

# ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

3(52)/2011

3(52)/2011

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

# ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

**Учредитель**  
ОАО «Издательство «Политехника»»

**Главный редактор**  
М. Б. Сергеев,  
доктор технических наук, профессор

**Зам. главного редактора**  
Г. Ф. Мощенко

**Ответственный секретарь**  
О. В. Муравцова

**Редакционный совет:**  
**Председатель** А. А. Оводенко,  
доктор технических наук, профессор  
В. Н. Васильев,  
доктор технических наук, профессор  
В. Н. Козлов,  
доктор технических наук, профессор  
Бертран Мейер,  
доктор наук, профессор  
Ю. Ф. Подоплекин,  
доктор технических наук, профессор  
В. В. Симаков,  
доктор технических наук, профессор  
А. Л. Фрадков,  
доктор технических наук, профессор  
Л. И. Чубраева,  
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН  
Р. М. Юсупов,  
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН

**Редакционная коллегия:**  
В. Г. Анисимов,  
доктор технических наук, профессор  
Натан Блаунштейн,  
доктор технических наук, профессор  
Е. А. Крук,  
доктор технических наук, профессор  
В. Ф. Мелехин,  
доктор технических наук, профессор  
А. В. Смирнов,  
доктор технических наук, профессор  
В. И. Хименко,  
доктор технических наук, профессор  
А. А. Шалыто,  
доктор технических наук, профессор  
А. П. Шепета,  
доктор технических наук, профессор  
З. М. Юлдашев,  
доктор технических наук, профессор

**Редактор:** А. Г. Ларионова  
**Корректор:** Т. В. Звертановская  
**Дизайн:** С. В. Барашкова, М. Л. Черненко  
**Компьютерная верстка:** С. В. Барашкова

**Адрес редакции:** 190000, Санкт-Петербург,  
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ  
Тел.: (812) 494-70-02  
E-mail: 80x@mail.ru  
Сайт: www.i-us.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12412 от 19 апреля 2002 г.

Журнал входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов  
и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные  
результаты диссертации на соискание ученой степени доктора  
и кандидата наук».

Журнал распространяется по подписке. Подписку можно оформить через  
редакцию, а также в любом отделении связи по каталогу «Роспечать»:  
№ 48060 — годовой индекс, № 15385 — полугодовой индекс.

© Коллектив авторов, 2011

## ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Сафронов В. В.** Сравнительная оценка методов «жесткого» ранжирования, справедливого компромисса и равномерной оптимальности в задаче гипервекторного ранжирования систем 2
- Тихонов Э. П.** Вероятностные адаптивные алгоритмы дискретного представления аналоговых сигналов. Часть 2: Сравнительные анализ и численные данные 9
- Соловьев Н. В., Шифрис Г. В.** Улучшение качества сжатых изображений предварительным масштабированием 15
- Манылов И. В.** Сравнение алгоритмов дешифрации аэрофотоснимков земель сельскохозяйственного назначения 24

## ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Ульянов Г. Н., Лаврентьев Е. А., Павлов И. Н.** Эллипсо-гиперболический метод построения многопозиционных систем 30

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Андреев Е. Н., Волков Д. А., Орлов А. Р., Тимофеев С. С., Турубанов М. А., Чубраева Л. И., Шишлаков В. Ф.** Физическое моделирование потерь на трение в режиме холостого хода синхронного ВТСП-двигателя 34

## КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

- Гофман М. В.** Алгебраический пространственно-частотно-временной код 39

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

- Захарова Е. В., Петров П. Н.** Акустоэлектронные устройства обработки сигналов многоэлементных линейных антенных решеток 47

## ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

- Комаров В. А., Сарафанов А. В.** Оптимизация операций управления в многопользовательских распределенных измерительно-управляющих системах 52

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

- Падерно П. И., Бурков Е. А., Евграфов В. Г.** Критерий согласованности парных сравнений 57

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Гришаков В. Г., Логинов И. В.** Организация распределенного автоматизированного рабочего места студента вуза 61

## УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

- Егошин М. А., Хафизов Р. Г., Гарипова Ю. Е.** Система информационной поддержки хирурга при проведении трансуретральной резекции предстательной железы 66

## УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

- Соложенцев Е. Д., Яценко С. В.** Логико-вероятностные модели риска неуспеха решения трудных экономических проблем 70
- Дубровский В. Ж., Кузьмин Е. А.** Формирование риск-профиля проектов государственно-частного партнерства 76

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Салангин А. А.** Оценка вероятности выполнения техническим комплексом своих функций с учетом изменения его свойств 82

## ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

- IV Международная конференция «Системный анализ и информационные технологии» — САИТ-2011 85
- Международная научно-практическая конференция «Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании» — ИНФОТЕХ-2011 86

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- 87

## АННОТАЦИИ

- 93

ЛР № 010292 от 18.08.98.  
Сдано в набор 22.04.11. Подписано в печать 10.06.11. Формат 60×84 1/8.  
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 11,2. Уч.-изд. л. 14,3. Тираж 1000 экз. Заказ 275.  
Оригинал-макет изготовлен в редакционно-издательском центре ГУАП.  
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.  
Отпечатано с готовых диапозитивов в редакционно-издательском центре ГУАП.  
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.



УДК 519: 816

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ «ЖЕСТКОГО» РАНЖИРОВАНИЯ, СПРАВЕДЛИВОГО КОМПРОМИССА И РАВНОМЕРНОЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ В ЗАДАЧЕ ГИПЕРВЕКТОРНОГО РАНЖИРОВАНИЯ СИСТЕМ

**В. В. Сафронов,**  
доктор техн. наук, профессор  
ОАО «КБ Электроприбор»

*Поставлена задача гипервекторного ранжирования систем. Показаны общие принципы ее решения, особенности применения метода «жесткого» ранжирования и методов равномерной оптимальности и справедливого компромисса. Приведен численный пример.*

**Ключевые слова** — гипервекторное ранжирование, критерии, свертка критериев, методы равномерной оптимальности, методы справедливого компромисса.

## Введение

В ходе исследования систем (технических, технологических, информационных и т. п.) возникает необходимость использования векторных и многовекторных компонент [20–26]. Задачи принятия решений сводятся в этом случае к задачам многовекторного и гипервекторного ранжирования. В работах [20, 21] осуществлены постановки задач гипервекторного ранжирования, рассмотрены характерные особенности такого класса задач, дан метод решения, основанный на методе «жесткого» ранжирования.

Вместе с тем отечественными и зарубежными учеными накоплен солидный опыт решения задач многокритериальной оптимизации и ранжирования. Разработаны методы, которые широко применяются в прикладных задачах: «жесткого» ранжирования [21], многокритериальной теории полезности [10], анализа иерархий Т. Саати [18], турнирной таблицы [27], Борда [27], равномерной оптимальности, справедливого компромисса, идеальной точки в пространстве критериев [7], минимаксный [4, 5] и многие другие [2–17, 27]. Очевидна целесообразность применения известных методов многокритериального ранжирования с целью решить более сложную задачу гипервекторного ранжирования.

Настоящая статья посвящена постановке задачи гипервекторного ранжирования, рассмотре-

нию общих принципов ее решения, особенностям применения методов «жесткого» ранжирования, равномерной оптимальности, справедливого компромисса и их сравнительной оценке.

Для однозначного понимания введем следующие определения.

**Определение 1.** Многокритериальными называют задачи, в которых векторный критерий представляет собой упорядоченное множество скалярных компонент.

**Определение 2.** Многовекторными называют задачи, в которых векторный критерий представляет собой упорядоченное множество векторных компонент, а каждая векторная компонента — упорядоченное множество скалярных компонент.

**Определение 3.** Гипервекторными называют задачи, в которых векторный критерий представляет собой упорядоченное множество многовекторных компонент, каждая многовекторная компонента — упорядоченное множество векторных компонент, а каждая векторная компонента — упорядоченное множество скалярных компонент.

Особенностями многовекторных и гипервекторных задач являются следующие:

— численные значения и векторных, и многовекторных компонент не известны — соотношения между векторными компонентами подсистем и многовекторными компонентами систем определяются в ходе решения задачи;