

ISSN 2224-1159

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

# ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 3 (64) 27 сентября 2019 г.



**ВОЕННЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

# ВЕСТНИК ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

№ 3 (64) 27 сентября 2019 г.

Военный научно-  
теоретический журнал

Издается с 2003 года

**Адрес редакции:**

220057, г. Минск-57, учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», главный корпус, комн. № 11. 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:**

Постолова М. В. **Дизайн обложки:**

Мацкевич А. Н. **Печать:**

ЛП № 02330/76

от 27.03.2014 г.

Подписано в печать 17.09.19 г.

Формат 60×84/8. Бумага писчая.

Гарнитура «Таймс». Печать

ризография. Усл. печ. л. 12,79.

Тираж 100 экз. Зак.331.

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;

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;

Лебёдкин А. В., доктор военных наук, профессор;

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

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

Павлович В. С., доктор физико-математических 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

Аношкин И. М., Артеменко И. Н., Швец В. С. Разработка и создание многодатчиковых систем и средств скрытного наблюдения и контроля обстановки на поле боя.....	3
Гришкевич М. М., Курило Ю. Ю., Веренич О. В. Особенности применения самодельных взрывных устройств в локальных войнах и вооруженных конфликтах.....	13
Петруша С. Н., Чёрный А. В. Методика оценки эффективности комплексного применения средств снижения заметности.....	23
Рудозуб Г. И. Опыт организации обороны Москвы в годы Великой Отечественной войны, его влияние на подготовку обороны города Минска.....	30

### Системный анализ и информационные технологии в военном деле

Булойчик В. М., Жук А. А. Использование модульной нейронной сети в задаче оценки вероятности поражения цели.....	34
Коноплицкий А. С. Параметрический синтез широкополосных частотно-избирательных цепей на основе комплексного критерия соответствия идеальному фильтру в полосе пропускания.....	43
Малкин В. А., Иванишин П. В., Сенько А. Я. Адаптивный регулятор канала крена сверхзвукового осесимметричного летательного аппарата.....	54
Солонар А. С., Хмарский П. А., Михалковкий А. А. Методика расчета вероятности обнаружения ложной отметки в ограниченной области пространства радиолокационного наблюдения.....	60

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

Долгович А. В., Аникеев Ю. И., Аникеев Ю. Ю., Кедринский Н. Б. К вопросу о классификации наземных ракетных комплексов сухопутных войск.....	72
Желудок И. С., Хандошко С. Н., Лебедь А. Н. Оценка температурно-влажностных параметров воздуха в местах хранения артиллерийских боеприпасов.....	79
Корсун Д. А., Шейников А. А., Санько А. А. Оценка влияния внешних воздействующих факторов на безотказность блоков авиационного оборудования в процессе летной эксплуатации по данным объективного контроля.....	86
Тебекин В. В. Диаграмма направленности линейной антенны при суперпозиции гармонических составляющих широкополосного сигнала с амплитудой модуляцией .....	94
Шарамет А. В., Ковриго О. В. Обоснование углов обзора бортовой оптико-электронной системы и условий применения ее в составе малогабаритного беспилотного летательного аппарата для решения задачи стабилизации цифровых изображений.....	101

## **ОСНОВЫ ВОЕННОЙ НАУКИ И ВОЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

---

УДК 681.586; 355/359.07; 004.9; 004.62

### **РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ МНОГОДАТЧИКОВЫХ СИСТЕМ И СРЕДСТВ СКРЫТНОГО НАБЛЮДЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ОБСТАНОВКИ НА ПОЛЕ БОЯ**

И. М. Аношкин, кандидат технических наук, доцент; И. Н. Артеменко, В. С. Швеиц\*

*В статье проведен анализ международного опыта развития и внедрения в системы вооружения новых информационных технологий, получивших наименование «многодатчиковая интеграция». Приводятся возможности и преимущества объединения информационных датчиков для контроля обстановки на поле боя и охраны важных объектов. Рассмотрены возможные направления практической реализации подобных систем и средств, обеспечивающих формирование единой картины на поле боя, для принятия органами военного управления (ОВУ) быстрых и обоснованных решений на различных уровнях.*

