16+

ВОЗДУШНО КОСМИЧЕСКИЙ
02/(4)
май 2018

рубеж

РЕВОЛЮЦИЯ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ
с. 10

ПЕРСПЕКТИВЫ АКУСТИКИ
с. 20

ВРЕМЯ МОБИЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ
с. 14

ПОДГОТОВКА СТРЕЛЯЮЩЕГО ЗВЕНА
с. 76

ЗРС «ТРИУМФ»: МОЩЬ – И НИЧЕГО БОЛЕЕ

“Ibi semper est victoria, ubi concordia est”

АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»

АО «Ижевский электромеханический завод «Купол»

ЗРК «ТОР-М2К» ЗРК «ТОР-М2Э» ЗРК «ТОР-М2КМ»

ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СЕМЕЙСТВА «ТОР»

- Высокая эффективность отражения массированных налетов современных средств воздушного нападения, в том числе маневрирующих и низколетящих
- Способность одновременного поражения одной боевой машиной четырех воздушных целей четырьмя зенитными управляемыми ракетами
- Возможность обнаружения и опознавания воздушных целей на месте и в движении, малое время реакции, максимальная автоматизация процесса боевой работы
- Высокая помехозащищенность
- Способность боевой машины выполнять поставленные задачи автономно, в составе группы из двух боевых машин в режиме «Звено», а также в составе зенитной ракетной батареи под управлением батарейного командного пункта

ГЛАВНОЕ

Вадим САВИЦКИЙ

С ЗАБОТОЙ О ЛЮДЯХ

Одной из основных задач, решаемой руководством Минобороны России, является повышение социального обеспечения всех категорий личного состава.

В настоящее время принимаются меры по сохранению и повышению достигнутого уровня денежного довольствия военнослужащих, оплаты труда гражданского персонала, а также по повышению социальных гарантий личному составу.

Данный вопрос напрямую влияет на повышение престижа военной службы, стремление личного состава к повышению профессионального мастерства и в целом на боеготовность войск.

Впервые с 2012 года по инициативе Минобороны России Президентом Российской Федерации принято решение о ежегодной индексации денежного довольствия военнослужащих до 2020 года в размере не менее 4 процентов в год.

Для проведения индексации денежного довольствия дополнительно для Минобороны России выделены бюджетные ассигнования в объеме 82,1 млрд. рублей.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2017 г. № 1598, подготовленным Минобороны России, с 1 января 2018 г. увеличены должностные оклады и оклады по воинскому званию военнослужащим на 4 процента.

Установление уровня денежного довольствия военнослужащих не ниже уровня оплаты труда работников ведущих отраслей экономики достигается не только за счет индексации денежного довольствия, но и за счет проводимых мероприятий по оптимизации структуры и численности Вооруженных Сил, а также проведения сбалансированной кадровой политики.

В аналогичном размере на 4 процента с 1 января 2018 г. увеличены военные пенсии. С 2012 года военные пенсии увеличены на 39,1 процента. Средний размер военной пенсии за выслугу лет превышает размер страховой пенсии работников в 1,75 раза и составляет 24,6 тыс. рублей.

В результате проводимой целенаправленной работы Минобороны России в условиях сокращения расходов федерального бюджета удалось сохранить и дополнительно увеличить бюджетные ассигнования на социально значимые вопросы.

Так, на 2018 год Минфином России увеличены расходы Минобороны России:

- на предоставление субсидий военнослужащим для приобретения или строительства жилого помещения (новый вид обеспечения военнослужащих жильем) – 37 000,0 млн. рублей;
- на компенсацию за наем (поднаем) жилых помещений военнослужащим – 1 574,0 млн. рублей;
- на оказание высокотехнологичной медицинской помощи личному составу Вооруженных Сил – 946,0 млн. рублей.

Это позволит нам дополнительно обеспечить социальную защищенность личного состава Вооруженных Сил.

Содержание

май 2018

генеральная линия

004 «ОСТАВЛЯТЬ БЕЗ ВНИМАНИЯ ПОПЫТКИ СИЛОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА НАС НЕ НАМЕРЕНЫ»

со знанием дела

020 Александр ХРАМИЧЕВ, Александр КОЗЛОВ, Артур БЕЛОВ
НЕ ТОЛЬКО ВИДЕТЬ, НО И СЛЫШАТЬ

цена вопроса

042 Дмитрий ЛЫТКИН
УВЕЛИЧИТЬ НАДЕЖНОСТЬ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ВООРУЖЕНИЯ

от первого лица

010 ТРЕТЬЯ РЕВОЛЮЦИОННАЯ ИННОВАЦИЯ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

тенденции

028 Анатолий КОРАБЕЛЬНИКОВ
ВИДЫ И СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ В ВКС

контроль

048 Андрей ШВЕДУН
СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ МОНИТОРИНГ ВООРУЖЕНИЯ

оперативное искусство

014 Михаил МАЛЬГИН
МОБИЛЬНЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ – ШАГ В БУДУЩЕЕ

приоритеты

034 Олег СТАРЧИКОВ
ТРЕНАЖЕРНАЯ СИСТЕМА КАК ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ

концепции

052 Петр МАРУЩЕНКО
ОБМАН ПРОТИВНИКА – ПРОЦЕСС ТВОРЧЕСКИЙ И ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ

технологии

060 **Александр ОШЕРОВ, Александр КУЧЕРЯВЫЙ, Дмитрий КОТОВ**
ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯМИ ВОЙСКОВОЙ ПВО И УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

выставки

082 **Михаил ХОДАРЕНОК**
ЗАДАЧА РОССИИ – ПОДДЕРЖАТЬ АРМЕНИЮ

есть мнение

066 **Алексей ЖЕЛНИН, Владимир ЛЕБЕДЕВ**
ЗАДАЧА – УМЕНЬШИТЬ ОШИБКИ

перспектива

090 **Леонид ГУСЕВ**
СТРАТЕГИИ ОСВОЕНИЯ ЛУННО-ЗЕМНОГО КОСМОСА И ЛУНЫ

нюансы

070 **Алексей ЖЕЛНИН, Владимир ЛЕБЕДЕВ**
ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ БАЗОВЫХ МАШИН ЗРК

книги

096 НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ АЛГОРИТМАМ ПОВЫШЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ

098 НЕОБХОДИМО ПОВЫСИТЬ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ

«ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИЙ РУБЕЖ»

№ 2(4)/май 2018
Информационно-аналитическое издание
Тираж – 5000 экз.

