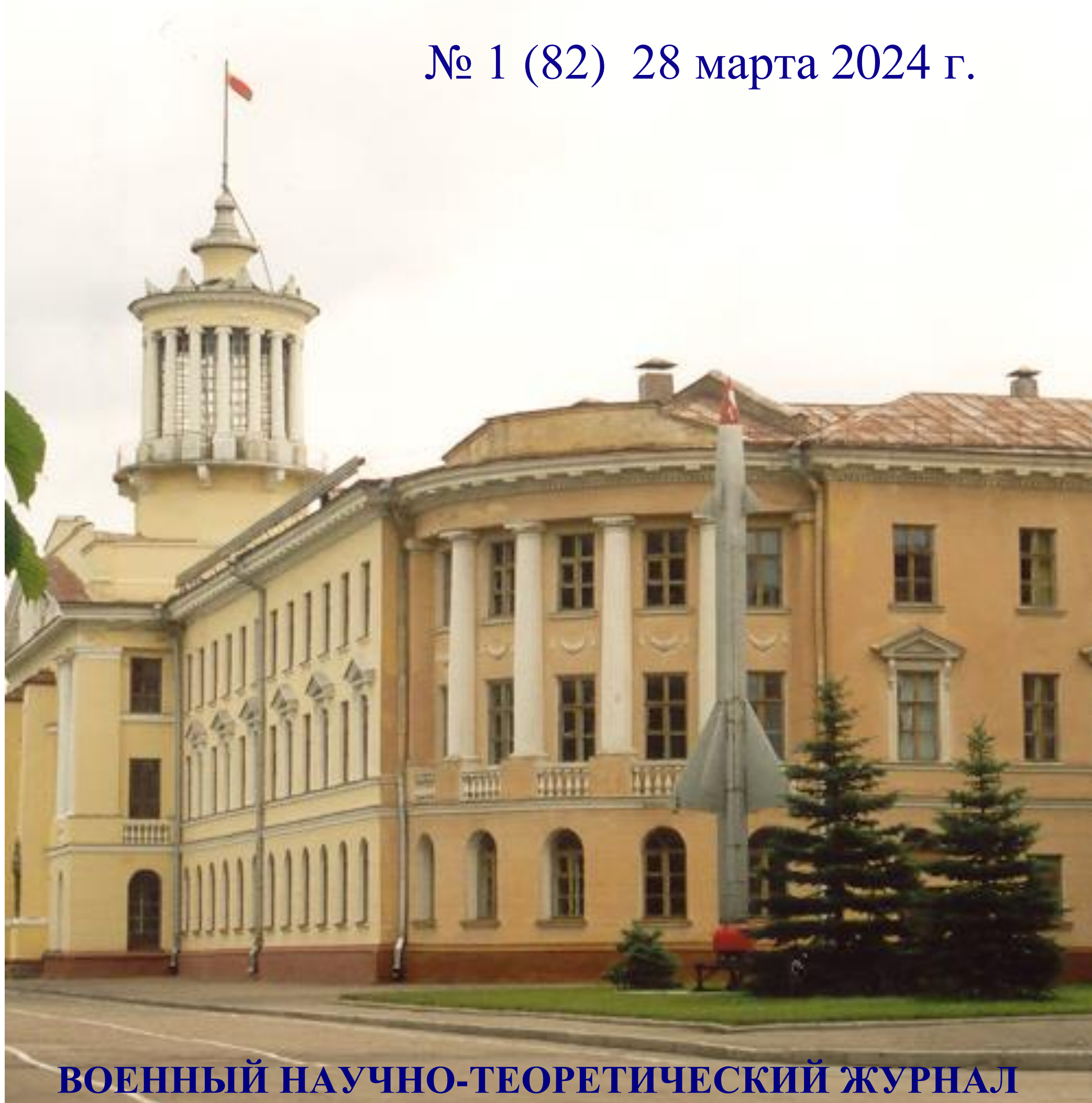


УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 1 (82) 28 марта 2024 г.



ВОЕННЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь»

ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 1 (82) 28 марта 2024 г.

Военный научно-
теоретический журнал

Издается с 2003 года

Адрес редакции:

220057, г. Минск-57, учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», главный корпус, комн. № 4.
Тел: 287-45-15.

