопределенностью;
- приложения методов интервальной математики и распространения ограничений;
- решение оптимизационных задач с использованием методов распространения ограничений.

Труды совещания адресованы исследователям, инженерам, аспирантам и студентам, которые изучают или применяют интервальные методы и технику распространения ограничений, а также всем интересующимся этими перспективными и увлекательными областями знаний.

Д.Я. Левин, А.Л. Семенов, С.П. Шарый

Новосибирск, июнь 2004

## Авторский указатель

Азизов Р.К.	34	Пушной Б.М.	110
Алексеев А.С.	19	Пятых Д.С.	258
Базаров М.Б.	168	Рогалев А.Н.	119, 240
Бычков И.В.	38	Селихов А.В.	19
Воцинин А.П.	147	Соколов В.А.	73, 126
Гаченко А.С.	38	Урбанович Д.Е.	38
Глинский Б.М.	19	Фазлиев А.З.	34
Городилов В.В.	41	Федотов А.М.	3, 132
Джаныбеков Б.С.	171	Филиппенко Е.Г.	255
Добронец Б.С.	179	Хлебалин Н.А.	258
Долгов Ю.Г.	184	Цициашвили Г.Ш.	225
Ерохин В.И.	193	Чалый Д.Ю.	126
Ершов А.Г.	201	Шайдуров В.В.	27
Жижимов О.Л.	45	Шарая И.А.	267
Жилин С.И.	210	Шарый С.П.	171
Завертайлов А.В.	56	Шокин Ю.И.	3
Залеская А.А.	41	Яковченко К.Н.	66
Зюзин В.С.	255	Akhmerov R.R.	271
Исаев С.В.	27	Faudot D.	289
Калинкина С.Ю.	219	Herrero P.	272
Кашеварова Т.П.	201	Hnatyshyn M.V.	303
Киншт Н.В.	225	Jaulin L.	272
Ковалев С.П.	56, 66, 95	Kearfott R.B.	159
Котелевский С.П.	19	Kubica B.J.	280
Кузьмин Е.В.	73	Malinowski K.	280
Кучин Н.В.	19	Men'shikov G.G.	285
Лемперт А.А.	38	Michelucci D.	289
Мазов Н.А.	45	Sainz M.A.	272
Мальшев А.В.	27	Senyo P.S.	303
Мальшкин В.Э.	19	Shary S.P.	307
Манкевич П.В.	231	Sokolova L.A.	314
Молородов Ю.И.	86	Sokolova S.P.	314
Новоселов Д.Ю.	95	Vehí J.	272
Петрунько Н.Н.	225		
Попов С.Е.	103		
Привезенцев А.И.	34		
Пушков С.Г.	219		