Учредитель и издатель
ООО «Бюро военно-политического анализа»

Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77 - 70412 от 20.07.2017 г.
Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Отпечатано
в ООО «Типография «Миттель Пресс»

ВОЗДУШНО КОСМИЧЕСКИЙ РУБЕЖ

Ibi semper est victoria, ubi concordia est –

Там всегда победа, где есть согласие

Редакция журнала «ВКР»

Главный редактор
Михаил ХОДАРЕНОК

Дизайн, компьютерная верстка, инфографика, иллюстрации
Юлия ГОРЕЛОВА

Корректоры
Константин ДРЕКСЛЕР
Юлия ЕМЕЛЬЯНОВА

1-я страница обложки –
коллаж Юлии ГОРЕЛОВОЙ,
фото Игоря РУМЯНЦЕВА

Подписано в печать
22 мая 2018 г.
в 11.00 по графику и фактически.
Заказ № 225

Адрес редакции
127254, г. Москва,
ул. Руставели, д. 14
Тел. +7 (985) 210-10-45
Факс +7 495 647-01-89
buro-vpa@yandex.ru
http://bvpa.ru/vkr

* *Перепечатка иностранными СМИ допускается по соглашению с редакцией. Мнение авторов статей может не совпадать с мнением редакции. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.*

ИЗ ИСТОРИИ МОСКОВСКИХ КОНФЕРЕНЦИЙ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

4-5 апреля 2018 года в московской гостинице «Radisson Royal» (историческое название – «Украина») прошла VII Московская конференция по международной безопасности. Мероприятие посетили делегации из 95 государств, 30 министров обороны, 15 начальников генеральных штабов и заместителей министров обороны стран мира.

Московская конференция по международной безопасности (Moscow Conference on International Security, MCIS) – ежегодное мероприятие, которое проводится Министерством обороны Российской Федерации. Цели форума – укрепление взаимодействия военных ведомств разных стран, поиск совместных путей противодействия новым вызовам и угрозам.

Это мероприятие проходит с участием министра обороны РФ генерала армии Сергея Шойгу, на конференцию приглашаются министры обороны или их заместители из государств ОДКБ, ШОС, НАТО, стран Ближнего Востока, Европы и Азии, руководители международных организаций, а также представители академических кругов и неправительственных экспертов. Президент РФ Владимир Путин обычно направляет участникам конференции приветственное послание.

Впервые международная конференция Минобороны РФ была проведена 3-4 мая 2012 года. Темой ее стал «Фактор противоракетной обороны в формировании нового пространства безопасности». На форум были приглашены около 200 ведущих политиков, военных специалистов и экспертов из 50 стран (итоговое число участников не публиковалось). Среди делегатов были, в частности, помощник министра обороны США Мадлен Кридон и дуайен военно-дипломатического корпуса в Москве – военный атташе Финляндии Пенти Форсстрем. Обсуждалась проблематика противоракетной обороны (ПРО), были оценены угрозы распространения ракетных технологий, определены направления сотрудничества в данной сфере. 4 мая делегаты посетили расположение дивизии ПРО в подмосковном Софрине.

23-24 мая 2013 года мероприятие прошло как Московская конференция по европейской безопасности. В рамках форума обсуждались различные аспекты данной темы, включая проблемы ПРО, контроля над обычными вооружениями в Европе, взаимодействия России и НАТО. В ходе пленарного заседания выступили руководитель администрации президента РФ Сергей Иванов, министр обороны Сергей Шойгу, глава МИД РФ Сергей Лавров, начальник Генерального штаба Вооруженных сил РФ Валерий Герасимов, генеральный секретарь ОБСЕ Ламберто Заннier, руководители оборонных ведомств европейских государств и высокопоставленные сотрудники международных организаций. Министерство обороны США на конференции представляла заместитель помощника министра обороны по делам России, Украины и Евразии Эвелин Фаркас. На форуме были также представлены все страны НАТО.

В 2014 году мероприятие получило свое современное название. Прошедшая 23-24 мая конференция была посвящена вопросам укрепления глобальной безопасности и путям решения региональных кризисов с акцентом на ситуацию на Ближнем Востоке, на севере Африки, вокруг Афганистана. Особое внимание было уделено анализу феномена «цветных» революций. В заседаниях форума приняли участие свыше 300 делегатов из более чем 40 стран. Около ста иностранных участников в сопровождении заместителя министра обороны РФ Анатолия Антонова посетили 2-ю гвардейскую мотострелковую Таманскую дивизию в подмосковном Алабине. В своем послании участникам форума генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун назвал конференцию в Москве «полезным форумом для обмена мнениями о текущих и возникающих кризисах».

Тема четвертой конференции (16-17 апреля 2015 года) была сформулирована как «Глобальная безопасность: вызовы и перспективы». Более 400 делегатов из 70 стран обсудили угрозы международного терроризма и возможности военно-политических инструментов, международного военного сотрудничества по обеспечению региональной и глобальной стабильности. Большинство стран НАТО были представлены на уровне военных атташе. Вместе с тем в форуме принял участие Панос Камменос – министр обороны Греции, входящей в Североатлантический альянс.