Издатель:

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/224 от 19.03.2014.

№ 2/81 от 19.03.2014.

Набор и верстка:

Булаева Н. Д.

Дизайн обложки:

Мацкевич А. Н.

Печать:

ЛП № 02330/76

от 27.03.2014 г.

Подписано в печать 28.03.24 г.

Формат 60×84/8. Бумага писчая.

Гарнитура «Таймс». Печать ризография. Усл. печ. л. 13,5.

Тираж 100 экз. Зак. 86.

Отпечатано в типографии учреждения образования

«Военная академия Республики Беларусь».

220057, Минск-57.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Лапука О. Г., *главный редактор*, доктор технических наук, профессор;

Малкин В. А., *заместитель главного редактора*, доктор технических наук, профессор;

Гришкевич М. М., *секретарь*, кандидат военных наук, доцент;

Белько В. М., кандидат технических наук, доцент;

Богданов Д. Ю., доктор военных наук, доцент;

Вашкевич В. Р., кандидат технических наук, доцент;

Гринюк В. И., кандидат военных наук, профессор;

Ильёв И. Г., кандидат технических наук, доцент;

Колодяжный В. В., доктор военных наук, профессор;

Костюкович С. Н., кандидат технических наук, доцент;

Ксенофонтов В. А., кандидат философских наук, доцент;

Куренёв В. А., доктор технических наук, профессор;

Нижнёва Н. Н., доктор педагогических наук, профессор;

Осипов Г. А., кандидат военных наук, доцент;

Пылинский М. В., доктор военных наук, профессор;

Чубрик В. Г., кандидат военных наук, доцент;

Шевченко В. С., доктор технических наук, профессор;

Юшкевич Т. П., доктор педагогических наук, профессор;

Ярмолик С. Н., кандидат технических наук, доцент.

В соответствии с приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь научный журнал «Вестник Военной академии Республики Беларусь» включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по военной, технической (информатика, вычислительная техника и управление; оружие и военная техника; радиотехника, связь, электроника и микроэлектроника) и педагогической (воинское обучение и воспитание, военная педагогика) отраслям науки.

СОДЕРЖАНИЕ

Основы военной науки и военного строительства

Демичев Е. Е. Научно-методический аппарат оценки эффективности применения группировки радиоэлектронной борьбы по дезорганизации управления противника	3
Пылинский М. В., Потапчик Н. Н. Организационно-технические требования к функционированию телекоммуникационных сетей группировки войск (сил) в условиях сетевых атак противника	11

Общетеоретические и прикладные вопросы разработки, эксплуатации и совершенствования вооружения и военной техники

Дубовик И. А., Бойкачев П. В., Полещук М. И., Трофименков А. Л. Оценка возможности применения антенного переключателя с широкополосным согласующим устройством в антенных системах передачи данных для компенсации воздействия внешних факторов	19
Каркоцкий Д. В., Малашин А. Н., Колчин Е. В. Перспективные направления развития систем автономного электроснабжения объектов военного назначения	29
Медведев В. В., Малкин В. А., Коршак С. А. Алгоритм комплексной обработки информации в инерциально-спутниковых навигационных системах управляемых реактивных снарядов с учетом радиоэлектронного противодействия	39
Солонар А. С., Михалковский А. А., Храменков А. С. Последовательный обнаружитель траекторий с фиксированной условной вероятностью ложного обнаружения	48
Солонар А. С., Михалковский А. А., Храменков А. С. Сопоставительный анализ эффективности последовательных обнаружителей траекторий	58
Солонар А. С., Хмарский П. А., Мухаммедов Б. М. Статистический синтез устройства обнаружения траектории противорадиолокационной ракеты, наводящейся на радиолокатор обзора	68
Солонар А. С., Хмарский П. А., Мухаммедов Б. М. Анализ показателей качества обнаружителей траектории противорадиолокационной ракеты, наводящейся на радиолокатор обзора	76
Яролик С. Н., Зайко Е. В., Храменков А. С., Свинарский М. В. Сопоставительный анализ эффективности устройств радиолокационного распознавания типов воздушных объектов по спектральным портретам с учетом особенности конструкции их двигательных установок	84

