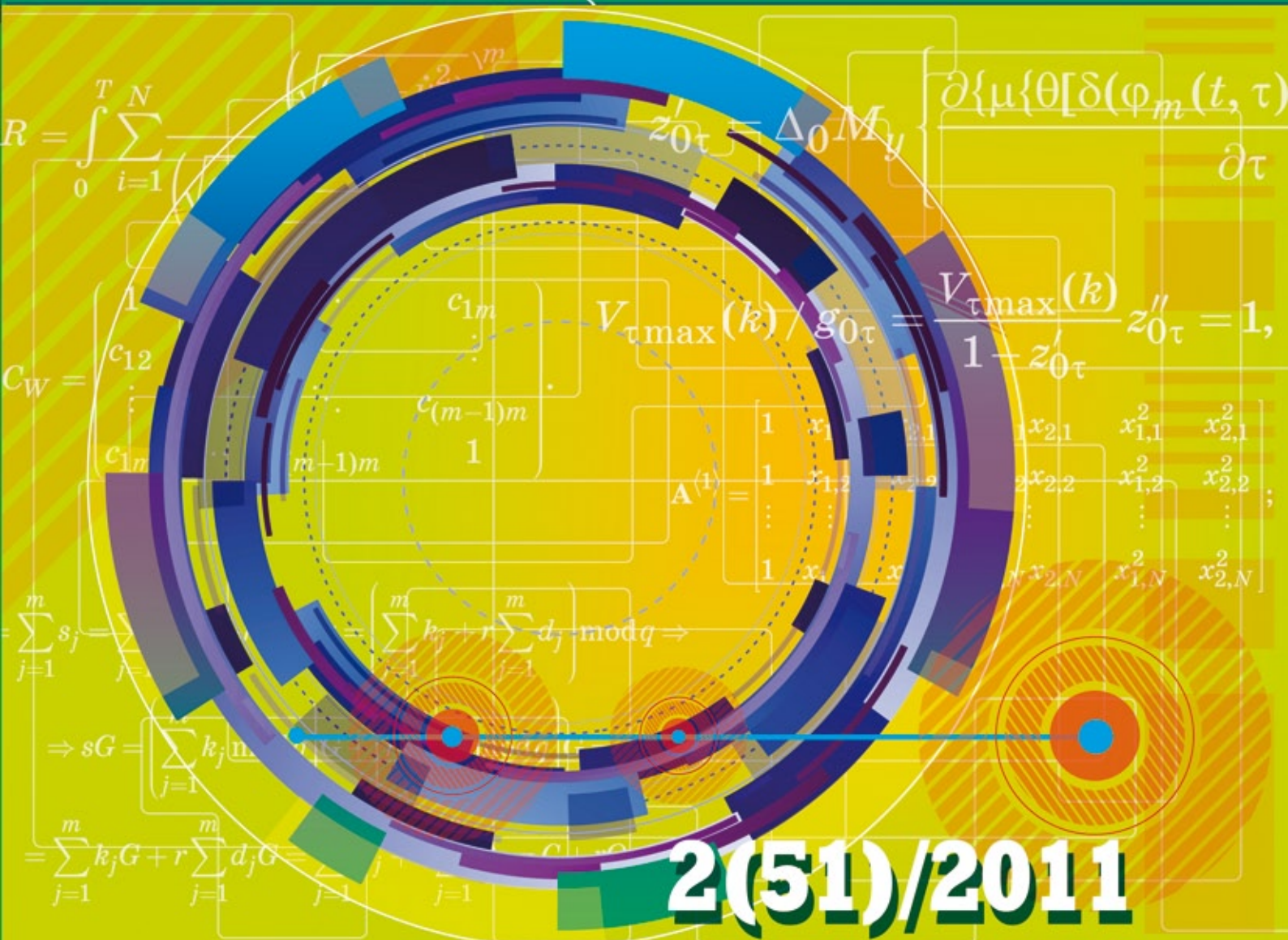


# ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



2(51)/2011

2(51)/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

Редакционный совет:  
Председатель А. А. Оводенко,  
доктор технических наук, профессор  
В. Н. Васильев,  
доктор технических наук, профессор  
В. Н. Козлов,  
доктор технических наук, профессор  
Ю. Ф. Подоплекин,  
доктор технических наук, профессор  
Д. В. Пузанков,  
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  
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  
Ответственный секретарь: О. В. Муравцова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,  
Б. Морская ул., д. 67, ГУАП, РИЦ  
Тел.: (812) 494-70-02  
Факс: (812) 494-70-18  
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 каталогам:  
«Роспечать»: № 48060, № 15385; «Пресса России»: № 42476.

