

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Балтийский государственный технический университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова**

**Российская академия им. К. Э. Циолковского –  
РАКЦ (Санкт-Петербургское отделение)**



# **МОЛОДЕЖЬ.ТЕХНИКА. КОСМОС**

**Тезисы докладов X Общероссийской молодежной  
научно-технической конференции**

**Секция «Системы управления и информационные технологии»  
Секция «Радиотехника и схемотехника»  
Секция «Робототехника и мехатроника»**

**Санкт-Петербург, Россия  
18 – 20 апреля 2018 года**

**Библиотека журнал «Военмех. Вестник БГТУ», №46**

---

**Санкт-Петербург  
2018**

УДК 623.4 : 629.78  
М75

М75

**Молодёжь.** Техника. Космос: материалы X Общероссийской молодежной науч.-техн. конф. Том 3 / Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., БГТУ «Военмех», Изд-во «Инфо-Да», 2018. – 80 с. (Библиотека журнала «Военмех. Вестник БГТУ», №46). ISBN 978-5-94652-575-6

Публикуются тезисы докладов из числа заслушанных на X Общероссийской молодежной научно-технической конференции «Молодёжь. Техника. Космос», которая прошла 18-20 апреля 2018 года в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова (г. Санкт-Петербург).

Материалы сборника охватывают вопросы ракетостроения (проектирование, конструирование, технология производства), аэродинамики и динамики полета, информационных технологий, подготовки кадров для аэрокосмической отрасли.

Для инженерных и научных специалистов, работающих в указанных направлениях, а также для студентов старших курсов и аспирантов профильных вузов.

Отзывы направлять по адресу: Россия, 190005, Санкт-Петербург, 1-я Красноармейская ул., д. 1. Редакция журнала «Военмех. Вестник БГТУ».

**УДК 623.4 : 629.78**

Редакционный совет: д-р техн. наук, проф. *К. М. Иванов*, д-р техн. наук, проф. *В. А. Бородавкин*,  
канд. техн. наук, доц. *А. А. Левихин*, ст. преп. *К. А. Афанасьев*, доц. *М. Н. Охочинский*,  
ст. преп. *С. А. Чириков*, *А. В. Побелянский*

Ответственный редактор журнала «Военмех. Вестник БГТУ»  
*М. Н. Охочинский*

Подготовка сборника к изданию – *А. В. Побелянский*

Все материалы опубликованы в авторской редакции

ISBN 978-5-94652-577-0  
ISBN 978-5-94652-575-6

© БГТУ «Военмех», 2018  
© Авторы, 2018

<b>Жданов А.С. Сухов Т. М.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЦВЕТОВОГО ПРОСТРАНСТВА ПРИ КОДИРОВАНИИ ВИДЕОИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ПОСТОЯННОЙ ЦВЕТОВОЙ ЯРКОСТИ.....	50
<b>Каримов Д.Р., Садрисламов Н.С.</b> НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО ВЫПРЯМИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ВУ -6АД.....	51
<b>Каюмов А. И., Вафин Р. И.</b> ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКОВ В АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ...	52
<b>Ким А. А., Поначевная И.Ф</b> МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ВОЛНОВОДА.....	53
<b>Лосев А. П.</b> АНАЛОГОВЫЙ СИНТЕЗ ЗВУКА И АНАЛОГОВАЯ ОБРАБОТКА ЗВУКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ.....	54
<b>Милевский П.А, Иванов В.Ю, Лодято А.П.</b> МОДЕРНИЗАЦИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ВУЛКАНИЗАЦИОННОГО ПРЕССА 250-600 2Э..	55
<b>Сахарова А. В., Никонов А. А.</b> ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ.....	56
<b>Сахарова А. В., Никонов А. А.</b> ОСОБЕННОСТИ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ВЕТРОВЫХ КОГЕРЕНТНЫХ ДОПЛЕРОВСКИХ ЛИДАРОВ.....	57
<b>Перепелкин В.М., Веселов О.В.</b> ПОЛУНАТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭМС ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ В СРЕДЕ MATLAB.....	58
<b>Петров А.А., Каримов А.Р., Муфаздалов И.Р., Ахмадеев Р.Д.</b> УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ОБРАТНОГО ТОКА НА ЛЕТАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ.....	59
<b>Сердюков А.Ю.</b> РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ С ПРАКТИЧЕСКИ РАВНОМЕРНЫМ ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ДЛЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	60
<b>Шевцова Ю.О.</b> АЛГОРИТМЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ, СОПРОВОЖДАЕМЫХ РАЗЛИЧНЫМИ РАДИОЛОКАЦИОННЫМИ СТАНЦИЯМИ, НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТРАЕКТОРНЫХ ДАННЫХ.....	60

#### **СЕКЦИЯ «РОБОТОТЕХНИКА И МЕХАТРОНИКА»**

<b>Арбиев А.М.</b> ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЭКСТРУЗИИ В 3D ПЕЧАТИ МЕТОДОМ FDM.....	62
<b>Акулов О.И., Романенко И.А., Целищев И.А., Ширококов О.В.</b> РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТЕНДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ГЕКСАПОДА.....	62
<b>Алексеев А.А, Коротков Е.Б., Слободзян Н.С., Горбунов А.В.</b> ЛИНЕЙНЫЙ ПРИВОД ГЕКСАПОДА С ФУНКЦИЕЙ АКТИВНОГО ВИБРОГАШЕНИЯ.....	63
<b>Бабичев А.В., Спиридонов Д.В.</b> КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА КОЛЕБАНИЙ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ.....	63
<b>Баталов А. В., Немонтов В. А.</b> УЛЬТРАЗВУКОВАЯ СИСТЕМА КРУГОВОГО ОБЗОРА МОБИЛЬНОГО РОБОТА.....	64
<b>Батенькин В. В., Коновалов Г.Г.</b> РАЗРАБОТКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА ОПТИЧЕСКОГО ТИПА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СО2.....	65
<b>Глухих А.И., Желтышев О.И., Зыбина В.В, Турбов А.О.</b> СТЕНД ДЛЯ ОТРАБОТКИ ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ И ИЗМЕРЕНИЯ УСИЛИЯ СТРАГИВАНИЯ ШТОКА ЛИНЕЙНОГО ПРИВОДА.....	66