Проблемы военной педагогики, воинского обучения и воспитания

Благовестов А. И., Кузьмин П. Ю. Анализ и результаты исследования особенностей стрельбы из гладкоствольного ружья дробью по квадрокоптерам	95
Кузьмин П. Ю., Благовестов А. И., Юрчик Н. А. Ключевые технические компоненты в спортивной стрельбе из пистолета и автомата	105

ОСНОВЫ ВОЕННОЙ НАУКИ И ВОЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 621.396.1

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРУППИРОВКИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ БОРЬБЫ ПО ДЕЗОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВНИКА

Е. Е. Демичев, кандидат военных наук, доцент*

В статье предложен научно-методический аппарат, позволяющий обосновывать практические рекомендации, направленные на повышение эффективности применения группировки радиоэлектронной борьбы по дезорганизации управления противника.

In the article mathematical apparatus is described, which is designed for practical recommendations substantiation in order to induce combat employment of radioelectronic warfare units constellation efficiency.

УДК 623.615

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ ГРУППИРОВКИ ВОЙСК (СИЛ) В УСЛОВИЯХ СЕТЕВЫХ АТАК ПРОТИВНИКА

М. В. Пылинский, доктор военных наук, профессор;
Н. Н. Потапчик*

В статье рассмотрены сценарии и возможные результаты воздействия на телекоммуникационную сеть, функционирующую в интересах обеспечения управления группировкой войск (сил). Предложены организационно-технические требования к функционированию телекоммуникационных сетей в условиях сетевых атак противника, выполнение которых позволит обеспечить требуемый уровень информационной безопасности. Исследования выполнены при поддержке гранта Президента Республики Беларусь в науке на 2024 г.

The article discusses scenarios and possible results of impact on a telecommunications network operating in the interests of ensuring control of a group of troops (forces). Organizational and technical requirements for the functioning of telecommunication networks under conditions of enemy network attacks are proposed, the implementation of which will ensure the required level of information security. The research was carried out with the support of a grant from the President of the Republic of Belarus in science for 2024.

ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

УДК 621.372.512

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АНТЕННОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ С ШИРОКОПОЛОСНЫМ СОГЛАСУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ В АНТЕННЫХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

И. А. Дубовик, кандидат технических наук;
П. В. Бойкачев, кандидат технических наук, доцент;
М. И. Полещук;
А. Л. Трофименков*

Рассмотрена возможность применения высокочастотного коммутатора для введения широкополосного согласующего устройства (ШСУ) между приемо-передающим модулем и антенным устройством радиорелейной станции МИК РЛ-400М радиолокационного комплекса «РОСА», а также для компенсации негативного влияния погодных условий (снег и обледенение). Проанализированы антенные переключатели различных видов, оценены их характеристики и выбран оптимальный вариант. Представлены результаты моделирования широкополосного согласующего устройства с учетом включения между приемо-передающим модулем и антенным устройством высокочастотного коммутатора.

The article discusses the possibility of using a high-frequency switch to introduce a broadband matching device (BMD) between the transceiver module and the antenna device of the MIK RL-400M radio relay station of the "ROSA" radar complex, to compensate for the negative influence of weather conditions. Antenna switches of various types were analyzed, their characteristics were assessed, and the optimal option was selected. The results of modeling a broadband matching device are presented, considering the connection between the transceiver module and the antenna device of the high-frequency switch.

УДК 621.311

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Д. В. Каркоцкий;
А. Н. Малашин, кандидат технических наук, доцент;
Е. В. Колчин*

В статье проведен анализ принципов построения и технических решений, используемых при определении структур систем автономного электроснабжения (САЭС) существующих объектов военного назначения. Предложены возможные способы их совершенствования, а также сформулирована постановка задачи структурно-параметрического синтеза в целях повышения эффективности системы автономного электроснабжения как важнейшей составляющей вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ).

The article analyzes the principles of construction and technical solutions used in determining the structures of autonomous power supply systems for existing military facilities. Possible ways of their improvement are proposed, as well as the formulation of the problem of structural-parametric synthesis in order to increase the efficiency of the autonomous power supply system as the most important component of military and special equipment armament.