© Коллектив авторов, 2011

## ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Абрамянц Т. Г., Маслов Е. П., Рудько И. М., Яхно В. П.** Уклонение подвижного объекта от обнаружения группой наблюдателей при малых отношениях сигнал/помеха 2
- Тихонов Э. П.** Вероятностные адаптивные алгоритмы дискретного представления аналоговых сигналов. Часть 1: Исследование свойств 8
- Чижов А. А., Лебедев А. С., Тараканов А. В., Курочкин А. Н.** Эффективность проекционного время-частотного разрешения групповых рассеивателей 16
- Михайлов В. В., Харин Я. В.** К вопросу о построении системы распознавания и подсчета животных на аэрофотоснимках. Часть 1: Анализ методов распознавания 22

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Поршнев С. В., Соломаха И. В.** О возможности повышения качества многомерных математических моделей технологической информации, собираемой на ТЭС 29
- Лебедев И. С., Борисов Ю. Б.** Анализ текстовых сообщений в системах мониторинга информационной безопасности 37
- Гололобов Л. И.** Модель структурно-функционального анализа совместной обработки и передачи данных 44

## ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

- Антонов А. Е., Федулов А. С.** Алгоритм обнаружения и обхода антиотладочных и антиэмуляционных приемов 50

## КОДИРОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ

- Алексеев А. П., Макаров М. И.** Многоалфавитный блочный шифр со скрытой нумерацией блоков 55
- Молдован Д. Н., Дернова Е. С., Сухов Д. К.** Расширение функциональности стандартов электронной цифровой подписи 63

## СТОХАСТИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА И ХАОС

- Чернышев К. Р.** Статистическая линеаризация многомерных стохастических систем по информационному критерию 68

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

- Костюкова Т. П., Лысенко И. А.** Модель управления рисками образовательного учреждения 73

## УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

- Карасева Е. И., Степанов А. Г.** Логико-вероятностная модель операционного риска банка 77

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Агаев Ф. Г., Ибрагимов Э. А.** Высотн-стратифицированный трехволновый метод измерения параметров солнечной радиации в береговых зонах в видимой области света 84
- Кублановский В. Б.** Математические и имитационные модели сигналов для отладки алгоритмов обработки информации в бортовых автоматизированных системах контроля 86

## ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

- XIII Международная конференция «Когнитивное моделирование в лингвистике» 89

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- АННОТАЦИИ 96

ЛР № 010292 от 18.08.98.  
Сдано в набор 04.03.11. Подписано в печать 20.04.11. Формат 60×84/8.  
Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 11,4. Уч.-изд. л. 14,6. Тираж 1000 экз. Заказ 123.  
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 531.3:681.5.01

## УКЛОНЕНИЕ ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА ОТ ОБНАРУЖЕНИЯ ГРУППОЙ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ ПРИ МАЛЫХ ОТНОШЕНИЯХ СИГНАЛ/ПОМЕХА

**Т. Г. Абрамянц,**

канд. техн. наук, старший научный сотрудник

**Е. П. Маслов,**

доктор техн. наук, старший научный сотрудник

**И. М. Рудько,**

канд. техн. наук, старший научный сотрудник

**В. П. Яхно,**

канд. техн. наук, старший научный сотрудник

Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН

Приводится решение задачи об оптимизации закона уклонения подвижного объекта от обнаружения группой наблюдателей при малых отношениях сигнал/помеха. Вектор программного управления включает траекторию уклонения и закон изменения скорости на траектории.

**Ключевые слова** — уклонение от обнаружения, вероятность обнаружения, группа наблюдателей, отношение сигнал/помеха, первый интеграл, алгоритм Дейкстры.

### Введение

Рассматриваемая в статье задача относится к классу задач об управлении, получивших в англоязычной литературе название *Optimal Transit Path Planning in Threat Environment*. Интерес к ним возрос в последнее время в связи с широким использованием беспилотных аппаратов различного назначения [1–3]. В русскоязычной литературе они получили название «задачи управления подвижными объектами в конфликтной среде» [4, 5]. Под конфликтной средой понимается совокупность объектов (они называются конфликтующими), сближение с которыми для управляемого объекта нежелательно в ходе выполнения им основной задачи. Целью управления объектом при движении его в конфликтной среде является минимизация негативного воздействия конфликтующих объектов на управляемый объект путем выбора маршрута его движения, параметров движения и/или режимов работы технических средств. К числу негативных воздействий принято относить обнаружение объекта. Задачи об оптимизации закона уклонения подвижного объекта от обнаружения рассматривались в ряде работ. Постановки задач отличаются предположениями о характери-

стике информационных полей, в которых происходит обнаружение, классами допустимых законов управления, видом критериев качества, количеством обнаружителей, объемом и характером информации, доступной конфликтующим сторонам (см. статьи [1–5] и библиографию к ним).

Особенность задач уклонения от обнаружения состоит в том, что во всех случаях текущий уровень сигнала  $I$  на входе наблюдателя (сенсора) зависит от текущей дистанции  $D$  до уклоняющегося объекта, а для некоторых полей — и от величины текущей скорости  $v$  объекта. Для описания зависимостей широко используется степенная модель

$$I \sim \frac{v^m}{D^k}. \quad (1)$$

Величина показателя степени  $k$  является характеристикой физического поля, в котором осуществляется обнаружение [2]. Содержательный смысл имеют значения  $k = 1, 2, 3, 4$ . Значение  $k = 1$  соответствует процессу затухания волн на поверхности жидкости и убыванию уровня интенсивности первичного гидроакустического поля в мелком море. Значение  $k = 2$  соответствует убыванию уровней интенсивностей теплового поля, первичного электромагнитного поля и первичного гидро-