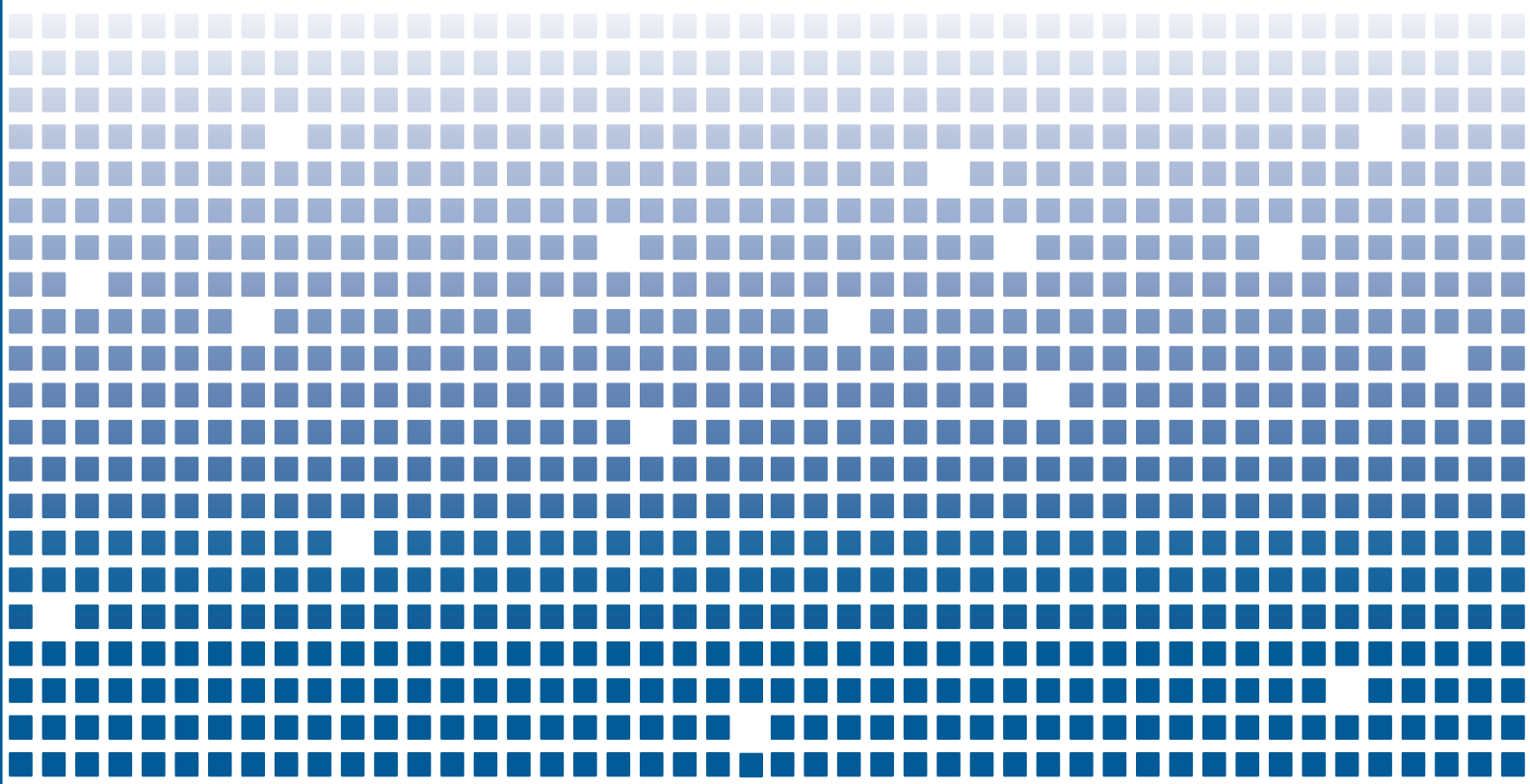




# РАДИО

## ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

01/2016



# РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1968 ГОДА

№ 1/2016

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (свидетельство ПИ № ФС77—41699 от 20 августа 2010 года).

Журнал включен в перечень изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований (**Перечень ВАК**).

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (**РИНЦ**).

