

# Перспективы развития бортового радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов

Л. Раткин, к. т. н.<sup>1</sup>

На Международном военно-техническом форуме «АРМИЯ-2018» состоялось заседание Комитета по приборостроению, системам управления, электронной и электротехнической промышленности (КПСУ ЭЭП) Общероссийского отраслевого объединения работодателей (ОООР) «Союз машиностроителей России» («СоюзМаш России»). В формате круглого стола, организованного ОООР «СоюзМаш России» совместно с ассоциацией «Лига содействия оборонным предприятиям», рассматривались вопросы современного состояния и тенденции развития бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО) летательных аппаратов (ЛА).

Во вступительном слове председателя КПСУ ЭЭП, члена бюро центрального совета ОООР «СоюзМаш России», президента и генерального конструктора АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро» (АО «РПКБ»), заместителя генерального директора по НИОКР бортового оборудования АО «Концерн Радиоэлектронные технологии» (АО «КРЭТ») **Г. И. Джанджгавы** отмечалась ключевая роль ОООР «СоюзМаш России» и ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям» в отстаивании интересов ОПК РФ и решении вопросов отраслевого развития, в частности в сфере БРЭО ЛА. Первым вице-президентом ОООР «СоюзМаш России» и президентом ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям» является депутат ГД ФС РФ шестого и седьмого созыва, председатель комиссии ГД ФС РФ седьмого созыва по законодательному обеспечению развития организаций ОПК, первый заместитель председателя комитета ГД ФС РФ по экономической политике, промышленности, инновационному развитию и предпринимательству **В. В. Гутенев**.

Проблемные вопросы разработки авионики рассматривались в докладе директора по инновационным и перспективным разработкам и технологиям АО «РПКБ» **Г. И. Герасимова**. Системная интеграция разработок в сфере комплексов планирования боевого применения, математического обеспечения и ПО, навигационных и мониторинговых систем, вычислительных комплексов позволяет конструировать комплексы бортового оборудования для БПЛА, боевых вертолетов и самолетов. В докладе были представлены результаты сравнительного анализа уровня развития технологий в отрасли, компоненты

структур критических технологий, разрабатываемые в рамках текущих проектов комплексы АО «РПКБ», данные о применимости унифицированных БЦВМ и БСПИ, сведения о стоимости разработки систем и блоков, информация об унифицированной высокопроизводительной сетевой системе.

Выступление генерального директора – генерально-го конструктора АО «Научно-исследовательский институт авиационного оборудования» (АО «НИИАО») **А. В. Воробьева** затрагивало проблематику создания интегрированного комплекса бортового оборудования на основе интегрированной модульной авионики (ИКБО ИМА) 2020. Разработанное в рамках программы ИКБО ИМА оборудование позволило структурным подразделениям АО «КРЭТ» начать его установку на самолетах Ту-214 и Ил-96-300 специального летного отряда (СЛО) ФБГУ «Россия» в соответствии с международными аэронавигационными требованиями и стандартами. Среди отмеченных докладчиком основных требований к комплексу БРЭО самолета SSJ-75 – унификация технических решений и оборудования модернизируемых самолетов семейства Ил-96-300/400 и Ту-214, обеспечение соответствия всем современным и перспективным международным требованиям и стандартам в аэронавигационной сфере (в том числе спецификации PBN, автоматическое зависимое наблюдение, сервисы и режимы цифровой связи), максимальное применение отечественного оборудования (включая программно-технические решения – операционные системы и вычислительные комплексы), унификация органов индикации и управления (например, с кабиной самолета MC-21).

Государственную поддержку проектам оказало АО «Объединенная авиастроительная корпорация»

<sup>1</sup> ООО «АРГМ», заместитель генерального директора.



(АО «ОАК»), председателем Совета директоров которого является министр промышленности и торговли РФ **Д. В. Мантуров**. В частности, интеграция комплекса БРЭО проведена АО «ГСС», ООО «ОАК Центр комплексирования» и АО «КРЭТ». Предлагаемое к установке на самолет SSJ-75 оборудование проходит завершающую стадию сертификационных испытаний, а система индикации и органы управления БРЭО – летные сертификационные испытания в составе самолета МС-21. После одобрения технических решений авиационными сертификационными органами испытания самолетов Ил-96-300 и Ту-214 с установленным отечественным оборудованием планируется завершить в конце 2019 года, минимизировав ценовые параметры. Унификация БРЭО ЛА SSJ-75 обеспечит сокращение эксплуатационных расходов СЛО ФБГУ «Россия». Для всего парка самолетов запланировано внедрение новых международных требований, техобслуживание (входной контроль, диагностика, проверки) БРЭО ЛА АО «КРЭТ» обеспечивается наземными автоматизированными средствами контроля.

Предложения по модернизации Су-34 на базе научно-технического задела, созданного при выполнении НИР «Замещение», и техпредложения по разработке БРЭО Су-34 представил заместитель генерального директора АО «РПКБ» **В. В. Кавинский**. Например, рассматривались перспективы внедрения в БРЭО интерфейса Fibre Channel (профиль реального времени) волоконнооптических каналов связи с высокой скоростью приема и передачи данных порядка 1,063 Гбит/с с резервированием сети, логической изоляцией неисправного абонента, детерминированной пакетной доставкой, изменением конфигурации любого узла сети и мониторингом сетевых хабов. Блок сетевого коммутатора каналов включает в себя 16 каналов Fibre Channel на каждый коммутатор с детерминированным временем доставки и защитой от неисправного абонента при удаленной загрузке файла конфигурации коммутатора или удаленном мониторинге физических и виртуальных каналов по любому из каналов Fibre Channel и по технологическому каналу. Планируется использование

разработок профильных научных предприятий и организаций Российской академии наук (РАН). Академическую научную школу в сфере волоконной оптики возглавляет академик РАН **Е. М. Дианов**.