*The article analyzes the international experience of the development and implementation of new information technologies in weapons systems that have been called «multi-sensor integration». The possibilities and advantages of combining information sensors to monitor the situation on the battlefield and protect important objects are given. The possible directions for the practical implementation of such systems and tools that provide for the formation of a unified picture on the battlefield, for the adoption by the military control bodies of rapid and informed decisions at various levels are considered.*

УДК 355

### **ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА САМОДЕЛЬНЫХ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ЛОКАЛЬНЫХ ВОЙНАХ И ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ**

М. М. Гришкевич, кандидат военных наук, доцент, Ю. Ю. Курило, О. В. Веренич\*

*В настоящей статье освещены устройство, приемы и способы использования самодельных взрывных устройств, активно применяемых в локальных войнах и вооруженных конфликтах, а также их демаскирующие признаки для обнаружения и обезвреживания.*

*In this article highlight the device, methods and ways of use of improvised explosive devices, is actively used in local wars and armed conflicts, as well as their can give rise to such signs for detection and removal.*

УДК 355.585

### **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ СНИЖЕНИЯ ЗАМЕТНОСТИ**

С. Н. Петруша, кандидат военных наук;  
А. В. Чёрный\*

*В данной статье авторами предлагается подход к оценке эффективности применения средств снижения заметности войск и объектов при комплексном использовании различных средств снижения заметности.*

*In this article, the authors propose an approach to assessing effectiveness of means of reducing the visibility of troops and objects in the complex use of various means of reducing visibility.*

УДК 355.23

## ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ОБОРОНЫ МОСКВЫ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ, ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПОДГОТОВКУ ОБОРОНЫ ГОРОДА МИНСКА

Г. И. Рудозуб, доцент;\*

*В статье проанализирован опыт организации обороны Москвы в годы Великой Отечественной войны. Изложены проблемные вопросы, связанные с подготовкой обороны г. Минска и применения сил территориальной обороны совместно с соединениями и воинскими частями оперативного объединения, создаваемого для обороны г. Минска.*

*The article contains analysis of the defense of Moscow during the Great Patriotic War. The problematic issues of organizing the defense of Minsk and employing the forces of the territorial defense in cooperation with the formations and military units of the operational command created for defending Minsk are discussed.*

---

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

---

УДК 004.032.26

### ИССЛЕДОВАНИЯ МОДУЛЬНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В ЗАДАЧЕ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЦЕЛИ

В. М. Булойчик, доктор технических наук, профессор;

А. А. Жук, кандидат технических наук\*

*Материалы статьи посвящены оценке точности результатов решения задачи аппроксимации многомерной функции, полученных с помощью многослойного перцептрона, алгоритма квадратичной регрессии и предложенной авторами модульной нейронной сети. Исследования проводятся на примере аппроксимации вероятности поражения цели. Рассмотренный подход к обобщению разноточной информации об одном и том же процессе с помощью предложенной модульной нейронной сети может быть использован при решении других актуальных военно-прикладных задач. По результатам исследований делается вывод о возможности использования предложенного подхода для управления процессами динамического нейросетевого накопления и обобщения информации в изменяющихся условиях обстановки.*

*Article materials are devoted an estimation of accuracy of results of the decision of a problem of approximation of the multidimensional function, received by means of multilayered perceptron, algorithm of square-law regress and the modular neural network offered by authors. Researches are spent on an example of approximation of probability of defeat of the purpose. The considered approach to generalisation different accuracy information on the same process by means of the offered modular neural network can be used at the decision of other actual military-applied problems. By results of researches the conclusion about possibility of use of the offered approach for management of processes dynamic neural network accumulation and information generalisations in changing conditions of conditions becomes.*

