

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР А. М. ШАЛАГИН

Институт автоматики и электрометрии СО РАН

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: Ю. Н. ЗОЛОТУХИН,
В. К. МАЛИНОВСКИЙ

Институт автоматики и электрометрии СО РАН

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ В. П. БЕССМЕЛЬЦЕВ
Институт автоматики и электрометрии СО РАН

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. Л. АСЕЕВ	Сибирское отделение РАН
И. В. БЫЧКОВ	Институт динамики систем и теории управления СО РАН
С. Н. ВАСИЛЬЕВ	Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН
Ю. И. ЖУРАВЛЕВ	Вычислительный центр им. А. А. Дородницына РАН
В. С. КИРИЧУК	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
Г. Н. КУЛИПАНОВ	Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН
Ю. Н. КУЛЬЧИН	Дальневосточное отделение РАН
Г. Г. МАТВИЕНКО	Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева СО РАН
Е. С. НЕЖЕВЕНКО	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
О. И. ПОТАТУРКИН	Институт автоматики и электрометрии СО РАН
В. А. СОЙФЕР	Институт систем обработки изображений РАН
А. А. СПЕКТОР	Новосибирский государственный технический университет
Ю. В. ЧУГУЙ	Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН
В. Ф. ШАБАНОВ	Институт физики им. Л. В. Киренского СО РАН
Ю. И. ШОКИН	Институт вычислительных технологий СО РАН

УЧРЕДИТЕЛИ ЖУРНАЛА:

Сибирское отделение РАН,
Институт автоматики и электрометрии СО РАН

Заведующая редакцией Р. П. ШВЕЦ

Сдано в набор 1.10.2012. Подписано в печать 6.11.2012. Формат (60 × 84) 1/8. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 13,95. Усл. кр.-отт. 11,2. Уч.-изд. л. 11,2. Тираж 157 экз. Свободная цена. Заказ № 423.
Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций 31.05.2002.
Свидетельство ПИ № 77-12809

Адрес редакции: Институт автоматики и электрометрии СО РАН,
просп. Академика Коптюга, 1, Новосибирск 630090,
тел. 8 (383) 330-79-38, E-mail: automr@iae.nsk.su
<http://sibran.ru>
Издательство СО РАН, Морской просп., 2, Новосибирск 630090.
Отпечатано на полиграфическом участке Издательства СО РАН

© Сибирское отделение РАН,
Институт автоматики и
электрометрии СО РАН, 2012

А В Т О М Е Т Р И Я

ОСНОВАН В ЯНВАРЕ 1965 ГОДА

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

Том 48

2012

№ 6

НОЯБРЬ — ДЕКАБРЬ

СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

Фурман Я. А., Егошина И. Л., Ерусланов Р. В. Согласование угловых и векторных описаний трёхмерных групповых точечных объектов	3
Калинин П. В., Сирота А. А. Статистические, нейросетевые и комбинированные алгоритмы фильтрации аппликативных помех на изображениях	18
Куликов В. А., Иванова Е. В. Метод обнаружения оставленных предметов по последовательности дальностных изображений	29
Важенцева Н. В., Лихачев А. В. Сравнение алгоритмов томографии, использующих условие Кавальери, в задачах с ограниченным углом обзора объекта	35
Карих В. П. Локальные свойства точных алгоритмов трёхмерной реконструкции по конусным проекциям	46

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Галанова Н. С., Лемешко Б. Ю., Чимитова Е. В. Применение непараметрических критериев согласия к проверке адекватности моделей ускоренных испытаний	53
Воевода А. А., Корюкин А. Н., Чехонадских А. В. О понижении порядка стабилизирующего управления на примере двойного перевёрнутого маятника	69
Кириянов В. П., Кириянов А. В. Повышение точности угловых измерений с помощью фотоэлектрических преобразователей комбинированного типа	84

ОПТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Пальчикова И. Г., Омелянчук Л. В., Смирнов Е. С. О влиянии дифракции на результаты количественной цитофотометрии	92
Ковалев А. М. О стабильности зрительного поля и сфероидальных ретиноидах	102

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Новоселов А. Р., Косулина И. Г. Зависимость размеров «повреждённых» областей вокруг индиевых контактов к p -типу КРТ на GaAs-подложке от температур и времени отжига	111
Оморев Т. Т., Асылбеков Н. С. Применение нейронной сети для диагностики цифровых систем	116
Указатель статей, опубликованных в журнале «Автометрия» в 2012 году	121

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ СИГНАЛОВ И ИЗОБРАЖЕНИЙ

УДК 621.391

СОГЛАСОВАНИЕ УГЛОВЫХ И ВЕКТОРНЫХ ОПИСАНИЙ
ТРЕХМЕРНЫХ ГРУППОВЫХ ТОЧЕЧНЫХ ОБЪЕКТОВ

Я. А. Фурман, И. Л. Егошина, Р. В. Ерусланов

*Поволжский государственный технологический университет,
424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
E-mail: krtmbs@volgatech.net*

Решена задача различения пространственно расположенного трёхмерного группового точечного объекта в условиях действия координатных шумов и априорной неопределённости угловых параметров и сдвига начальной компоненты вектора, задающего объект. Предложен итерационный подход к согласованию угловых параметров и векторных описаний различаемого и эталонных групповых точечных объектов.

Ключевые слова: ассоциированный многогранник, групповой точечный объект, итерационная процедура, мера схожести, скалярное произведение, согласованная фильтрация, согласование векторных описаний, проволоочная модель.

Введение. Результатами работы многочисленных информационных систем являются изображения объектов, находящихся в поле зрения датчиков. Некоторые из них отображаются изолированными точками, и для них нельзя выделить отдельные детали кроме координат и в ряде случаев яркости свечения. Подобные изображения формируются радио- и гидролокационными станциями, а также различного рода астрономической и микробиологической аппаратурой. В целях извлечения из таких изображений большего количества информации стараются перейти от обработки одиночной точки к обработке изображений группы точек — групповых точечных объектов (ГТО). Граничные точки множества ГТО задают форму, а внутренние — структуру объекта.

Типичной задачей обработки точечных изображений является их идентификация, состоящая в распознавании на различных изображениях отметок, создаваемых одним и тем же объектом [1]. Близкая задача решается системами вторичной обработки радиолокационной информации, которые обнаруживают при каждом новом обзоре контролируемого сектора пространства точечные отметки от целей, коррелируют их с отметками предыдущих обзоров и связывают каждую с траекторией ранее обнаруженной цели. При этом выполняется сглаживание координат цели и вычисление её прогнозируемых положений в последующих обзорах. Наблюдая за перемещениями точечной отметки от цели, можно найти её скорость, ускорение и определить другие, принципиально ненаблюдаемые, параметры [2]. На этапе третичной обработки анализируется вся целевая (и помеховая) обстановка в зоне обзора, параметры траекторий целей, их взаимные характеристики, виды целей и т. д. Ещё одной важной проблемой является выделение изображений групп точек в сцене с точечными объектами [3, 4].

В работе [5] пространственно расположенному ГТО ставится в соответствие (ассоциируется) система вложенных выпуклых многогранников, вершинами которых служат точки ГТО. Такой предметный образ позволяет упорядочить все точки объекта и единственным образом провести через вершины ассоциированных многогранников 3D-контур. В закодированном виде он служит математической моделью ГТО. Подобная модель была названа проволоочной моделью ГТО. Проволоочная модель $\mathbf{D} = \{d(n)\}_0^{s-1}$ представляет