Пятая конференция прошла 27-28 апреля 2016 года, главная тема – борьба с терроризмом. Обсуждались такие вопросы как безопасность в Азиатско-Тихоокеанском регионе, проблемы войны и мира в Европе, глобальное военное сотрудничество. Отдельное внимание было уделено ситуации на Ближнем Востоке, роли вооруженных сил в противодействии «цветным» революциям, обеспечении безопасности в Центральной Азии. Мероприятие посетили около 700 делегатов из 83 стран, в т. ч. 52 официальных делегации министерств обороны иностранных государств и руководители оборонных ведомств 19 стран.

В шестой раз конференция состоялась 26-27 апреля 2017 года, она была посвящена наиболее острым проблемам глобальной и региональной безопасности – вопросам борьбы с международным терроризмом, проблемам безопасности в Европе и Азиатско-Тихоокеанском регионе, роли ведомств в укреплении безопасности в различных регионах мира. Также были затронуты вопросы борьбы с радикализмом на Ближнем Востоке, безопасности информационного пространства, проблематика противоракетной обороны и др. темы. Форум посетили более 800 гостей 86 стран, в том числе 56 официальные военные делегации, 22 делегации возглавляли руководители военных ведомств.

Выступление Министра обороны Российской Федерации генерала армии С. К. Шойгу на VII Московской конференции по международной безопасности

«ОСТАВЛЯТЬ БЕЗ ВНИМАНИЯ ПОПЫТКИ СИЛОВОГО ДАВЛЕНИЯ НА НАС НЕ НАМЕРЕНЫ»

Уважаемые дамы и господа!

Приветствую вас на Московской конференции по международной безопасности.

В седьмой раз здесь собрались руководители оборонных ведомств и военачальники из различных регионов мира, чтобы в открытой и доверительной обстановке обсудить широкий спектр актуальных проблем глобальной безопасности, обменяться мнениями по вопросам укрепления международного военного сотрудничества.

Приятно отметить, что интерес к нашей конференции с каждым годом растет.

Постоянно увеличивается количество экспертов, представителей международных организаций и средств массовой информации, которые внимательно следят за работой форума, детально анализируют его итоги.

И это не случайно. Сегодня мир проходит через переломный этап. Меняются взаимоотношения между государствами, все чаще делается ставка на силовое разрешение противоречий.

Претензии отдельных стран на исключительность подталкивают к новой гонке вооружений.

На фоне этого усиливается антироссийская риторика, активизируется недружественная военная деятельность вблизи наших границ.

В этих условиях руководство Российской Федерации предпринимает шаги по обеспечению национальной безопасности.

Основной упор делается на борьбу с террористической угрозой, масштабы которой за последние годы значительно расширились.

В сентябре 2015 года Россией было принято решение об оказании помощи законному правительству Сирии в борьбе с ИГИЛ и другими террористическими организациями.

Хотели бы напомнить, что до этого так называемую войну с боевиками вела возглавляемая США антитеррористическая коалиция.

В нее входило более 30-ти передовых в военном отношении государств, задействованы значительные ресурсы, в том числе авиация и силы специального назначения.

Однако зримых результатов достигнуто не было. При этом территории, подконтрольные ИГИЛ в Ираке и Сирии, только расширялись.

Трудно поверить, что мощнейшая коалиционная группировка не смогла справиться с террористами.

Видимо, цель была другая – расшатать ситуацию в регионе, закрепить в нем свое военное и экономическое присутствие.

Положение изменилось после начала операции россий-

Министр обороны Российской Федерации, Герой Российской Федерации, генерал армии, постоянный член Совета Безопасности Российской Федерации Сергей Шойгу

Вадим САВИЦКИЙ

ских Воздушно-космических сил и создания реального антитеррористического альянса с участием Ирана, России и Турции. Освобождена большая часть территории Сирии от террористов, с остальными идут детальные переговоры по сложению оружия, сорваны планы образования псевдохалифата.

Очевидно, что при объединении наших усилий с коалицией историю с ИГИЛ в регионе удалось бы закончить значительно раньше и с меньшими потерями.

Борьба с международным терроризмом неразрывно связана с решением гуманитарных проблем. В качестве примера приведу ситуацию Восточной Гуте.

Несмотря на создание зоны деэскалации, «Джебхат ан-Нусра» и примкнувшие к ней бандформирования продолжали обстреливать Дамаск из минометов и стрелкового оружия, удерживали мирное население в захваченных районах.

Гуманитарная помощь и медикаменты до жителей Восточной Гуты не доходили, а использовались для нужд террористов или выставлялись на продажу.

В такой обстановке перед сирийскими правительственными войсками стояла непростая задача вывода из анклава мирных граждан, которая решалась под руководством российского Центра по примирению враждующих сторон. На сегодня в безопасные места перемещено более 155-ти тысяч человек. Два дня назад мы начали возвращение граждан в свои дома, впервые за многие годы 12 тысяч школьников сели за парты.

Российские военнослужащие обеспечили их питанием, медицинской помощью, временным жильем.

Мы продолжаем создавать условия для беспрепятственного прохода гуманитарных конвоев ООН. Только в город Дума они доставили 445 тонн гуманитарной помощи. Это реальный вклад Российской Федерации в выполнение положений резолюции 2401 Совета Безопасности ООН. Данная работа проводится в тесном взаимодействии с ООН, Международным Комитетом Красного Креста и Сирийским Арабским Красным Полумесяцем.

Важно отметить, что после разгрома так называемого Исламского государства члены бандформирований из Сирии и Ирака перебираются в другие регионы. Повышается террористическая активность в Африке, «джихадисты» возвращаются в Азию и Европу.

Как следствие, растет трансграничная преступность, формируется питательная среда для экстремистских и сепаратистских движений по всему миру.

