

А. И. Миночкин, В. И. Рудаков, В. И. Слюсар

**ОСНОВЫ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ.
ТЕОРИЯ
И ПРИЛОЖЕНИЯ**

Том 2

**Синтез средств
информационного обеспечения
вооружения и военной
техники**

Монография

Под редакцией А.П. Ковтуненко

Киев 2011

УДК 623.61.621.396.43
ББК Ц50
3 91

Коллектив авторов:

А.И. Миночкин (второй и третий разделы).

В.И. Рудаков (подраздел 1.2), В.И. Слюсар (подраздел 1.1 и четвертый раздел)

Рецензенты:

С.М. Порошин, д-р техн. наук, проф.

(Национальный технический университет (ХПИ)

М.И. Луханин, д-р техн. наук, проф.

(Центральный научно-исследовательский институт
вооружения и военной техники Вооруженных Сил Украины)

*Рекомендовано к печати научно-техническим советом
Центрального научно-исследовательского института
вооружения и военной техники Вооруженных Сил Украины (протокол
№11 от 20 октября 2011 г.)*

У монографії викладені у прикладних аспектах сучасні методологічні основи та методичний апарат синтезу засобів інформаційного забезпечення озброєння та військової техніки.

Можливість використання таких основ та апарату проілюстрована на прикладах синтезу перспективних засобів інформаційного забезпечення озброєння та військової техніки.

3 91 Основы военно-технических исследований. Теория и приложения : монография в 3 т. Т. 2. Синтез средств информационного обеспечения вооружения и военной техники / [А.И. Миночкин, В.И. Рудаков, В.И. Слюсар] / под ред. А.П. Ковтуненко. – К., 2011. – 528 с.

ISBN 978-966-2726-00-8

ISBN 978-966-2726-04-06 (Т. 2.)

В монографии изложены в прикладных аспектах современные методологические основы и методический аппарат синтеза средств информационного обеспечения вооружения и военной техники.

Возможность использования таких основ и аппарата проиллюстрирована на примерах синтеза перспективных средств информационного обеспечения вооружения и военной техники.

Материалы монографии могут быть полезны для студентов, аспирантов и докторантов высших технических учебных заведений, а также для научных сотрудников научно-исследовательских и научно-производственных организаций.

УДК 623.61.621.396.43
ББК Ц50

ISBN 978-966-2726-00-8

ISBN 978-966-2726-04-06 (Т. 2.)

© А.И. Миночкин,

В.И. Рудаков, В.И. Слюсар, 2011.

ВВЕДЕНИЕ

Эффективность применения современных систем вооружения и военной техники по назначению в значительной мере зависит от качества их информационного обеспечения в сложных и непрерывно изменяющихся условиях боевой обстановки. В первую очередь это относится к своевременности и достоверности информационного обеспечения по всей совокупности его составляющих. Создание средств информационного обеспечения, соответствующего современным и перспективным требованиям к его качеству, сопряжено со значительными экономическими затратами. В связи с чем значительно возросла цена ошибок в принятии решений на разработку и производство таких средств.

Цена ошибок определяется уровнем достоверности решения задач формирования совокупности научно-технических решений на построение конкретных образцов средств информационного обеспечения, реализацией которых обеспечивалось бы выполнение требований к его качеству по критерию «эффективность-стоимость».

Формирование совокупностей научно-технических решений по созданию таких средств осуществляется по результатам их синтеза.

В общем случае синтез любых технических средств военного назначения включает в себя синтез требований к их тактико-техническим характеристикам по функциональному назначению, требований к структурам построения и алгоритмам функционирования, требований к способам реализации заданных показателей эффективности их функционирования по назначению.

В настоящей монографии изложен в прикладных аспектах развитый её авторами современный теоретический аппарат синтеза перспективных средств информационного обеспечения систем вооружения и военной техники.

В первом разделе монографии изложены методологические основы и методический аппарат синтеза перспективных средств информационного обеспечения на основе современных методов обработки сигналов, в частности, технологии MIMO и ее многопользовательского варианта реализации с использованием цифровых антенных решеток. В прикладном аспекте рассмотрен синтез одного из типов средств связи, основанного на использовании свойств тропосферного распространения радиоволн. В основу синтеза положены результаты развития общей теории адаптивной компенсации быстрых и медленных затуханий сигналов и потерь усиления антенны при тропосферном распространении радиоволн. Процедура синтеза включает в себя три этапа.

На первом этапе на основе теории минимаксных решений синтезированы допустимые значения коэффициентов затуханий сигналов при тропосферном распространении радиоволн и минимального уровня потерь усиления антенны, при которых обеспечиваются требования по информационной надёжности средств связи.

На втором этапе синтезированы требования к показателям эффективности приёма и обработки сигналов при тропосферном распространении радиоволн.