УДК 623.4

АЛГОРИТМ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В ИНЕРЦИАЛЬНО-СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЯЕМЫХ РЕАКТИВНЫХ СНАРЯДОВ С УЧЕТОМ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ

В. В. Медведев;

В. А. Малкин, доктор технических наук, профессор;

С. А. Коршак, кандидат технических наук*

В статье рассмотрен алгоритм комплексной обработки информации в инерциально-спутниковых навигационных системах (ИСНС) управляемых реактивных снарядов (УРС), отличающийся от штатных алгоритмов управления расширенным вектором состояния системы, включающим модели ошибок гироскопов и акселерометров бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС). Полученные оценки ошибок первичных датчиков позволят повысить заданные дальности пуска при сохранении требуемой точности наведения в условиях радиоэлектронного противодействия.

The article discusses an algorithm for complex information processing in inertial-satellite navigation systems (ISNS) of guided missiles (URS), which differs from the standard algorithms for controlling the extended state vector of the system, including error models of gyroscopes and accelerometers of a strapdown inertial navigation system (SINS). The obtained estimates of the errors of the primary sensors will make it possible to increase the specified launch ranges while maintaining the required guidance accuracy in conditions of electronic countermeasures.

УДК 621.396.96

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ОБНАРУЖИТЕЛЬ ТРАЕКТОРИЙ С ФИКСИРОВАННОЙ УСЛОВНОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ ЛОЖНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ

А. С. Солонар, кандидат технических наук, доцент; А. А. Михалковский;

А. С. Храменков, кандидат технических наук, доцент*

В статье получена структура последовательного обнаружителя траекторий с фиксированной условной вероятностью ложного обнаружения. Представлено решающее правило. Показано, что разработанный последовательный обнаружитель по сравнению с обнаружителем, в котором используется блочный алгоритм, обеспечивает сокращение количества обзоров для обнаружения траекторий, но при этом гарантирует аналогичное качество принимаемых решений.

The article presents the structure of a sequential trajectory detector with a fixed conditional probability of false detection. A decision rule is introduced, demonstrating that the developed sequential detector, compared to a detector using a block algorithm, reduces the number of scans required for trajectory detection while ensuring equivalent decision quality.

УДК 621.396.96

**СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ
ОБНАРУЖИТЕЛЕЙ ТРАЕКТОРИЙ**

А. С. Солонар, кандидат технических наук, доцент; А. А. Михалковский;
А. С. Храменков, кандидат технических наук, доцент*

В статье представлен обзор последовательных обнаружителей траекторий: обнаружителя Вальда, обнаружителей по критериям « $2/l + m/n$ » и « $l/n - d$ », обнаружителя с допустимыми вероятностями ошибок принятия решений и обнаружителя с фиксированной условной вероятностью ложного обнаружения. Предложена методика сопоставления последовательных обнаружителей, позволяющая путем сравнения значений математического ожидания нормированного коэффициента отклонения среднего риска выбрать наилучший обнаружитель.

The article provides an overview of sequential trajectory detectors: the Wald detector, detectors based on the criteria « $2/l + m/n$ » and « $l/n - d$ », a detector with acceptable probabilities of decision errors, and a detector with a fixed conditional probability of false detection. A methodology for comparing sequential detectors is proposed, allowing the selection of the best detector by comparing the expected value of the normalized coefficient of deviation of average risk.

УДК 621.396.96

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ УСТРОЙСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ ТРАЕКТОРИИ
ПРОТИВОРАДИОЛОКАЦИОННОЙ РАКЕТЫ, НАВОДЯЩЕЙСЯ НА
РАДИОЛОКАТОР ОБЗОРА**

А. С. Солонар, кандидат технических наук, доцент;
П. А. Хмарский, кандидат технических наук, доцент;
Б. М. Мухаммедов, доцент*

Предложен новый способ представления априорных признаков траектории противорадиолокационной ракеты (ПРР), наводящейся на радиолокатор обзора, отличающийся использованием многомерного обобщенного гауссова распределения и методикой выбора его параметров. Синтезировано устройство обнаружения траектории ПРР, наводящейся на радиолокатор обзора, учитывающее признаки ракет, отличающиеся от аэродинамических летательных аппаратов.

