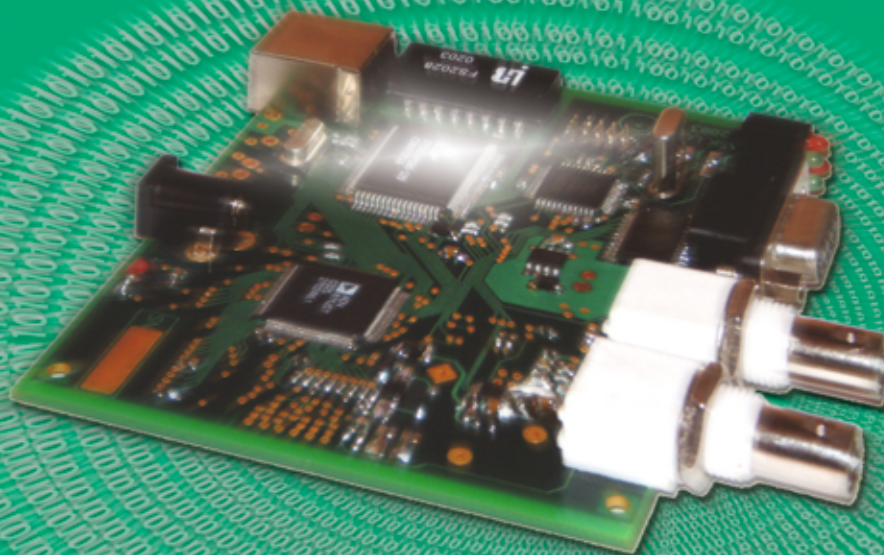


ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ



6/2003

6/2003

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Учредитель и издатель:

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

Редакционная коллегия:

В. Г. Анисимов,
доктор технических наук, профессор
В. Ф. Мелехин,
доктор технических наук, профессор
А. В. Смирнов,
доктор технических наук, профессор
В. А. Фетисов,
доктор технических наук, профессор
В. И. Хименко,
доктор технических наук, профессор
А. А. Шалыто,
доктор технических наук, профессор
А. П. Шелета,
доктор технических наук, профессор
З. М. Юлдашев,
доктор технических наук, профессор

Редактор: О. А. Рубинова

Корректоры: Т. Н. Гринчук, Е. П. Смирнова

Дизайн: М. Л. Черненко

Компьютерная верстка: О. В. Васильева,
А. А. Буров

Ответственный секретарь: О. В. Муравцова

Адрес редакции: 191023, Санкт-Петербург,
Инженерная ул., д. 6
Тел./факс: (812) 312-53-90
E-mail: asklab@aanet.ru

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

- Прокаев А.Н.** Модель управления действиями наблюдателя при вторичном поиске 2
- Соловьев Н.В.** Методы коррекции пространственных искажений изображений плоских объектов в условиях действия полной аффинной группы преобразований 7
- Коптев Б. А., Розов А.К., Романовский А.Ф.** Прогнозирование движения объектов 12
- Dr. Al-Kasasbeh Riad Taha, Городецкий А. Е., Тарасова И. Л.** Оценка профессиональной пригодности операторов человеко-машинных систем по результатам решения тестовых задач 16
- Бураков М. В., Коновалов А. С.** Конструирование интеллектуальных регуляторов 25

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

- Игнатьев М.Б.** Лингво-комбинаторное моделирование плохо формализованных систем 34

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

- Наумов Л. А., Шалыто А. А.** Искусство программирования лифта. Объектно-ориентированное программирование с явным выделением состояний 38
- Голландцев Ю. А.** Программное обеспечение системы управления вентильным индукторно-реактивным двигателем 50

ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ

- Бубликов А.Б., Ерош И.Л., Сергеев М.Б.** Особенности использования булевых функций для организации криптографических преобразований потоковой информации 54

УПРАВЛЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

- Шелета А. П., Жаринов И. О.** Перспективы применения в авиации интегрированных наשלемых систем нейрофизиологического контроля 58

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АННОТАЦИИ

- СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА «ИНФОРМАЦИОННО – УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ» за 2003 г. [№ 1 – 6]** 70

ЛР № 010292 от 18.08.98.

Сдано в набор 28.11.2003. Подписано в печать 30.12.2003. Формат 60×90/8. Бумага офсетная. Гарнитура Pragmatica. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,0. Уч.-изд. л. 13,3. Тираж 1000 экз. Заказ 835.