УДК 621.372.512

**ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ШИРОКОПОЛОСНЫХ ЧАСТОТНО-ИЗБИРАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО КРИТЕРИЯ СООТВЕТСТВИЯ ИДЕАЛЬНОМУ ФИЛЬТРУ В ПОЛОСЕ ПРОПУСКАНИЯ**

А. С. Коноплицкий\*

*Проведен обзор критериев для параметрических методов синтеза широкополосных частотно-избирательных цепей. Показана возможность применения комплексного критерия соответствия идеальному фильтру в полосе пропускания, обеспечивающего компромиссное решение обеспечения равномерности амплитудно-частотной характеристики и линейности фазочастотной характеристики, для численного решения задач широкополосного согласования и фильтрации в приеме-передающих трактах радиотехнических систем.*

*The review of criteria for parametrical methods of synthesis of broadband frequency-selective chains is spent. Possibility of application of complex criterion of conformity is shown the ideal filter in a pass-band, maintenance of uniformity of the peak-frequency characteristic providing the conciliatory proposal and linearity фазочастотной characteristics, for the numerical decision of problems of the broadband coordination and a filtration in transceiver paths of radio engineering systems.*

УДК 681.51

**АДАПТИВНЫЙ РЕГУЛЯТОР КАНАЛА КРЕНА СВЕРХЗВУКОВОГО ОСЕСИММЕТРИЧНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

В. А. Малкин, доктор технических наук, профессор;  
П. В. Иванишин, кандидат технических наук, доцент;  
А. Я. Сенько, кандидат технических наук\*

*В статье рассмотрены вопросы построения адаптивного регулятора в контуре угловой стабилизации по крену сверхзвукового осесимметричного летательного аппарата. Адаптация коэффициентов регулятора осуществляется по информации о скоростном напоре и числе Маха, вычисляемым на борту летательного аппарата. Получены соотношения для определения коэффициентов регулятора в зависимости от указанных параметров.*

*The article deals with the construction of an adaptive controller in the contour of the angular stabilization of the roll of a supersonic axisymmetric aircraft. The adjustment of the coefficients of the regulator is carried out according to the information on the velocity head and the Mach number, calculated on board the aircraft. The obtained relationships for determining the coefficients of the controller, depending on the specified parameters.*

УДК 621.396.96

## **МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛОЖНОЙ ОТМЕТКИ В ОГРАНИЧЕННОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА РАДИОЛОКАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ**

А. С. Солонар, кандидат технических наук, доцент;  
П. А. Хмарский, кандидат технических наук, доцент;  
А. А. Михалковский\*

*В статье рассмотрены причины появления ложных отметок в области пространства радиолокационного наблюдения и подходы к описанию их свойств. Приведена методика оценки вероятности обнаружения ложных отметок в ограниченной области пространства радиолокационного наблюдения. Получена структура и выбраны параметры устройства мониторинга помеховой обстановки. Для проведения инженерных расчетов предложен вариант аппроксимации эмпирической зависимостью распределения оценок вероятности обнаружения ложных отметок по дальности.*

*The article considers the reasons for the appearance of false marks in the area of the space of radar observation and approaches to the description of their properties. A technique for assessing the probability of detecting false marks in a limited area of the space of radar observation is presented. The structure is obtained and the parameters of the interference monitoring device are selected. For engineering calculations, a variant of approximation by the empirical dependence of the distribution of estimates of the probability of detecting false marks in range is proposed.*

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

---

УДК 623.419

### **К ВОПРОСУ О КЛАССИФИКАЦИИ НАЗЕМНЫХ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК**

А. В. Долгович;  
Ю. И. Аникеев, кандидат технических наук, доцент;  
Ю. Ю. Аникеев, кандидат технических наук;  
Н. Б. Кедринский\*