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**А. В. Фомина**, д. э. н.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**С. В. Хохлов** (Департамент радиоэлектронной промышленности Минпромторга России)

**А. С. Якунин**, к. т. н. (АО «ОПК»)

**Г. В. Козлов**, д. ф.-м. н., проф. (АО «Концерн ВКО “Алмаз-Антей”»)

**А. М. Батьковский**, д. э. н. (АО «ЦНИИ “Электроника”»)

**А. Е. Давыдов**, д. т. н., проф. (АО «Воентелеком»)

**П. И. Смирнов**, к. т. н., доц. (АО «НИИ “Масштаб”»)

**В. И. Курносов**, д. т. н., проф. (АО «НИИ “Рубин”»)

**Н. А. Махутов**, чл.-корр. РАН, д. т. н., проф. (РАН)

**Ю. Л. Николашин**, к. т. н. (ПАО «Интелтех»)

**А. А. Крупский**, д. т. н., проф. (ОАО «НИИ ВК им. М. А. Карцева»)

**Г. В. Анцев**, к. т. н., доц. (АО «НПП “Радар ммс”»)

**В. М. Балашов**, д. т. н., проф. (АО «НПП “Радар ммс”»)

**Я. Я. Петрикович**, д. т. н., проф. (ЗАО «Элвис-Неотек»)

**А. И. Канащенков**, д. т. н., проф. (АО «Корпорация Фазотрон-НИИР»)

**Н. Ю. Жибуртович**, д. т. н., проф. (АО «Корпорация Фазотрон-НИИР»)

**В. И. Сергеев**, д. т. н., доц. (ВКБ АФУ (ОАО))

**М. Д. Максименко**, д. т. н., проф. (АО «ВНИИРА»)

**Г. Я. Красников**, д. т. н., проф., акад. (ОАО «НИИМЭ и Микрон»)

**В. М. Исаев**, д. т. н., проф. (ФГУП «МНИИРИП»)

**Ю. В. Зозуля**, д. э. н. (ГК «Ростех»)

**С. В. Богословский**, д. т. н., проф. (АО «НПП “Радар ммс”»)

Полное или частичное воспроизведение материалов допускается только с письменного разрешения АО «ЦНИИ “Электроника”».

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Радиопромышленность» обязательна.

Ответственность за содержание рекламных материалов несут рекламодатели.

Ответственность за достоверность приведенных сведений, за наличие данных, не подлежащих открытой публикации, и точность информации по цитируемой литературе несут авторы.

Позиция редакции может не совпадать с мнением автора.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Редакция не вступает в переписку с авторами статей, получившими мотивированный отказ в опубликовании.

Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.

Рукописи аспирантов печатаются бесплатно.

Требования к оформлению статей размещены на сайте [www.instel.ru](http://www.instel.ru).

## Учредитель

АО «ЦНИИ “Электроника”»

## Издатель

АО «ЦНИИ “Электроника”»

## Генеральный директор, главный редактор

Алена Фомина  
instel@instel.ru  
+7 (495) 940-65-00

## Выпускающий редактор

Татьяна Задонская  
publish@instel.ru  
+7 (495) 940-65-24

## Реклама

Александр Шестаков  
shestakov\_a@instel.ru  
+7 (495) 940-65-24

## Распространение и подписка

Вероника Филиппова  
filippova\_v@instel.ru  
+7 (495) 940-65-46

## Корректурa

Татьяна Задонская

## Компьютерная верстка

Григорий Арифудиин

## Адрес редакции

127299, г. Москва,  
ул. Космонавта Волкова, д. 12  
+7 (495) 940-65-00  
www.instel.ru  
instel@instel.ru

## Подписка

В редакции  
publish@instel.ru  
+7 (495) 940-65-46

Агентство «Роспечать»

Индекс **25885**

(каталог «Газеты, Журналы»)

Индекс **59982**

(каталог «Научно-технические издания»)

Агентство «Урал-Пресс»

www.ural-press.ru  
+7 (495) 961-23-62

Подписано в печать 24.02.2016.

Отпечатано в ООО «РА “Фора-профит Медиа”».

Заказ №

# RADIOPROMYSHLENNOST

(Radio industry)

SCIENTIFIC JOURNAL

PUBLISHED FROM 1968

№ 1/2016

The journal is registered at the Federal Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection (Certificate PI № FS77—41699 of August 20th, 2010).

The journal is included into the List of periodicals recommended by the State commission for academic degrees and titles for publishing of dissertation research results.

This journal is included in Russian Science Citation Index (RSCI).