Оригинал-макет изготовлен

в отделе электронных публикаций и библиографии ГУАП. 190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ООО «Политехника-сервис». 191023, Санкт-Петербург, Инженерная ул., д. 6.

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 распространяется по подписке. Подписку можно оформить в любом отделении связи по каталогу агентства «Роспечать». Индекс 15385.

УДК 681.1

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЯМИ НАБЛЮДАТЕЛЯ ПРИ ВТОРИЧНОМ ПОИСКЕ

А. Н. Прокаев,

адъюнкт

Военно-Морская академия им. Н. Г. Кузнецова

Рассмотрено решение задачи нахождения оптимального алгоритма вторичного поиска (поиска подвижного объекта после потери контакта с ним) на основе теоретико-игрового подхода при различном характере распределения положения объекта в области неопределенности.

This article is devoted to solution secondary search (the mobile object search after losing) optimal algorithm problem on the search games basis with the different law of object position distribution in the uncertainty area.

Введение

Актуальность развития методов и моделей поиска подвижных объектов вытекает из наличия и объективного роста ситуаций, определяемых необходимостью обнаружения объектов, характеризующихся неопределенностью текущих координат в пространстве (аварийный самолет в спасательной операции, косяк рыбы при координируемом лове рыбы, подводная лодка противника в территориальных водах и пр.). При этом координация и распределение усилий сил поиска есть целенаправленный процесс, требующий эффективного управления. В современных условиях управление поиском осуществляется на базе широкого класса информационно-управляющих систем, позволяющих в реальном масштабе времени получать и обосновывать решения руководства поисковыми действиями на применение сил поиска. Предлагаемая модель управления действиями наблюдателя (поисковой системой) является дальнейшим развитием соответствующего класса задач теории поиска, используемых при разработке математического и программного обеспечения указанных информационно-управляющих систем.

Влияние основных ограничений теории поиска на эффективность поисковых действий в современных условиях

Как известно, основные положения теории поиска подвижных объектов были разработаны в период Второй мировой войны учеными группы оценки операций под руководством Б. О. Купмана [6–8] в 1956–1957 гг. Идеи, сформулированные в отчетах Б. О. Купмана, получили дальнейшее развитие как за рубежом, так и в трудах отечественных ученых. Однако развитие технических средств поиска и их носителей привело к появлению ограничений, затрудняющих или вовсе исключающих использование теории поиска подвижных объектов (ТППО) в ее классической редакции для решения ряда практических задач поиска. Приведем здесь ряд наиболее очевидных ограничений:

1) объект поиска оказывает активное противодействие наблюдателю;

2) зона обнаружения наблюдателя и (или) объекта поиска соизмерима с размерами района поиска;

3) форма и (или) размеры района поиска в процессе поиска изменяются;

4) объект поиска имеет возможность выйти из района поиска в течение времени поиска.

Традиционный подход исследования операций предполагает учет указанных ограничений путем наращивания математических моделей поиска неподвижного объекта элементами, играющими роль факторов, ограничивающих поисковые усилия [2]. В конечном счете это приводит к тому, что тактика поиска цели, активно уклоняющейся от обнаружения, не имеет принципиальных отличий от тактики поиска неподвижной цели, что непосредственно следует из анализа используемых показателей эффективности.

В качестве показателя эффективности поиска в большинстве случаев принято использовать вероятность обнаружения цели. Вероятность обнаружения одиночной цели при самостоятельном поиске в районе группой наблюдателей определяется выражением

$$P(t) = 1 - \exp(-\gamma_{\Sigma} t), \quad (1)$$

где t – время поиска;

γ_{Σ} – суммарная интенсивность поиска группы из n наблюдателей.

Модель равновероятного распределения координат цели предполагает равномерное распределение поисковых усилий по району поиска, что достигается выделением каждому наблюдателю участка поиска в пределах района, площадь которого пропорциональна поисковой производительности данного наблюдателя. В результате этого интенсивность поиска цели на всех участках поиска становится одинаковой.

Для определения вероятности обнаружения цели, уклоняющейся от обнаружения, в качестве интенсивности поиска принимается величина

$$\gamma_{ij} = \frac{2d_{ij}V_H \sin q_i}{S_i}, \quad (2)$$

где d_{ij} – эффективная дальность обнаружения целью j -го наблюдателя;