В большинстве регионов планеты, в том числе в Юго-Восточной Азии, создаются террористические ячейки. Без преувеличения можно сказать, что сегодня угроза терроризма носит глобальный характер.

Ни одно государство не может чувствовать себя полностью защищенным.

Данная ситуация осложняется еще и тем, что террористы используют современные средства поражения – ударные беспилотные летательные аппараты.

Так, беспилотники, применяемые боевиками в Сирии, оснащены боеприпасами и способны действовать на расстояния свыше 100 км. Их создание невозможно без технического содействия развитых стран. В течение последних трех месяцев мы уничтожили 17 таких аппаратов.

Применение подобных средств поражения в густонаселенных районах может иметь катастрофические последствия как для населения, так и для объектов критической инфраструктуры.

В этом контексте террористы не должны получить доступ к оружию массового поражения и отравляющим веществам.

Сирийский опыт показывает, что химсредства зачастую используются бандформированиями в провокационных целях, чтобы посеять хаос среди населения, сформировать у мирового сообщества ложное представление о конфликте.

К сожалению, порой такие приемы срабатывают. Например, постановочная химатака в Хан-Шейхуне 4 апреля 2017 года послужила поводом для нанесения военно-морскими силами США массированного ракетного удара по авиабазе Шайрат.

Попытки организовать подобные провокации в Сирии отмечаются и сегодня.

Полагаем, что при оценке случаев применения оружия массового поражения не должно быть двойных стандартов, необходимо проводить тщательный и всесторонний анализ в строгом соответствии с нормами международного права.

Пришло время объединить усилия мирового сообщества, в том числе оборонных ведомств, для нейтрализации глобальной угрозы, исходящей от терроризма.

Видим хорошие перспективы в налаживании обмена информацией, изучении опыта противодействия терроризму, поддержании контактов по линии спецслужб и разведывательных структур.

Директор Службы внешней разведки Российской Федерации, постоянный член Совета Безопасности Российской Федерации Сергей Нарышкин

Директор ФСБ России, генерал армии, председатель Национального антитеррористического комитета, председатель Совета руководителей органов безопасности и спецслужб стран СНГ, постоянный член Совета Безопасности Российской Федерации Александр Бортников

В этом зале присутствуют наши коллеги из стран Африки. К сожалению, в настоящее время в этом районе складывается сложная ситуация.

Фактическая дезинтеграция Ливии привела к усилению террористической угрозы в северной и центральной частях континента.

Ее рост негативно влияет на состояние региональной безопасности в целом.

Мы поддерживаем усилия африканских государств по стабилизации обстановки и борьбе с террористами.

Рассчитываем, что во время дискуссий представители стран Африки поделятся своими оценками ситуации на континенте.

Также сегодня большое внимание уделяется положению в Латинской Америке.

Мы приветствуем стремление региональных государств к расширению взаимодействия с Россией, в том числе по линии оборонных ведомств.

Примером такого сотрудничества служит наша совместная работа с аргентинскими коллегами по поиску пропавшей подводной лодки.

Подходы к обеспечению безопасности всегда имеют региональную окраску и должны быть учтены при формировании глобального видения проблемы.

Признательны нашим друзьям из Южной Америки за участие в форуме.

Традиционно в программу конференции включены вопросы безопасности в Азиатском регионе, который сегодня является локомотивом мирового экономического развития.

За последние годы сотрудничество военных ведомств России и стран Азии существенно активизировалось. В этом плане показательны наши стратегические отношения с Китаем, Индией, Вьетнамом, Лаосом и Мьянмой.

Новое развитие получает взаимодействие с Брунеем, Камбоджей, Малайзией, Индонезией, Филиппинами – причем как на двусторонней основе, так и в многосторонних форматах по линии АСЕАН.

Партнерство востребовано еще и потому, что в Азии сохраняются вызовы в сфере безопасности, которые требуют совместных действий.

В первую очередь это кризис вокруг Корейского полуострова, в который вовлекается все больше государств, стремящихся закрепить свое влияние в регионе.

Полагаем, что военного решения корейской проблемы нет. Давление и угрозы не являются действенными средствами урегулирования кризиса.

Более того, постоянное нагнетание ситуации и демонстрация военной силы могут привести к инцидентам и даже вооруженному конфликту, последствия которого затронут весь регион.

Продолжает ухудшаться ситуация в Афганистане.

Более чем пятнадцатилетнее присутствие в этой стране контингентов США и НАТО так и не привело к нормализации обстановки.

По сути, США стремятся на любых условиях закрепиться в Центральной Азии, чтобы иметь возможность проецировать силовое влияние на сопредельные с Афганистаном страны.

Это не отвечает интересам региональных государств и служит глобальным фактором дестабилизации.

Сохраняется угроза безопасности для государств – союзников России по ОДКБ.

Афганистан может стать новым прибежищем не только для боевиков ИГИЛ, но и для других террористических организаций, откуда они будут перемещаться по всему Евразийскому континенту.

Сегодня в Афганистане насчитывается около четырех с половиной тысяч игиловцев, и их число постоянно растет.

Афганский конфликт нельзя завершить на поле боя. Для его решения необходимы новые, нестандартные подходы. Следует задействовать потенциал всех региональных стран и международных организаций, включая ОДКБ и ШОС. При этом совместные усилия должны быть сосредоточены на создании правового государства и соответствующих институтов власти.

Еще одно важное условие стабильности – невмешательство во внутренние дела государств, противодействие политике цветных революций, гибридных войн и так называемой мягкой силы.

Дестабилизация внутриполитической обстановки под видом демократизации ведет не к процветанию народов,

Вадим САВИЦКИЙ

Александр Бортников, Сергей Нарышкин и Сергей Шойгу в зале VII Московской конференции по международной безопасности

а к созданию новых конфликтных зон, «заповедников» для террористов всех мастей.