A new method of a priori signs of the trajectory of an anti-radar missile pointing at the surveillance radar, distinguished by the use of a multidimensional generalized Gaussian distribution and the method of selecting its parameters, is proposed. Synthesized device for detecting the trajectory of an anti-radar missile pointing at the surveillance radar, taking into account the distinguishing features of missiles from aerodynamic aircraft.

УДК 621.396.96

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОБНАРУЖИТЕЛЕЙ ТРАЕКТОРИИ
ПРОТИВОРАДИОЛОКАЦИОННОЙ РАКЕТЫ, НАВОДЯЩЕЙСЯ
НА РАДИОЛОКАТОР ОБЗОРА**

А. С. Солонар, кандидат технических наук, доцент;
П. А. Хмарский, кандидат технических наук, доцент;
Б. М. Мухаммедов, доцент*

Разработана методика расчета показателей качества обнаружителей противорадиолокационных ракет, наводящихся на радиолокационных станциях (РЛС) обзора. Выполнено математическое моделирование и приведены результаты анализа показателей качества предлагаемого обнаружителя с наиболее эффективным известным обнаружителем на основе метода максимального правдоподобия.

A methodology for calculating the quality indicators of detectors for anti-radar missiles aimed at radars is developed. Mathematical modeling is performed and the results of the analysis of quality indicators of the proposed detector with the most effective known detector on the basis of the maximum likelihood method are given.

УДК 621.396.96

**СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВ
РАДИОЛОКАЦИОННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ТИПОВ ВОЗДУШНЫХ ОБЪЕКТОВ
ПО СПЕКТРАЛЬНЫМ ПОРТРЕТАМ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ
ИХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

С. Н. Ярмолик, кандидат технических наук, доцент; Е. В. Зайко;
А. С. Храменков, кандидат технических наук, доцент;
М. В. Свинарский, кандидат технических наук*

Для наблюдаемых радиолокатором воздушных объектов, оснащенных турбореактивными двигателями, проведен сопоставительный анализ эффективности распознавания типа объекта по спектральным портретам. При сопоставлении выбраны устройства, учитывающие классификационные признаки, обусловленные особенностями конструкции и режимом работы двигательных установок аэродинамических объектов. Эффективность рассматриваемых устройств распознавания оценивалась методом математического моделирования с учетом особенностей выделения и обработки элементов спектральных портретов на фоне некоррелированного шума.

For air objects which are equipped by turbojets and are observed by a radar the comparative analysis of efficiency type object recognition on spectral portraits is carried out. For comparison devices which consider the classification features caused by design and an operating mode of impellent installations of aerodynamic objects are chosen. The effectiveness of considered recognition devices was evaluated by mathematical modeling taking into account features of allocation and processing spectral portraits against not correlated noise.

ПРОБЛЕМЫ ВОЕННОЙ ПЕДАГОГИКИ, ВОИНСКОГО ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

УДК 355.424

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ СТРЕЛЬБЫ ИЗ ГЛАДКОСТВОЛЬНОГО РУЖЬЯ ДРОБЬЮ ПО КВАДРОКОПТЕРАМ

А. И. Благовестов кандидат военных наук, доцент; П. Ю. Кузьмин*

В статье анализируются теоретические положения по стрельбе из гладкоствольного ружья дробью. Раскрываются проблемы стрельбы из гладкоствольного ружья по малоразмерным воздушным целям. Сформулированы предложения по выбору оружия и боеприпасов, а также по подготовке исходных данных для стрельбы по квадрокоптерам. Приведены результаты практической стрельбы, подтверждающие теоретические выводы, сделанные на основе анализа положений литературных источников. Сформулированы предложения по стрельбе дробью по квадрокоптерам.

The article analyzes the theoretical provisions of shooting from a smoothbore shotgun. The problems of shooting from a smoothbore gun at small-sized air targets are revealed. Proposals have been formulated for the selection of weapons and ammunition, as well as for the preparation of initial data for firing at quadcopters. The results of practical shooting are presented, confirming the theoretical conclusions made on the basis of the analysis of the positions of literary sources. Proposals for firing pellets at quadcopters have been formulated.