**EDITOR-IN-CHIEF**

**A. V. Fomina**, Doctor of Economics

**EDITORIAL COUNCIL**

**S. V. Khokhlov** (Radio electronics Department of the Ministry of industry and trade of the Russian Federation)

**A. S. Yakunin**, Candidate of Engineering (OPK)

**G. V. Kozlov**, Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Concern PVO Almaz-Antei)

**A. M. Batkovsky**, Doctor of Economics (Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics»)

**A. E. Davydov**, Doctor of Engineering, Professor (Voentelekrom)

**P. I. Smirnov**, Candidate of Engineering, Assistant Professor (Masshtab)

**V. I. Kurnosov**, Doctor of Engineering, Professor (Rubin)

**N. A. Makhutov**, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering Professor (Russian Academy of Sciences)

**Yu. L. Nikolashin**, Candidate of Engineering (Intelteh)

**A. A. Krupsky**, Doctor of Engineering, Professor (Scientific and research institute of computing systems named after M. A. Kartsev)

**G. V. Antsev**, Candidate of Engineering, Assistant Professor (Radar mms)

**V. M. Balashov**, Doctor of Engineering, Professor (Radar mms)

**Y. Y. Petrikovich**, Doctor of Engineering, Professor (Elvis Neotec)

**A. I. Kanaschenkov**, Doctor of Engineering, Professor (Phazatron — NIIR Corporation)

**N. Y. Zhiburtovich**, Doctor of Engineering, Professor (Phazatron — NIIR Corporation)

**V. I. Sergeev**, Doctor of Engineering, Assistant Professor (Voronezh Design Bureau Antenna Feeders)

**M. D. Maksimenko**, Doctor of Engineering, Professor (VNIIRA)

**G. Y. Krasnikov**, Doctor of Engineering, Professor, Academician (Mikron)

**V. M. Isaev**, Doctor of Engineering, Professor (MNIIRIP)

**Y. V. Zozulya**, Doctor of Economics (Rostec Corporation)

**S. V. Bogoslovsky**, Doctor of Engineering, Professor (Radar mms)

Full or partial reproduction of materials is allowed only with the written permission of the Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics».

At a reprint of materials the link on journal «Questions of radio electronics» is mandatory.

Advertisers are responsible for the content of advertisements.

Authors are responsible for reliable information, for the availability of data are not subject to open publication, and accuracy of information on the cited literature.

The editorial standpoint may not correspond with authors' opinions.

All incoming manuscripts are subject to review.

Editors do not correspond with authors, whose articles are considered unsuitable for the publication. Materials sent to the editor will not be returned.

Manuscripts of Ph.D. students are published free of charge.

**Founder**

Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics»

**Publisher**

Central Research Institute of Economy, management and information systems «Electronics»

**General director, Editor-in-Chief**

Alyona Fomina  
instel@instel.ru  
+7 (495) 940-65-00

**Managing editor**

Tatjana Zadonskaya  
publish@instel.ru  
+7 (495) 940-65-24

**Advertise**

Alexander Shestakov  
shestakov\_a@instel.ru  
+7 (495) 940-65-24

**Distribution and subscribe**

Veronika Filippova  
filippova\_v@instel.ru  
+7 (495) 940-65-46

**Proofreader**

Tatjana Zadonskaya

**Design**

Grigory Arifulin

**Editorial office**

127299, Moscow,  
Kosmonavta Volkova st., 12  
+7 (495) 940-65-00  
www.instel.ru  
instel@instel.ru

**Subscribe**

publish@instel.ru  
+7 (495) 940-65-46

Signed to print 24.02.2016.

Printed in Fora-profit Media.

Order №

## СОДЕРЖАНИЕ

От составителя..... 5

## РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Боев С. Ф., Рахманов А. А.

Методологические основы управления созданием высокоинформативных унифицированных РЛС ракетно-космической обороны..... 6

Чепкасов А. В.

Определение интервала когерентного накопления пачки длинных радиоимпульсов при обнаружении высокоскоростной цели радиолокационной станцией с АФАР на твердотельных приборах..... 14

Мацкевич К. Л., Лаур В. Н.

Предложения по совершенствованию сервисного обслуживания радиолокационных средств на удаленных объектах..... 18

Бородавкин Л. В.

Построение параметров траектории с использованием фильтра Калмана с шагом коррекции по всем измерениям в РЛС дальнего обнаружения..... 28

Ксендзук А. В., Герасимов П. А.

Инверсный синтез апертуры в неизлучающих РЛС..... 33

Сиразиев Л. Р., Черемисин О. П.

Алгоритм обработки сигналов в РЛС с ФАР при multipутевом распространении в условиях априорной неопределенности..... 38

Тютин И. В., Оводенко В. Б., Пушай С. А.

Обработка и анализ экспериментальных данных по наблюдению радиоаворы на РЛС дальнего обнаружения..... 44

Коротун В. М., Головин С. С.

Методы и средства мониторинга и прогнозирования метеорологических и геофизических явлений в атмосфере и ионосфере для повышения эффективности функционирования образцов системы и средств РКО РФ..... 50

Ксендзук А. В.