*В статье рассмотрены противоречия в классификации наземных ракетных комплексов сухопутных войск. Предложен подход к единой классификации наземных ракетных комплексов сухопутных войск и боевых ракет.*

*The article deals with the contradictions in the classification of ground-based missile systems of land forces. An approach to a unified classification of ground-based missile systems of ground forces and combat missiles is proposed.*

УДК 623.45

### **ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДУХА В МЕСТАХ ХРАНЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ**

И. С. Желудок, кандидат технических наук, профессор;  
С. Н. Хандошко, кандидат технических наук, доцент;  
А. Н. Лебедь\*

*В статье приводятся результаты обработки и анализ экспериментальных данных о температурно-влажностных параметрах воздуха в местах хранения артиллерийских боеприпасов. Обосновывается необходимость размещения артиллерийских боеприпасов в хранилищах.*

*The article presents the results of processing and analysis of experimental data on temperature and humidity parameters of air in the artillery ammunition storage. Necessity of artillery ammunition placement in storages is proved.*

УДК 629.7

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА БЕЗОТКАЗНОСТЬ БЛОКОВ АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПО ДАННЫМ ОБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ**

Д. А. Корсун;  
А. А. Шейников, кандидат технических наук, доцент;  
А. А. Санько, кандидат технических наук, доцент\*

*В статье представлена методика расчета коэффициента эксплуатации по материалам объективного контроля, учитывающая влияние внешних факторов полета на безотказность блоков авиационного оборудования. Проведена апробация методики на исполнительных блоках БИ-2И систем сигнализации о пожаре ССП-2И.*

*The article presents a method of calculating the coefficient of operation on the materials of objective control, taking into account the influence of external factors of the flight on the reliability of aircraft equipment units. The approbation of technique on the blocks of the fire alarm system was carried out.*

УДК 621.396.67

### **ДИАГРАММА НАПРАВЛЕННОСТИ ЛИНЕЙНОЙ АНТЕННЫ ПРИ СУПЕРПОЗИЦИИ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ШИРОКОПОЛОСНОГО СИГНАЛА С АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ**

В. В. Тебекин\*

*Рассмотрены направленные свойства линейной антенны в спектре частот сигнала с амплитудной модуляцией. Представлен подход к определению диаграммы направленности по суммарному полю гармонических составляющих сигнала.*

*The directional properties of a linear antenna in the frequency spectrum of an amplitude-modulated signal are considered. An approach to the determination of the radiation pattern as a common field of harmonic components of the signal is presented.*



УДК 004.932.4

**ОБОСНОВАНИЕ УГЛОВ ОБЗОРА БОРТОВОЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ И УСЛОВИЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЕЕ В СОСТАВЕ МАЛОГАБАРИТНОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СТАБИЛИЗАЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

А. В. Шарамет, кандидат технических наук;  
О. В. Ковриго\*

*Статья посвящена обоснованию параметров бортовой ОЭС и условий применения ее в составе МБЛА для решения задачи стабилизации цифровых изображений. Приведены расчетные зависимости параметров бортовой ОЭС от разрешающей способности, а также диапазона смещения изображения цели в ОЭС от параметров полета МБЛА в условиях турбулентности атмосферы на различных высотах, диапазона смещения изображения цели от высоты полета МБЛА и направления движения цели с учетом движения МБЛА в условиях турбулентности атмосферы.*

*The article is devoted to the substantiation of the parameters of the onboard ECO and the conditions for its use in the composition of the MBLA to solve the problem of stabilizing digital images. The calculated dependencies of the onboard ECO parameters on the relative resolution element, as well as the displacement range of the target image in the ECO, on the flight parameters of the MBLA in atmospheric turbulence at different altitudes, on the displacement range of the target image of the MBLA flight and on the direction of the motion of the turbulence are given the atmosphere.*

**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).

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 необходимо указать фамилию, имя, отчество автора, подразделение, организацию, 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.