

ISSN 1684–8853

# ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**2(57)/2012**

2(57)/2012

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

# ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

**Учредитель**

ОАО «Издательство «Политехника»»

**Главный редактор**

М. Б. Сергеев,  
д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

**Зам. главного редактора**

Г. Ф. Мощенко

**Ответственный секретарь**

О. В. Муравцова

**Редакционный совет:**

**Председатель** А. А. Оводенко,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. Н. Васильев,

чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. Н. Козлов,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Б. Мейер,

д-р техн. наук, проф., Цюрих, Швейцария

Ю. Ф. Подоплекин,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. В. Симаков,

д-р техн. наук, проф., Москва, РФ

Л. Фортуна,

д-р наук, проф., Катания, Италия

А. Л. Фрадков,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Л. И. Чубраева,

чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Ю. И. Шокин,

акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф., Новосибирск, РФ

Р. М. Юсупов,

чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

**Редакционная коллегия:**

В. Г. Анисимов,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

Б. П. Безручко,

д-р физ.-мат. наук, проф., Саратов, РФ

Н. Блаунштейн,

д-р физ.-мат. наук, проф., Беэр-Шева, Израиль

А. Н. Дудин,

д-р физ.-мат. наук, проф., Минск, Беларусь

А. И. Зейфман,

д-р физ.-мат. наук, проф., Вологда, РФ

Е. А. Крук,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. Ф. Мелехин,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

А. В. Смирнов,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

В. И. Хименко,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

А. А. Шальто,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

А. П. Шепета,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

З. М. Юлдашев,

д-р техн. наук, проф., С.-Петербург, РФ

**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, 2012

**ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ**

**Паламарь И. Н., Сизов П. В.** Временная оптимизация алгоритма сегментации в системе анализа изображений на основе метода выращивания областей 2

**Маньков И. В.** Оценка эффективности аэрофотосъемочного оборудования в реализации задач мониторинга сельскохозяйственных земель 13

**ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

**Максименко С. Л., Мелехин В. Ф., Филиппов А. С.** Анализ проблемы построения радиационно-стойких информационно-управляющих систем 18

**Крук А. Е., Осипов Л. А.** Синтез непрерывных нелинейных систем управления при случайных воздействиях 26

**ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА**

**Ицыксон В. М.** Автоматизация реинжиниринга программного обеспечения при портировании на новые библиотеки с помощью частичных спецификаций 31

**КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ**

**Таубин Ф. А., Чуйков А. В.** Анализ качества передачи потокового видео в беспроводных ad-hoc-сетях 39

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ**

**Марковский С. Г., Марковская Н. В.** Разрешение конфликтов в системах радиочастотной идентификации с использованием идентификаторов меток и процедуры последовательной компенсации конфликтных сигналов 48

**Пустовалов Е. В.** Итеративный эквалайзер в частотной области с адаптивной оценкой канала 57

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

**Борисов Е. Г., Турнецкий Л. С.** Комплексование координатной информации в бортовой многодатчиковой системе наблюдения 67

**Лоскутов А. И., Вечеркин В. Б., Шестопалова О. Л.** Автоматизация контроля состояния сложных технических систем на основе использования конечно-автоматной модели и нейросетевых структур 74

**УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ**

**Тихонов Э. П.** Разладка, гомеостазис, измерение в рамках компенсационного принципа равновесия в динамических системах. Часть 1: Общий анализ 82

**УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

**Карин С. А.** Интеграция в едином информационном пространстве разнородных геопропространственных данных 89

**ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ**

**Васильев Владимир Николаевич** 95  
**Оводенко Анатолий Аркадьевич** 96

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

97

**АННОТАЦИИ**

101

ЛР № 010292 от 18.08.98.  
Сдано в набор 01.03.12. Подписано в печать 12.04.12. Формат 60×84/8.  
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 12,1. Уч.-изд. л. 15,2. Тираж 1000 экз. Заказ 161.  
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 004.932

## ВРЕМЕННАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА СЕГМЕНТАЦИИ В СИСТЕМЕ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВЫРАЩИВАНИЯ ОБЛАСТЕЙ

**И. Н. Паламарь,**

канд. техн. наук, профессор

**П. В. Сизов,**

аспирант

Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева

*Поставлена задача оптимизации временных затрат для системы анализа изображений. Разработан оптимизированный алгоритм реализации метода сегментации на основе выращивания областей. Приведены теоретические оценки временной сложности процессов для оригинального и оптимизированного алгоритмов. Аналитически и статистически доказана эффективность предложенного алгоритма.*

**Ключевые слова** — сегментация изображений, временная оптимизация, выращивание областей, система анализа изображений.

### Введение

Сегментация есть выделение на исходном цифровом растровом изображении однородных по какому-либо признаку областей (сегментов). Сегментация является критической операцией в составе систем анализа изображений (САИ) при качественной смене представления изображения, эффективность которой оказывает ключевое воздействие на результаты всего процесса анализа.

Процесс обработки изображения может удовлетворять различным целевым критериям в зависимости от поставленных задач:

— сегментация как первичная обработка изображения, позволяющая снизить информационную избыточность данных при последующем анализе;

— сегментация как результат анализа, при котором выявляется полное соответствие выделенных сегментов некоторым представленным на изображении объектам-прототипам реального мира в контексте решаемой задачи анализа (семантическая сегментация).

Системы анализа изображений применяются во многих научно-технических и производственных отраслях, где требуется оптимизация затрат труда человека за счет введения автоматической обработки изображений. Например, в металло-

графии САИ применяются в целях количественного анализа структур сплавов. Изображения таких структур отличаются большой неоднородностью яркости и цвета образов выделяемых объектов, а также их сложной структурой и формой, которые не могут быть проанализированы широко распространенными методами пороговой обработки [1, 2]. Следовательно, актуальным в данной области является применение современных методов сегментации, использующих информацию о связности пикселей.

Метод сегментации на основе выращивания областей, использующий информацию о связности пикселей в своем классическом описании [3], и основанные на нем другие алгоритмы [4–6] являются одними из наиболее перспективных в исследованиях и технических реализациях. Это связано с тем, что они имеют открытую к расширению нелинейную интегрированную структуру с обратными связями, предоставляющую широкие возможности по использованию разнородной информации в рамках динамического процесса [7]. Однако существенным их недостатком является высокая вычислительная сложность, что ограничивает диапазон возможных приложений данных алгоритмов. При этом в задачах сегментации наибольшей значимостью обладает временная сложность алгоритмов [8, 9], хотя в от-