Неизлучающая радиолокационная система контроля космического пространства..... 55

## ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Лавров В. В., Лучкин Р. С., Немыкин О. И., Прохоров М. Е., Рындин Ю. Г., Шигаев А. К.

Робастный метод анализа качества малоконтрастных

последетекторных изображений, регистрируемых в системах атмосферного видения..... 59

Шигаев А. К.

Исследование потенциальной эффективности выделения изображения неизвестного объекта на малоконтрастном снимке с помощью адаптивного пространственного робастно-избирательного фильтра..... 71

## АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММЫ

Ибрагимов М. М., Лагуткин В. Н.

Алгоритм идентификации деталей космических объектов на изображениях, полученных при дистанционных наблюдениях..... 79

Вахитов Э. Н., Лукьянов А. П., Степаньянц В. А.

Алгоритм прогноза движения и вариаций движения космического объекта в элементах Лагранжа..... 83

Лукьянец Ю. Ф., Коровкин Ю. В.

Методические аспекты оценки состояния обстановки..... 87

Колесса А. Е.

Точное замкнутое решение задачи обнаружения сигнала и оценивания его параметров при кусочно-линейном уравнении наблюдений..... 91

Лукьянец Ю. Ф., Коровкин Ю. В., Маснев Г. Ф.

Построение показателя структуры орбитального компонента космической обстановки..... 97

## ТЕХНОЛОГИЯ НАБЛЮДЕНИЙ ИЗ КОСМОСА

Клименко Н. Н., Назаров А. Е.

Высокоэллиптическая космическая система мониторинга геостационарной орбиты..... 102

Лагуткин В. Н., Лукьянов А. П.

Возможности фотографирования низкоорбитальных космических объектов из космоса на пролете..... 109

## ОРГАНИЗАЦИЯ. УПРАВЛЕНИЕ. ЭКОНОМИКА

Батьковский А. М., Крюкова М. С., Трофимец Е. Н.

Информационно-аналитические технологии в системе подготовки специалистов для силовых структур и оборонно-промышленного комплекса..... 117

Батьковский А. М., Фомина А. В.

Прогнозирование развития радиоэлектронной промышленности России с учетом уровня инновационности мировой экономики..... 127

## CONTENTS

From the originator .....	5	after the image detector, registered in the atmospheric vision systems .....	59
<b>RADAR SYSTEMS</b>		Shigaev A. K. Research potential effectiveness highlight the image of the unknown object in a low contrast image using robust adaptive spatial-selective filter .....	71
Boev S. F., Rakhmanov A. A. Methodological bases of management of the establishment of highly informative unified radar stations missile space defense .....	6	<b>ALGORITHMS AND PROGRAMS</b>	
Chepkasov A. V. Definition of an interval of coherent accumulation of a pack of long radio impulses at detection of the high-speed purpose by a radar station with active phased-array antenna with solid-state devices .....	14	Ibragimov M. M., Lagutkin V. N. Algorithm which identify the details of space objects on the images obtained by remote monitoring .....	79
Matskevich K. L., Laur V. N. Further enhancement service maintenance of radar means on remote objects of different brigades .....	18	Vakhitov E. N., Lukyanov A. P., Stepanyants V. A. Algorithm for prediction of space object motion and its variations using Lagrange elements .....	83
Borodavkin L. V. The Kalman filter track parameter estimation with update step by all accumulated measurements for the long-range radar .....	28	Lukyanets Y. F., Korovkin Y. V. Methodological aspects of assessment of situation .....	87
Ksendzuk A. V., P.A Gerasimov P. A. Inverse passive synthetic aperture radar .....	33	Kolessa A. E. Exact closed form solution of signal detection and parameters estimation problem with piecewise linear observation .....	91
Siraziev L. R., Cheremisin O. P. Algorithm of signal processing in a phased array radar in the case of multipath propagation in conditions of a priori uncertainty .....	38	Lukyanets Y. F., Korovkin Y. V., Masnev G. F. Building of orbital structure indicator of the space environment .....	97
Tyutin I. V., Ovodenko V. B., Pushay S. A. Processing and analysis of the auroral backscatter observations with early warning radar .....	44	<b>TECHNOLOGY OF OBSERVATION FROM SPACE</b>	
Korotun V. M., Golovin S. S. Methods and tools for monitoring and forecasting of meteorological and geophysical phenomena in the atmosphere and ionosphere to improve the efficiency of the system and the samples funds RKO Russian Federation .....	50	Klimenko N. N., Nazarov A. E. Highly elliptic space system for monitoring of geostationary orbit .....	102
Ksendzuk A. V. Space surveillance passive radar .....	55	Lagutkin V. N., Lukyanov A. P. Performance capacities of photographing of transiting low orbital objects from space .....	109
<b>IMAGE PROCESSING</b>		<b>ORGANIZATION. CONTROL. ECONOMY</b>	
Lavrov V. V., Luchkin R. S., Nemykin O. I., Prochorov M. E., Ryndin Y. G., Shigaev A. K. Robust method for analyzing the quality of low contrast		Batkovsky A. M., Kryukova M. S., Trofimets E. N. Information-analytical technologies for law enforcement agencies and defence industry .....	117
		Batkovsky A. M., Fomina A. V. Prediction of the development of electronic industry of Russia taking into account the level innovativeness of the global economy .....	127