На третьем этапе синтезированы рекуррентные алгоритмы приёма и обработки сигналов по критериям минимизации уровня потерь усиления антенны и максимизации правдоподобия законов распределения быстрых и медленных затуханий сигналов.

Предложена новая методика расчёта энергетического потенциала средства связи, что позволяет, в конечном итоге, определить показатели потенциальной эффективности синтезируемого средства связи в целом.

Во втором разделе изложены методология и методический аппарат синтеза структуры оперативного управления мобильными компонентами сетей связи и состава методов управления, приведены основы его математического обеспечения.

В отличие от известных подходов, показана целесообразность введения в структуру формирования решений интеллектуальной системы управления мобильными компонентами сетей связи схемы нечёткого управления, которая использует описания мобильной компоненты в виде нечёткой базы знаний и преобразует его в последовательную совокупность решений. Такой подход позволяет процедуру управления свести к учёту последовательности цикла управления и осуществить переход от задачи формирования абстрактного решения к задаче многокритериальной оптимизации решения на множестве нечётко заданных целей и альтернатив, представленных в виде иерархии целей.

В третьем разделе изложены методологические основы математического обеспечения оперативного управления мобильными компонентами сетей связи. Приведены концептуальные основы математического обеспечения управления и разработанные модели систем его реализации. В отличие от известной методологии решения аналогичных задач, предложен новый подход к построению прикладного математического обеспечения управления мобильными компонентами сетей связи (сетей с динамическими компонентами). Разработаны методологические основы предположенного подхода реализации, в том числе основы формирования модельного базиса построения ма-

тематического обеспечения, принципов его построения (эволюционность, единство информационной базы, распределённость компонент) и изложена эволюционная методика построения прикладного математического обеспечения управления.

В четвертом разделе изложен методический аппарат синтеза средств обеспечения систем вооружения радиолокационной информацией. Указанный методический аппарат включает в себя также элементы развития существующего теоретического аппарата решения таких задач. В частности, предложены новые методы формализации отклика многокоординатных цифровых антенных решёток, основанные на теории торцевых произведений матриц. Новый математический аппарат позволил унифицировать процедуру синтеза сложных радиолокационных средств, уменьшить вычислительные затраты на реализацию матричных моделей радиолокационных средств с цифровыми антенными решетками.

Приведенные усовершенствованные методы оценки потенциальной точности и определения предельной разрешающей способности многоканальных радиолокационных средств на базе цифровых антенных решеток позволяют значительно повысить достоверность оценки показателей потенциальных возможностей синтезируемых средств обеспечения систем вооружения радиолокационной информацией.

Заслуживают также внимания и с теоретической, и с практической точек зрения усовершенствованные методы совместного измерения координат лоцируемых объектов и способы повышения точности дальнометрии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Синтез средств связи	7
1.1. Концептуальные основы синтеза перспективных средств связи.....	7
1.2. Синтез средств связи.....	98
2. Синтез структуры и методов оперативного управления мобильными компонентами сетей связи	210
2.1. Концептуальные основы синтеза.....	210
2.2. Синтез структуры оперативного управления мобильными компонентами сетей связи.....	234
2.3. Синтез методов оперативного управления мобильными компонентами сетей связи.....	266
3. Методологические основы математического обеспечения оперативного управления мобильными компонентами сетей связи	284
3.1. Концептуальные основы математического обеспечения оперативного управления мобильными компонентами сетей связи	284
3.2. Разработка моделей систем оперативного управления мобильными компонентами сетей связи.....	295
4. Синтез средств обеспечения систем вооружения радиолокационной информацией	354
4.1. Концептуальные основы синтеза.....	354
4.2. Синтез средств обеспечения систем вооружения радиолокационной информацией	365
Литература	522

Наукове видання

Міночкін Анатолій Іванович
Рудаков Володимир Іванович
Слюсар Вадим Іванович

**ОСНОВИ ВОЕННО-ТЕХНИЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ.
ТЕОРІЯ ТА ПРИКЛАДИ**

Том 2

**Синтез засобів інформаційного забезпечення
озброєння і військової техніки**

Монографія

(Російською мовою)

За редакцією О.П. Ковтуценка

В авторській редакції

Художник обкладинки *Т. Зябліцева*

Верстка *Є. Нестеренко*

Підп. до друку 14.12.11. Формат 60x84/16. Папір офсет №1.

Гарнітура Тип Таймс. Друк офсет. Ум. друк. арк. 15,28.

Обл.-вид. арк. 30,69. Наклад 300 пр. Зам. № 02-02/12

Віддруковано ПП "Фірма "Гранмна"

03151 м.Київ, Повітрофлотський пр. 94а

Свідоцтво про внесення в реєстр видавців та виробників
видавничої продукції серія ДК №4135 від 11.08.2011