В марте в своем Послании Федеральному Собранию Президент Российской Федерации В. В. Путин подробно остановился на нынешнем плачевном состоянии европейской безопасности. Основными причинами этого стали:

- наращивание воинских контингентов НАТО вблизи российских границ;
- изменение доктрины США по применению ядерного оружия;
- выход Вашингтона из Договора по ПРО;
- развертывание элементов глобальной системы противоракетной обороны, в том числе за пределами национальной территории США – на Европейском континенте и в Азии.

Сегодня ни у кого нет сомнений, что американская ПРО – это серьезный дестабилизирующий фактор, стимул для гонки вооружений, грубое нарушение международных обязательств, в том числе Договора о ликвидации ракет среднего и малого радиуса действия.

Также вызывает озабоченность безостановочное усиление группировки американских войск в Восточной Европе.

Складывается парадоксальная ситуация. НАТО стремится нарастить и модернизировать военную инфраструктуру у российских границ. При этом в общественном мнении формируется миф о возрастающей для Европы опасности. То есть сами себя запугивают несуществующей российской угрозой, а затем планомерно увеличивают военный потенциал.

Сегодня в Прибалтике и Польше уже размещен десятитысячный контингент, имеющий все виды наступательных вооружений.

Активизируется деятельность флотов США и других стран НАТО в Черном и Балтийском морях.

Количество учений и тренировок Североатлантического альянса существенно выросло. При этом они носят явно антироссийскую направленность.

Повысилась интенсивность полетов натовской авиации вдоль российских границ. Начиная с января истребители ВКС России поднимались на перехват более 25-ти раз.

В итоге резко возросла опасность провокаций и военных инцидентов.

В этих условиях Минобороны России неоднократно предлагало НАТО начать диалог.

Однако в Брюсселе к уважительному разговору не готовы.

В свою очередь мы не собираемся стучаться в закрытую дверь, но и оставлять без внимания попытки силового давления на нас не намерены.

Боевой потенциал наших Вооруженных Сил будет поддерживаться на уровне, гарантированно обеспечивающем военную безопасность России и ее союзников.

Вызовы и угрозы в сфере безопасности меняются. Это требует их постоянного анализа и поиска совместных решений.

Сейчас как никогда важно вместе думать над тем, какая структура международной стабильности способна обеспечить устойчивое развитие цивилизации.

Российская сторона уверена, что основу системы глобальной безопасности не могут составлять претензии на исключительность, неуважение к интересам других государств, пренебрежение нормами международного права. Краеугольным камнем такой системы должен быть принцип неделимости безопасности. То есть безопасность одного государства не должна обеспечиваться за счет безопасности другого.

Концерн ВКО
«Алмаз-Антей»

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЛИАНОЗОВСКИЙ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД (НПО ЛЭМЗ)

МОДУЛЬ ПОСАДОЧНОГО РАДИОЛОКАТОРА ПРЛ-27СМЕ

Модуль ПРЛ-27СМЕ предназначен для выдерживания воздушными судами (ВС) линий курса и глиссады на посадочной траектории. Применяется в радиоэлектронных системах посадки РСП-27СЕ и РСП-28МЕ.

Модуль ПРЛ-27СМЕ обеспечивает:

- секторный (в секторе посадки) обзор воздушного пространства по двум первичным каналам - каналу курса и каналу глиссады;
- обнаружение ВС, в том числе на фоне пассивных помех, и измерение их удаления от торца ВПП и отклонений от осевой линии ВПП по курсу и от линии глиссады;
- обработку радиолокационной информации в интересах обнаружения пространственно - распределенных целей (режим «метео»);
- выдачу данных об обстановке в воздухе на рабочее место руководителя зоны посадки на КДП аэродрома и модуль управления РСП-28М.

127411, г. Москва, Дмитровское шоссе,110, ЛЭМЗ Тел.:(495) 485-15-88; 485-15-22 Факс:(495) 485-03-88; 485-15-63
E-mail: lemz@tsr.ru http://www.lemz.ru

ТРЕТЬЯ РЕВОЛЮЦИОННАЯ ИННОВАЦИЯ В ВОЕННОМ ДЕЛЕ

Российские военные берутся за искусственный интеллект, который в будущем должен стать важнейшим направлением в развитии обороноспособности нашей страны наряду с ядерным и высокоточным оружием. Насколько высоки шансы России стать лидером в этой сфере и чем нашим разработчикам ответят США, журналу «Воздушно-космический рубеж» рассказал советник министра обороны России Андрей Ильницкий.

– Андрей Михайлович, какие сегодня направления являются наиболее критичными для сохранения суверенитета и обороноспособности России?

– Эти направления были названы, а некоторые из них наглядно продемонстрированы нашим президентом на коллегии Минобороны, состоявшейся в декабре 2017 года, и в Послании Федеральному собранию в марте. Наряду с развитием ядерной триады, это высокоточное оружие, искусственный интеллект, беспилотные боевые машины и роботы, гиперзвук, направленная энергия и кое-что еще.

– Что сейчас понимается под искусственным интеллектом?

– Устоявшегося определения искусственного интеллекта в настоящее время нет. Однако можно сказать, что это машинная система, способная обучаться и использовать объективную информацию и опыт, решать творческие задачи наподобие человеческого интеллекта, выстраивать стратегии и применять абстрактные концепции. Можно сказать, что это способность компьютера аналогично человеку принимать решения в бесконечно разнообразных ситуациях. По некоторым экспертным оценкам искусственный интеллект – это третья революционная инновация в военном деле после изобретения пороха и ядерного оружия. Это дискуссионное утверждение, но немалая доля истины в нем есть. Напомню, президент России Владимир Путин в сентябре 2017 года по этому поводу сказал, что «искусственный интеллект – это не только будущее России, это будущее всего человечества».