**С. Ф. Боев<sup>1</sup>, А. А. Рахманов<sup>1</sup>**<sup>1</sup>ОАО «РТИ»

# МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЗДАНИЕМ ВЫСОКОИНФОРМАТИВНЫХ УНИФИЦИРОВАННЫХ РЛС РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ

*Постоянное возрастание требований к разрабатываемым радиолокационным станциям нового поколения неизбежно приводит к использованию широкого комплекса новых системно-технических, конструкторских и технологических решений при ее создании, а следовательно и методов создания РЛС. Поэтому сегодня уже на этапе создания новых РЛС становится крайне важным решение вопроса разработки подходов к интеграции передовых технологических и конструкторско-технологических решений в проектируемый образец РЛС и, соответственно, выбора метода повышения эффективности внедрения этих решений. В качестве комплексного показателя эффективности впервые для создания РЛС предлагается применять понятие риска. В итоге использование показателя риска создает основу для решения задач управления и выбора оптимальной структуры РЛС.*

**Ключевые слова:** радиолокационные станции, новые технологии, риск, эффективность, оптимизация.

Возрастающая зависимость и разнообразие угроз и видов средств вооружения в военно-политической стратегической сфере требуют сегодня гибких и быстро реконфигурируемых системных решений противодействия, обеспечивающих создание эффективной и устойчивой системы отечественной ВКО. Ключевым звеном такой системы является создание высокоинформативных, энергоэффективных, высокоточных радиолокационных средств [1].

За прошедший более чем полувековой период новейшей истории было создано несколько поколений РЛС, что позволило достаточно хорошо отработать и проверить на практике методы и методики их создания [2].

Однако постоянное возрастание требований к разрабатываемым радиолокационным станциям нового поколения неизбежно приводит к использованию широкого комплекса новых системно-технических, конструкторских и технологических решений при ее создании, а следовательно, и методов создания РЛС [3, 4].

Так, к перспективным РЛС резко ужесточаются требования (рисунок 1) как к характеристикам самого локатора, так и научно-технологическому процессу их создания. К числу принципиальных, определяющих сложность разработки, можно отнести:

- возрастание требований к уровню тактико-технических характеристик РЛС;

- сокращение сроков проектирования и производства РЛС нового поколения;
- сокращение затрат на создание РЛС нового поколения (относительно прошлого поколения);
- сокращение эксплуатационных расходов, количества обслуживающего персонала.

Выполнение этих требований неизбежно приводит к необходимости совершенствовать применяемые системно-технические, конструкторские и технологические решения [5, 6]. Более того, современные темпы развития радиоэлектроники таковы, что через 2-3 года появляется новая элементная база, совершенно новые конструкторские разработки и технологии, которые требуют своего внедрения как в существующие, так и в новые РЛС, имеющие длительные жизненные циклы своего существования (до 30 лет) и уникально-консервативные структуры.

Существующие методы проектирования РЛС и критерии, которые лежат в их основе, не позволяют максимально интегрировать наиболее передовые технологии и разработки в проектируемый образец из-за своей ориентации на консервативность и индивидуализм своих структур и максимальную преемственность отработанных конструкторско-технологических решений с минимизацией внедрения количества новых элементов с высоким риском их реализации.

С точки зрения системного подхода, задача проектирования перспективных РЛС состоит в определении



Рисунок 1. Актуальность разработки новых методов интеграции передовых технологических и конструкторско-технологических решений в РЛС нового поколения

ее структуры и состава, отвечающих заданным требованиям:

- с одной стороны, обеспечить решение всего комплекса уже стоящих и вновь появляющихся новых задач (исходя из которых формируются новые требования к РЛС);
- с другой стороны, использовать в создаваемой РЛС необходимые новые системные и аппаратно-программные решения и технологии с учетом требований обеспечения высокой степени унификации компонент РЛС.