Перспективы развития пилотажных комплексов вертолетов – тема выступления заместителя генерального конструктора по науке – главного конструктора специальных программ АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» **И. В. Сергушова**. В докладе рассматривались пилотажно-вычислительные комплексы ПКВ-8 и ПКВ-171А. Отмечалась необходимость достижения вероятности не выше  $10^{-9}$  при отказах ПКВ, приводящих к катастрофической ситуации, при этом уровень разработки ПКВ в соответствии с Р4754 должен соответствовать категории А. Также необходимо разработать комплексные системы управления (КСУ): ведущие зарубежные авиапредприятия проектируют КСУ, установленные на вертолетах RAH-66 (Comanche), NH-90, S-92, УH-60M, Bell-525. Дополнительное направление НИР – создание БРЭО для малых и средних БПЛА.

Подробный и обстоятельный доклад по основным направлениям развития систем управления и навигации представил заместитель генерального директора по программному управлению и инновационному развитию ПАО «Московский институт электромеханики и автоматики» (ПАО «МИЭА») **П. Е. Данилин**. Он отметил низкую степень распространения отечественного ПО для проектирования и моделирования с испытаниями, длительность сроков поставки и высокую стоимость электронной компонентной базы (ЭКБ), частое отсутствие требуемой номенклатуры, отсутствие отечественной ОСРВ, рассказал о новых технических характеристиках и финансово-экономических параметрах зарубежной ЭКБ в сравнении с российской. В качестве примеров систем управления (СУ) рассматривались СУ для объектов фронтовой авиации.

Реализация результатов НИР «Замещение» рассматривалась в выступлении заместителя генерального конструктора АО «РПКБ» **М. Ю. Гущеварова**. По его словам,

несоответствие жизненного цикла (ЖЦ) авиационных изделий ВТ и ЖЦ ЭКБ обусловило технологическую независимость при разработке серийных изделий авионики. Замена ЭКБ на произведенные в России проводится по различным категориям, в том числе микроконтроллерам, микропроцессорам, статической памяти, соединителям и частично ПЛИС. Реализация Решения НТС ВПК от 23 августа 2016 года «Проведение комплексной увязки мероприятий по унификации, импортозамещению, разработке базовых и критических технологий в области создания БРЭО летательных аппаратов с планами по разработке и модернизации ВВСТ» позволила не только заменить импортную ЭКБ на отечественную, но и улучшить основные тактико-технические характеристики БРЭО.

Заседание Комитета завершило выступление ведущего научного сотрудника АО «НИИЖТ» **А. М. Бржезовского**. Отмечалась общность системных подходов при разработке БРЭО для новых технологических решений в целях повышения безопасного транспортирования грузов ЛА железнодорожным транспортом.

\* \* \*

По итогам заседания КПСУ ЭЭП можно сделать вывод, что значительные временные и финансовые затраты на поддержку в исправном состоянии БРЭО ЛА, недостаточный уровень интеллектуализации и интеграции комплексов БРЭО ЛА, невысокая вычислительная мощность БРЭО ЛА

зачастую при невозможности реконфигурировать и масштабировать системы наряду с неполной совместимостью и взаимозаменяемостью программно-аппаратных компонентов БРЭО ЛА и отсутствием системного унифицированного подхода к созданию информационно-управляющих приборов ОА обусловлены низкой скоростью реагирования на изменения в отрасли и необходимостью модернизации БРЭО каждые шесть-восемь лет эксплуатации ЛА.

При решении вопросов импортозамещения в сфере ОПК целесообразно развивать функциональные и технические характеристики БРЭО параллельно с модернизацией БРЭО ЛА. Необходимо финансирование со стороны Минобороны РФ НИР, направленное на повышение интеллектуализации бортового оборудования, развитие сетевых технологий, бортовой вычислительной среды и информационно-управляющего поля. Активную помощь могут оказать предприятия и организации РАН, взаимодействующие с ОПК в рамках государственных программ и инвестиционных проектов. Предстоит разрабатывать отечественные инструментальные системы программирования и создания проектов на базе ПЛИС. Также целесообразно создание программы обмена данными по реальной надежности изделий между правительством и предприятиями отрасли (в США давно функционирует аналогичная программа GIDEP).

## НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



Цена 975 руб.

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА

Груздов В. В., Колковский Ю. В., Криштопов А. В., Кудря А. И.

Рецензенты: *К. Л. Енишерлова – д. т. н., начальник лаборатории АО «НПП «Пульсар»*  
*Е. Ф. Певцов – к. т. н., доцент, Директор Центра проектирования интегральных схем наноэлектроники и микроэлектроники МТУ (МИРЭА)*

Зондирование поверхности Земли с применением когерентных радиолокационных систем разных частотных диапазонов, размещенных на космических аппаратах, выгодно отличается от других средств видового мониторинга земной поверхности и расположенных на ней объектов.

В книге последовательно рассматриваются: технический облик современных радиолокационных комплексов для дистанционного зондирования Земли из космоса, современные тенденции проектирования АФАР космического базирования, современные тенденции создания элементной базы для РСА космического базирования, СВЧ аппаратура на нитрид-галлиевых приборах, комплексные методики расчетов параметров радиолокационной съемки и параметров качества радиолокационных изображений с помощью космического РСА, методы улучшения качества радиолокационных изображений путем перехода на когерентные ансамбли дискретно-кодированных зондирующих сигналов.

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2018. – 482 с.  
ISBN 978-5-94836-502-2

#### КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📠 +7 495 956-3346; [knigi@technosphera.ru](mailto:knigi@technosphera.ru), [sales@technosphera.ru](mailto:sales@technosphera.ru)