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ  
С ПРАКТИЧЕСКИ РАВНОМЕРНЫМ ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ  
ДЛЯ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

***Сердюков А.Ю.***

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

В настоящее время проектирование современных радиотехнических систем и комплексов достаточно дорогостоящим, времязатратным и трудоемким процессом. Имитационное моделирование позволяет сэкономить как на времени проектирования, так и на затратах, необходимых для его выполнения. Имитационное моделирование – это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью, описывающей реальную систему с целью получения информации об этой системе.

При моделировании радиотехнических систем на вход их моделей подаются случайные величины или процессы с различными законами плотности распределения вероятности. Их основой при моделировании являются случайные числа с равномерным законом распределения. Для генерации равномерно распределенных случайных чисел в основном используются программно реализованные генераторы псевдослучайных последовательностей, в основе которых лежат различные методы, такие как мультипликативно-конгруэнтный метод, регистры сдвига, метод Фибоначчи и другие. Однако, на практике числа, полученные этими способами, не всегда удовлетворяют заданному закону распределения плотности распределения вероятности. Поэтому существует необходимость разработки новых генераторов с практически равномерным законом распределения.

В данной работе предложен метод генерации практически равномерно распределенных случайных чисел. Моделирование сводится к двум этапам: моделированию дискретной случайной величины, соответствующей некоторому интервалу, и непосредственному формированию псевдослучайного числа, равномерно распределенного внутри выбранного интервала. Качество генератора псевдослучайных чисел оценивается по гистограмме распределения заданного количества последовательностей сгенерированных случайных чисел заданной размерности N. При этом обеспечивается равновероятность попадания случайных чисел в каждый из интервалов при гистограммировании.

Приведены результаты моделирования и оценки эффективности предложенного генератора псевдослучайных чисел с практически равномерным их распределением.

**АЛГОРИТМЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ,  
СОПРОВОЖДАЕМЫХ РАЗЛИЧНЫМИ РАДИОЛОКАЦИОННЫМИ СТАНЦИЯМИ, НА  
ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТРАЕКТОРНЫХ ДАННЫХ.**

***Шевцова Ю.О.***

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова*

В информационно-управляющих системах (ИУС) судов и кораблей полноту, достоверность и точность получаемых данных о положении и характере различных объектов, а также непрерывность и стабильность поступления информации по целям, можно значительно повысить при комплексировании данных от различных источников информации (ИИ). Отождествление информации – это процесс принятия решений о принадлежности или непринадлежности данных о целях (формуляров целей), поступивших от разных ИИ, одним и тем же реальным объектам.

Полнота, достоверность и точность получаемых данных ключевым образом влияют на правильность принятия решения о принадлежности данных о целях, поступивших от разных источников, объектам. Поэтому при проектировании и разработке радиолокационного комплекса (РЛК), в состав которого входят несколько РЛС, необходимо уделить особое внимание выбору алгоритмов отождествления данных целей объектам.

Разработка и анализ алгоритмов отождествления выполняются для корабельного многофункционального радиоэлектронного комплекса (МФ РЛК), разрабатываемого предприятием АО «ЗАСЛОН». Основными задачами данного комплекса являются поиск, обнаружение и сопровождение воздушных, малоразмерных низколетящих целей, а также автоматическое распознавание и классификация сопровождаемых целей.

Широкое применение в работах находит такой алгоритм как прямой перебор всех возможных гипотез отождествления [1,2]. Но в конкретной задаче его практическое осуществление сложно

реализуемо в связи с большим объемом вычислений, так как по тактико-техническим характеристикам МФ РЛК обладает возможностью одновременного сопровождения 200 целей. Поэтому целесообразно рассматривать другие алгоритмы отождествления, учитывая особенности комплекса.

В ходе работы по совокупности наиболее часто встречающихся сочетаний процедур обработки сигналов были выделены и рассмотрены такие разновидности алгоритмов отождествления как:

- алгоритмы вероятностного сличения данных в сочетании с многоальтернативными алгоритмами сопровождения;
- алгоритмы, основанные на использовании дополнительных источников информации;
- алгоритмы отождествления, основанные на использовании нейросетей;
- алгоритмы, основанные на статистических свойствах оценок координат и параметров целей.

Проведена сравнительная оценка эффективности использования рассмотренных алгоритмов применительно к МФ РЛК, на основании чего для данного комплекса был предложен алгоритм пространственного отождествления объектов на основе анализа траекторных данных.

#### **Библиографический список**

1. Кузьмин С.З. Основы теории цифровой обработки радиолокационной информации М.: Сов. радио, 1974. — 432 с
2. Пападимитриу Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. М: Мир, 1984. — 510 с.
3. Рудельсон Л.Е. Программное обеспечение автоматизированных систем управления воздушным движением. Часть II. Функциональное программное обеспечение. Обработка радиолокационной информации М.: МГТУ ГА, 2006.- 103 с.