Поэтому сегодня уже на этапе создания новых РЛС становится крайне важным решение вопроса разработки подходов к интеграции передовых технологических и конструкторско-технологических решений в проектируемый образец РЛС и, соответственно, выбора метода повышения эффективности внедрения этих решений.

Поставленную таким образом задачу (рисунок 2), можно сформулировать следующим образом: необходимо найти такую совокупность компонент (модулей, блоков, комплексов), а также технологий для создания РЛС РКО на их основе, которая обеспечивает минимальное значение риска создания РЛС с требуемыми заказчиком характеристиками при заданных ограничениях на общую стоимость и срок создания изделия.

Разработанная в ОАО «РТИ» методология [7] создания РЛС нового поколения предусматривает изначальную декомпозицию тактико-технических требований, предъявляемых к станции заказчиком, на крупные функциональные задачи.

Функциональные задачи представляют собой более стабильную и повторяемую основу РЛС, которая позволяет при переходе от поколения к поколению изделий обеспечивать наибольшую преемственность выполняемых работ и, как следствие, повысить уровень унификации ряда РЛС.

На основе функциональных задач формируются функционально-алгоритмические системы. Такие системы представляют собой совокупность аппаратных и программных комплексов, блоков и модулей РЛС, обеспечивающих решение конкретных функциональных задач с минимально необходимым уровнем качества для заданного изделия и обладают свойством перестройки своей структуры для рационального решения тактических и/или технических задач при изменении требований к характеристикам РЛС или условиям ее эксплуатации с возможностью сохранения конструкторско-технических решений по основным комплексам, блокам и модулям.

Функционально-алгоритмические системы разрабатываются в виде параметрических рядов для всего спектра требований и сложности локаторов.

В итоге формируется матрица функционально-параметрических и технологических компонентов, из которых можно сформировать множество вариантов конструктивного исполнения нового локатора (рисунок 3).

Функционально-технологическая матрица за счет интегрирования функциональной и технологической информации на основе принципов структурно-функциональной декомпозиции обеспечивает переход от традиционной схемы деления РЛС РКО к блочно-модульному построению.

Таким образом, задача выбора наилучшего варианта РЛС сводится к полному перебору альтернативных вариантов всевозможных комбинаций конструктивных и технологических решений изделия и выбору наилучшего из них по заданному критерию эффективности. Для оценки эффективности альтернативных вариантов создания РЛС необходимо создать адекватную модель функционирования РЛС в широком диапазоне условий и выбрать критерий сравнительного анализа альтернативных вариантов.

В качестве комплексного показателя эффективности впервые для создания РЛС предлагается применять понятие риска [8, 9].

Основными источниками риска при проектировании и создании РЛС являются ошибки при обосновании и принятии новых технических решений в проекте, которые характеризуются высоким уровнем неопределенности (недооценка сложности и объемов работ, готовности приборной базы, кадрового потенциала и т.д.).

Это приводит к увеличению первоначально запланированных сроков, времени и сроков создания РЛС, а также снижению достигаемых характеристик образца.

Использование понятия «риск» применительно к созданию РЛС обосновывается тем, что из-за неопределенности ряда условий проектирования (неполнота либо неточность информации о условиях проектирования) существует возможность негативных последствий в виде неуспеха в достижении требуемых значений тактико-технических характеристик либо в превышении выделенных средств и нарушении сроков изготовления. Неопределенность предполагает наличие факторов, из-за которых степень возможного влияния принимаемых проектных решений на общий результат в точности неизвестна.

Анализ факторов, влияющих на эффективность внедрения новых технологий при создании перспективной РЛС, позволил формализовать следующие показатели:

- коэффициент структурно-технической готовности, определяющий степень соответствия текущих



## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Васин В.А., Власов И.Б., Егоров Ю.М. и др. Информационные технологии в радиотехнических системах / под ред. И.Б. Федорова. — М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
- 2 Теоретические основы радиолокации: уч. пос. / под ред. Я.Д. Ширмана. — М.: Советское радио, 1970.
- 3 Ширман Я.Д., Багдасарян С.Т., Маляренко А.С. и др. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория: справочник / под ред. Я.Д. Ширмана. — М.: Радиотехника, 2007.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Чепкасов Алексей Владимирович**, ведущий инженер отдела ПАО «Научно-производственное объединение «Алмаз» имени академика А.А. Расплетина, Москва, Ленинградский проспект, д.80, корп.16, тел. 8-499-940-02-22, доб. 15—08, e-mail: a.chepkasov@almaz.org.