– Наверное, он не просто так это сказал?

– Наш президент просто так ничего не говорит. Его слова – установка к действию, и мы просто обязаны сделать все, чтобы это лидерство обеспечить.

ИЗ ДОСЬЕ «ВКР»

Андрей Михайлович Ильницкий родился 14 августа 1959 года в семье военнослужащего. Окончил Московский физико-технический институт (Физтех). С 1982 по 1992 г. – научный сотрудник ЦНИИ-26 Минобороны СССР. Кандидат технических наук (1989 г.).

В 1992-2003 гг. – один из руководителей издательств «АСТ», «Аст-пресс», «Аграф», «Вагриус».

2002 г. – выпускник «Московской школы политических исследований».

В 2003-2006 гг. – один из топ-менеджеров Межрегиональной общественной организации «Открытая Россия». Курировал лидерские и региональные проекты.

С 2006 года – в партии «Единая Россия», заместитель руководителя Центрального исполнительного комитета партии «Единая Россия», Руководитель Департамента по работе со сторонниками партии «Единая Россия» и общественными объединениями, член Генерального совета партии.

В период 06.2012-09.2013 – руководитель (в ранге министра) Главного управления внутренней политики и взаимодействия с муниципальными образованиями Московской области.

С сентября 2013 года по октябрь 2014 года – заместитель председателя Правительства Московской области по социальным коммуникациям (работе с общественностью) в составе политического блока.

С марта 2015 года – советник Министра обороны России, действительный государственный советник Российской Федерации 3 класса.

Автор около ста научных трудов и публицистических статей по физико-математическим и гуманитарным проблемам, а также монографии «Книгоиздание современной России». Публицист. Член СП Москвы. Выступает в СМИ общественно-политической тематики с публикациями о развитии структур общества, политики, культуры.

Советник министра обороны о будущем искусственного интеллекта в армии

– Мы справимся с поставленной задачей?

– Обязаны справиться. Фундаментальные и прикладные исследования в области искусственного интеллекта в нашей стране выполняются на высоком научном уровне, не уступающем мировому. У нас есть школы, есть заделы. Во время открытия конференции «Искусственный интеллект: проблемы и пути их решения – 2018» заместитель министра обороны Юрий Борисов подчеркнул: «У России есть все возможности в развитии искусственного интеллекта. Наши молодые люди традиционно занимают первые места в математических и физических олимпиадах, заслуженно носят звание лучших программистов, российская математическая школа признана во всем мире, а это основа для серьезного рывка в такой нужной и востребованной области, как искусственный интеллект. Причем исследования ведутся параллельно с их внедрением». Именно такое скоординированное единой волей и управлением развитие науки с практическим применением разработанных систем и технологий внушает уверенность, что мы будем двигаться впереди всех.

– Кто наши конкуренты? Что, например, делают в этом направлении Китай и США?

– США и КНР ставят перед собой задачи развития искусственного интеллекта, объединяя для этого усилия гражданских и военных сфер. В июне 2017 года китайское руководство выступило с крайне амбициозной программой развития технологий искусственного интеллекта, призванной сделать Китай мировым лидером и глобальным центром развития соответствующих отраслей экономики уже к 2030 году. Особо подчеркну, как это обычно бывает в Китае, проект сопровождается масштабными государственными инвестициями в инфраструктуру управления инновациями. Добиться этого предполагается, используя «преимущества социализма с китайской спецификой», а именно – за счет значительной концентрации финансовых, технических, кадровых ресурсов страны на приоритетных задачах.

– Как планируют отвечать США?

– В принятой недавно администрацией Дональда Трампа «Стратегии национальной безопасности» прямо ставится задача активно заимствовать из гражданского сектора в военную сферу достижения в области высоких технологий и, в том числе, ИИ. США стремятся занять лидирующие позиции в исследовании искусственного интеллекта и применении его для разработки кибер-оружия и автономных видов вооружений, которые можно использовать как для наблюдения за противником, так и для нападения. Основные требования к этим разработкам «двойного применения»: перспективный искусственный интеллект должен уметь самостоятельно принимать решения, быстро реагировать на изменения окружающей обстановки и, самое главное, запоминать резуль-

таты своих предыдущих действий и руководствоваться ими в дальнейшей работе.

– В России с этой целью тоже объединяются военные и гражданские специалисты?

– Цель конференции «Искусственный интеллект: проблемы и пути их решения – 2018», прошедшей в парке «Патриот» как раз и заключалась в том, чтобы провести смотр, или – если хотите – «собрать в пучок» все поле технологий и научных проблем, связанных с ИИ. Для организаторов было важно обсудить с ведущими учеными и экспертами страны – как перенастроить отечественную науку, образование, экономику и промышленность так, чтобы обеспечить суверенитет и развитие России в условиях санкций и развертывающейся гонки инновационных вооружений, понять, что может и должно сделать государство, для того чтобы мы в этой гонке были не аутсайдерами, а лидерами.

– Наверное, самая критичная ситуация здесь с кадрами?

– Вы недалеки от истины. Министр обороны генерал армии Сергей Шойгу указывал на то, что ключом к настоящему прорыву являются знания, технологии и компетенции. К сожалению, на протяжении последних 20-25 лет из системы образования просто системно выхолащивались фундаментальные естественно-научные дисциплины. В результате – лишь около 20% выпускников средней школы сдают ЕГЭ по физике. По химии – и того меньше. То есть молодые люди могут закончить школу, но так и не освоить азы этих фундаментальных наук. Школа готовит неучей. А ведь именно эти науки, наряду с математикой, учат ребенка думать. Резко снизилось качество инженерно-технического образования. Очевидно, что так дальше продолжаться не может. Если мы сегодня не начнем интенсивно заниматься подготовкой кадров, мы просто провалимся со всеми своими замыслами.