УДК 355.543.2

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ В СПОРТИВНОЙ СТРЕЛЬБЕ ИЗ ПИСТОЛЕТА И АВТОМАТА

П. Ю. Кузьмин;

А. И. Благовестов, кандидат военных наук, доцент;

Н. А. Юрчик, кандидат педагогических наук, доцент*

В статье рассмотрены и определены значения показателей ключевых технических компонентов и степень их влияния на результативность стрельбы при выполнении военнослужащими упражнений спортивных стрельб из пистолета Макарова (ПМ) и автомата Калашникова (АК-74).

The article considers and defines the values of key technical components and the degree of their influence on the effectiveness of shooting when military personnel perform sports shooting exercises from a Makarov pistol (PM) and a Kalashnikov assault rifle (AK-74).

**Требования к статьям, представляемым для опубликования
в военном научно-теоретическом журнале
«Вестник Военной академии Республики Беларусь»**

Представляемые в редакцию материалы должны отражать оригинальные результаты исследований авторов по актуальной тематике в области военных наук, технических наук (радиотехника, связь, электроника и микроэлектроника, информатика, вычислительная техника и управление, вооружение и военная техника), педагогических наук (воинское обучение и воспитание, военная педагогика). Статья должна быть посвящена решению важной самостоятельной теоретической или прикладной задачи, характеризоваться научной новизной, цельностью, последовательностью и логичностью изложения материала.

Рекомендуется в каждой из статей выделять:

введение с характеристикой состояния дел в соответствующей области исследования, обоснованием актуальности рассматриваемой задачи, а также изложением общего подхода к ее решению;

основную часть, отражающую используемый метод исследования и его результаты в сопоставлении с известными ранее;

выводы, характеризующие обобщения и умозаключения авторов, непосредственно вытекающие из представленного в основной части материала, а также возможные направления и перспективы использования полученных результатов.

К опубликованию не принимаются материалы, представляющие собой компиляцию известных результатов исследований других авторов, а также статьи публицистического характера, не связанные с решением конкретной научной задачи.

В конце статьи приводится список использованных источников, на которые даются ссылки при изложении основного текста. Автор несет ответственность за достоверность цитирования, а также отсутствие плагиата.

Требования к оформлению статей: общий объем 6–8 страниц формата А4; в исключительных случаях общий объем может быть аргументированно увеличен до 12 страниц; текстовый редактор Word for Windows версии 6.0 или выше; редактор формул MathType версий 6.0–6.7; поля 2 см (со всех сторон); шрифт Times New Roman, 12 pt; межстрочное расстояние 1 интервал.

Основной текст статьи должны предварять: УДК (выравнивание по левой стороне); название (шрифт полужирный, буквы прописные, выравнивание по центру); инициалы, фамилия, ученая степень и ученое звание автора (-ов) (выравнивание по центру); аннотация на русском и английском языках (курсив, отступ первой строки 1,25 см, выравнивание по ширине). В аннотации приводятся краткие общие сведения о содержании (структурном наполнении) статьи, без раскрытия конкретных результатов исследования и сделанных выводов. Аннотация не должна дублировать название.

Форматирование основного текста: отступ первой строки 1,25 см; выравнивание по ширине. Форматирование подписей к рисункам: шрифт 11 pt, светлый, выравнивание по центру. Форматирование заголовков таблиц: шрифт 11 pt, светлый, выравнивание по левому краю таблицы. Форматирование формул: выравнивание по центру, последовательная нумерация (по правому краю, в скобках).

Промежутки между структурными элементами статьи (УДК, название, авторы, аннотация, основной текст, список литературы) по вертикали – 6 pt.

На обороте последней страницы должны быть фамилия, имя, отчество автора (-ов), личная подпись, подразделение, организация, номер контактного телефона.

Текст статьи (в распечатанном и электронном вариантах) вместе с выпиской из протокола заседания кафедры (НИЛ), рекомендующей ее к опубликованию, направляется в редколлегию. Если авторы статьи являются сотрудниками внешней организации, дополнительно требуется представить экспертное заключение о возможности опубликования материалов в открытой печати.