For citation: Radiopromyshlennost. — 2016. — № 1. — P. 14—17.  
УДК 621.396.96

**Chepkasov Aleksey Vladimirovich**

## **DEFINITION OF AN INTERVAL OF COHERENT ACCUMULATION OF A PACK OF LONG RADIO IMPULSES AT DETECTION OF THE HIGH-SPEED PURPOSE BY A RADAR STATION WITH ACTIVE PHASED-ARRAY ANTENNA WITH SOLID-STATE DEVICES**

Mathematical models of the signals used in radar stations of detection of the high-speed purposes on the big range, working in a decimeter range of wavelength and using solid-state transferring elements are considered. Calculation of correlation function for the pack of radio impulses reflected from the high-speed purpose is resulted. Possibility of application of algorithm of coherent accumulation of a pack of radio impulses of the big duration is considered and the estimation of time of coherent accumulation is made.

**Keywords:** radar stations of distant detection, coherent accumulation of a pack of radio impulses, signals of the big duration, correlation function of a signal.

## REFERENCES

1. Vasin V.A., Vlasov I.B., Egorov Yu.M., etc. Information technologies in radio engineering systems / under the editorship of I.B. Fedorov. — M.: BMSTU, 2004.
2. Theoretical bases of a radiolocation: manual for higher education institutions / under the editorship of Ya.D. Shirman. — M, publishing house «Sovetskoye radio», 1970.
3. Shirman Ya.D., Bagdasaryan S.T., Malyarenko A.S., etc. Radio-electronic systems: bases of construction and theory: reference book / under the editorship of Ya.D. Shirman. — M.: Radiotekhnika, 2007.

## ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

Материалы статьи представляются для публикации в электронном виде.

Автор, регалии, должность, место работы, заглавие статьи, аннотация и ключевые слова приводятся на русском и английском языках. В аннотации подчеркивается новизна и актуальность темы (без повтора заглавия статьи в тексте аннотации). Длина аннотации составляет 50—120 слов. Максимальный объем статьи 23000 печатных знаков (с пробелами).

### Сопроводительные документы

- Письмо на бланке предприятия с круглой печатью и подписью руководителя;
- Акт экспертизы;
- Рецензия на статью;
- Сведения об авторах: фамилия, имя, отчество; год рождения; место работы, должность, ученая степень и звание, адрес предприятия, телефон; электронная почта.

### Правила оформления рукописей

**Формат листа** — А4, портретный. При необходимости допускается альбомный лист для рисунков, графиков и таблиц.

**Текст набирается** шрифтом Times New Roman 12 пунктов с двойным интервалом. Обязательна расшифровка аббревиатур при первом их упоминании в тексте.

**Все формулы** набираются только в программе MathType. Не принимаются формулы, выполненные в виде рисунков. Расшифровка буквенных обозначений формул в тексте должна быть набрана в текстовом редакторе. Не допускается набор расшифровки формул в редакторе формул.

### Иллюстрации в тексте

Черно-белые, должны находиться в следующем абзаце после первого упоминания о нем в тексте. Подписи к рисункам должны быть размещены в тексте (вне рисунка).

Иллюстрации для каждой статьи должны находиться в отдельной папке с названием статьи, по-файлово, с указанием номера рисунка. Параметры иллюстраций: в формате tif или eps, с разрешением 300 dpi при 100% величине, цветовая модель Grayscale (Black 95%); линии в чертежах должны быть 1 point или меньше (0,35 мм). Штриховые черно-белые иллюстрации: цветовая модель Bitmap, разрешение не ниже 600 dpi.

**Таблицы** представляются в формате Word и могут иметь продолжение на следующих страницах. Таблицы следует располагать в тексте непосредственно после ссылки на таблицу.

**Литература** (библиография) оформляется отдельным списком пронумерованных названий в конце статьи. Ссылки на номер литературного источника в тексте даются в квадратных скобках.

Литература дается двумя списками: на русском языке и на латинице.

Ответственными за список литературы и ссылки на электронные ресурсы являются авторы статей.

### Предоставление и рассмотрение рукописей статей

**Представляемая к публикации рукопись** сопровождается рецензией, подготавливаемой известными в отрасли специалистами (с указанием их ученой степени и звания).

- В редакцию направляется оригинал статьи, оформленный в соответствии с Правилами представления статей по электронной почте, указанной на сайте.
- Страницы в статье должны быть пронумерованы.
- К рукописи статьи прилагается официальная (заверенная) рецензия, подготовленная специалистом, имеющим ученую степень не ниже доктора наук соответствующей специальности. Если статья написана в соавторстве с доктором наук, то рецензия не требуется.
- Результаты рецензирования и рассмотрения статьи с соответствующими рекомендациями по ее публикации или доработке редакция сообщает автору.