– Настроена ли на это сегодня отечественная система образования?

– Понимание проблемы есть, решение формулируется, перенастройка системы образования началась. Работа по выявлению, подготовке и продвижению молодых талантов в отечественную науку и наукоемкое производство – это задача государственного масштаба, решать которую надо начиная буквально с детского сада и школы вплоть да вуза, НИИ и КБ сопровождать эти таланты. Не решив ее – не обеспечить тот технологический прорыв, о котором говорил президент в послании Федеральному собранию. Участники конференции подчеркивали – адаптация системы образования под новые задачи идет, но медленно, а финансирование недостаточно. Да, уже есть проекты «Сириус», «Кванториум», развивается Физтех-кластер. Но система пока не сложилась. Особняком в этом ряду стоит проект военно-научного технополиса «Эра», к реализации которого по решению президента преступило наше ведомство. Министр обороны РФ Сергей Шойгу постоянно подчеркивает, что сегодня главной задачей в сфере кадрового обеспечения армии и ОПК является преодоление не столько количественного, сколько квалификационного дефицита.

– Если посмотреть на проблему с исторического ракурса – есть ли в нашем прошлом положительные примеры решения кадровых проблем?

– Разумеется есть. Побеждать не числом, а умением, не силой, а смекалкой и умом русские всегда умели и на поле битвы с врагами и в научно-производственном соревновании с оппонентами. Приведу лишь один пример. В 1946 году, сразу после окончания войны, к Иосифу Сталину пришли Лаврентий Берия и академик Петр Капица, причем пришли с одной проблемой – где взять кадры разработчиков новых вооружений. Напомню – именно тогда Запад навязывал СССР гонку вооружений в области ракетно-космических и ядерных технологий. В результате было принято решение о создании Московского физико-технического института (Физтех). Результат – за 5-10 лет отечественная оборонка была обеспечена научными кадрами мирового уровня, создан ракетно-ядерный щит. Ровно такая же задача стоит и сейчас. Только тогда, в 1946 году в фокусе был космос и ядерное оружие, а сейчас – в 2018 году – в центре внимания искусственный интеллект и вышеуказанные приоритетные технологии.

– Под конференцию по искусственному интеллекту Минобороны России представило площадку КВЦ «Патриот». В чем ее преимущества перед другими?

– Это естественно. В рамках реализации проекта КВЦ Парк «Патриот» создается инфраструктура, позволяющая оптимизировать взаимодействие между концернами, НИИ, КБ и промышленными предприятиями из сферы ОПК для достижения конкретного результата, в котором заинтересован конечный заказчик продукции – Министерство обороны РФ. Технополис «Эра» – важнейшая составляющая инфраструктуры управления инновациями. У технополиса «Эра» есть еще очень важная, миссионерская, я бы сказал, задача – пропаганда знаний среди подрастающего поколения, консолидация усилий для привлечения талантливой молодежи в науку и оборонку.

– Каковы наши ближайшие планы в сфере искусственного интеллекта?

– Конференция проводилась не для того, чтобы поговорить и разойтись, – это не стиль Министерства обороны, – а для принятия конкретных решений по всему спектру обсуждавшихся проблем. По итогам Конференции Минобороны России совместно с Минобрнауки России и Российской академией наук намерено организовать мониторинг процессов, происходящих в области искусственного интеллекта для проведения исследований по всему комплексу вопросов, связанных с развитием искусственного интеллекта, включая общественно-научные и гуманитарные аспекты. Решено продолжить эту работу в рамках научно-деловой программы Международного военно-технического форума «Армия-2018» с участием всех заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, который состоится в августе 2018 года.

Беседа состоялась на полях конференции «Искусственный интеллект: проблемы и пути их решения – 2018», проведенной РАН, Российской ассоциацией искусственного интеллекта под эгидой Минобороны и Минобразования в Выставочном центре парка «Патриот». В рамках работы конференции проведено 9 секций, заслушано более 100 научных докладов.

МОБИЛЬНЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ – ШАГ В БУДУЩЕЕ

Усиление обороны объектов экономики и инфраструктуры страны должно осуществляться зенитными ракетными комплексами малой дальности и ближнего действия

Михаил МАЛЬГИН,
ведущий научный сотрудник, кандидат военных наук

Для борьбы с ВТО необходимо создание специализированных мобильных группировок для осуществления «экстренного вмешательства» в вооруженный конфликт и участия в его локализации. Мобильные формирования должны обеспечить прикрытие критически важных объектов Вооруженных Сил, экономики и инфраструктуры в регионе конфликта. К данным объектам относятся наиболее уязвимые элементы систем государственного и военного управления, экономики, энергоснабжения, инфраструктуры, а также военные объекты.

Завоевание превосходства в воздушно-космической сфере является необходимым условием успешного достижения поставленных целей в военных конфликтах любого масштаба. Наряду с существующими СВКН ожидается принятие на вооружение и использование принципиально новых ЛА (ударные КА, ГЗКР, гиперзвуковые самолеты, ПБГ), что приведет к превращению воздушно-космического пространства в единую сферу вооруженной борьбы.

Анализ проводимых НАТО учений, а также опыт боевого применения средств воздушного нападения в ходе операций НАТО «Буря в пустыне» в Ираке, «Союзническая сила» в Югославии, «Несгибаемая свобода» в Афганистане, «Шок и трепет» в Ираке, «Объединенный защитник» в Ливии показывают, что основное внимание уделяется разработке оптимальных тактических способов прорыва системы ПВО, позволяющих обеспечить минимальные потери пилотируемой авиации, уменьшить боевые наряды, а следовательно и количество авиации в составе ударных групп и эшелона огневого подавления.