### Порядок рецензирования

Все поступающие для публикации научные статьи рецензируются в обязательном порядке членами редакционного совета журнала или экспертами соответствующей специальности по рекомендации ЦНИИ «Электроника» или членов редсовета.

Статьи, поступившие с рецензией не ниже доктора наук, передаются на рассмотрение членам редакционной коллегии или экспертам в соответствии со специальностью представленной работы.

Рецензия представленной работы должна отражать:

- соответствие тематике журнала
- актуальность темы;
- анализ и обоснованность постановки задачи;
- актуальность работы и ее соответствие приоритетным научным исследованиям;
- наличие научной новизны, теоретической и практической значимости;
- оценку основных результатов исследований;
- адекватность выводов решению поставленной задачи;
- наличие использования литературных источников.

При наличии замечаний рецензента статья передается авторам для их устранения с обязательным последующим согласованием внесенных исправлений с редакцией.

Рецензия обсуждается на Научно-техническом совете предприятия.

## TERMS OF THE ARTICLES

Materials of the submitted articles for publication have to be provided in electronic form.

Author, academic degree and title, place of work, position, title of article, abstract and keywords should be given in English and Russian languages. The summary highlights the novelty and relevance of the topic (not repeat the article title in the text annotations).

The length of the summary is 50—120 words. The volume of the article is maximum 23,000 printed characters (with spaces).

### Covering Documents:

- A letter on letterhead with a round stamp and signature of the head;
- The act of examination;
- Review of the article;
- Contact information — full name; date of birth; place of employment, position, academic degree and title, business address, business telephone; e-mail.

### Rules for manuscripts:

Paper Size — A4 portrait. If necessary, allowed album sheet for drawings, graphs and tables.

The text is typed in Times New Roman 12-point, double-spaced. Mandatory deciphering acronyms when first mentioned in the text.

Complicated formulas have to be typed only in Math-Type. In Word redactor simple formulas may only be used into a single string. We do not accept the formula made in the form of drawings. Explanation of letter symbols of the formulas in the text should be typed in a text editor. Not allowed set of decryption formulas in the formula editor.

All formulas have to be typed only in the «Formula Editor» of Word redactor by type Times New Roman. We do not accept the formula made in the form of drawings. Explanation of letter symbols of the formulas in the text should be typed in a text editor. Not allowed set of decryption formulas in the formula editor.

### Graphics (drawings and diagrams)

Black-and-white, the images have to be placed in the text in the next paragraph after the first mention of them. Captions — in the text and figure out.

The images have to be placed in the folder named like the article, each image — in own file named like number of image in the article.

Options: tif, eps, 300 dpi, Grayscale (Black 95%); line should be 1 point or less (0.35 mm). Line black-and-white drawing: Bitmap, not less 600 dpi.

**The tables** presented in Word format and can be continued on the following pages. The tables have to be placed in the text immediately following the link to the table.

**References** (bibliography) has to be issued as a separate numbered list of names at the end. Links to the number of literary sources in the text are given in brackets.

Author is responsible for references and links to electronic resources

**The manuscript submitted for publication** is accompanied by reviews of the well-known experts in the industry (with an indication of their scientific degrees and titles).

- The original of the article has to be sent to the editor, fully prepared in accordance with the Rules of submitting articles to e-mail shown on the site.
- The pages of the article must be numbered.
- The manuscript has to be accompanied by an official review by specialists with a degree not lower than Doctor of Science. If an article co-written with a PhD holder the review is not required.
- The editors will inform author the results of the review and consideration of the article with the relevant recommendations of its publication

### The procedure of making the review

All applicants for the publication of scientific articles necessarily have to be reviewed by members of the Editorial Board or the appropriate experts on the recommendation of the Central Research Institute «Electronics» or members of the editorial board.

Article received with a review of the specialist with a degree not lower than Doctor of Science has to be submitted to the members of the editorial board or experts in accordance with the special representation of the work.

Review of the work presented must reflect:

- equivalency to the themes of the Magazine
- the relevance of the topic;
- Analysis and validity of the formulation of the problem;
- the relevance of the work and its compliance with the priority research;
- availability of scientific novelty, theoretical and practical significance;
- assessment of the main results of the research;
- the adequacy of solution of the problem;
- the use of literary sources.

If remarks of the reviewer appear, then the article returns to the author for reworking and further coordination with editors.