Михаил ХОДАРЕНОК

Михаил ХОДАРЕНОК

Михаил ХОДАРЕНОК

Мобильный высокоавтоматизированный ЗРПК малой дальности «Панцирь-С1» предназначен для ПВО малоразмерных военных и административно-промышленных объектов от ударов современных средств воздушного нападения, включая высокоточное оружие, а также для усиления группировок ПВО при отражении массированных ударов.
Фото сделаны 22 апреля 2018 года на авиабазе Хмеймим, Сирия

Оценивая роль высокоточного оружия (ВТО) в решении задач военных конфликтов последнего десятилетия и учитывая перспективы его развития в будущем, можно утверждать, что оно и впредь будет оказывать определяющее влияние на формирование характера вооруженной борьбы. В связи с этим основным способом ведения войны стало массированное применение ВТО для разрушения военных объектов, экономической инфраструктуры и коммуникаций.

Высокоточное оружие – управляемое неядерное ракетное оружие, которое в отсутствии противодействия обеспечивает поражение конкретно назначенной цели одним выстрелом с вероятностью не менее 0,5. Отличительной особенностью ВТО является наличие в нем командной, автономной или комбинированной систем наведения, осуществляющих управле-

ние траекторией полета к цели (объекту поражения) и обеспечивающих заданную, в зависимости от характеристик атакуемой цели, вероятность ее поражения.

Для борьбы с ВТО необходимо создание специализированных мобильных группировок для осуществления «экстренного вмешательства» в вооруженный конфликт и участие в его локализации. Мобильные формирования должны обеспечить прикрытие критически важных объектов Вооруженных Сил, экономики и инфраструктуры в регионе конфликта. К данным объектам относятся наиболее уязвимые элементы систем государственного и военного управления, экономики, энергоснабжения, инфраструктуры, а также военные объекты.

Основополагающими факторами создания мобильных формирований являются:

- принятие на вооружение и использование принципиально новых средств воздушного нападения;
- возникновение военных конфликтов с участием Российской Федерации и ее союзников и возможность участия мобильных группировок вне пределов Российской Федерации в ходе миротворческих операций;
- реализация принципа «упреждение противника в действиях, направленных на захват и удержание инициативы» (время стратегической перегруппировки формирований быстрого реагирования в регион конфликта должно быть не больше, чем у вооруженных сил наиболее развитых стран (от 2 до 10 суток));
- пространственные рамки применения формирований зависят от развития военного конфликта.

В ходе ведения боевых действий основными задачами мобильного формирования будут являться следующие:

- наращивание усилий по ПВО на главных направлениях действий воздушного противника;
- создание зенитных ракетных рубежей (барьеров) для борьбы с КР;
- оперативное восстановление нарушенной системы ПВО;
- непосредственная оборона объектов в районах возможных конфликтов (на примере прикрытия аэродрома).

Для решения поставленных задач в составе мобильных формирований должны применяться комплексы малой дальности и ближнего действия, которые предназначены для поражения средств ВТО всех типов, БЛА и других аэродинамических целей в ближней зоне огня. Информационное обеспечение планируется реализовать за счет использования РЛС дежурного режима (АСЦУ), которая должна отвечать высоким требованиям по размеру зоны обнаружения низколетящих целей, точности измерения их координат, мобильности, надежности и другим характеристикам. С целью создания и применения мобильного формирования целесообразно руководствоваться следующими принципами:

- поддержанием постоянной готовности группировки для обеспечения незамедлительной их передислокации как внутри

Алексей МУХИН

Всепогодный мобильный высокоавтоматизированный многоканальный ЗРК малой дальности «ТОР-М2» предназначен для поражения самолетов, вертолетов, аэродинамических беспилотных летательных аппаратов, управляемых ракет и бомб, других элементов высокоточного оружия на средних, малых и предельно малых высотах их полета в сложной воздушной и помеховой обстановке

Алексей МУХИН

Алексей МУХИН

региона, так и в другой регион ТВД, СН;

- всесторонним анализом и учетом факторов, влияющих на организацию и осуществление стратегического маневра вновь создаваемой группировки;
- дифференцированным подходом к определению состава группировки по регионам с учетом их особенностей;
- упреждением противника в действиях, направленных на захват и удержание инициативы;
- адаптивностью группировки на базе средств комплексов малой дальности к стратегическим перегруппировкам различными способами;
- способностью группировки к ведению длительных, автономных боевых действий в новом регионе;
- адаптивностью группировки к интеграции в существующую в другом регионе (ТВД, СН) систему управления и обеспечения;
- обеспечением надежной защиты группировки в ходе проведения ими стратегической перегруппировки;
- заблаговременным повариантным планированием стратегической перегруппировки группировки;
- резервированием в регионах возможных военных конфликтов

(ТВД, СН) систем управления, обеспечения и связи.

Управление создаваемой мобильной группировкой осуществляется с автоматизированного командного пункта (КП) на базе существующих и перспективных КСА. Несмотря на многообразие типов средств автоматизации, применяемых на ВКП, принципы управления должны быть унифицированными, но учитывать специфику функционирования комплексов малой дальности и ближнего действия. Конкретный состав информационного обмена и его техническая реализация должны быть определены при разработке принципов информационно-логического сопряжения конкретных средств управления ВКП и ПУ.

Варианты организационно-штатной структуры комплексов, входящих в состав мобильных формирований, предполагают варьирование количеством средств при обязательном наличии пункта управления и станции дежурного режима.

Управление комплексами малой дальности и ближнего действия с пункта управления является основным вариантом боевого применения. Для организации управления пункт управления должен обеспечиваться радиолокационной информацией, придаваемой РЛС с трассовым выходом. Основной режим функционирования ПУ и подчиненных средств – автоматический.

Оценка потенциальных возможностей мобильного формирования, оснащенного комплексами малой дальности и ближнего действия, проводилась с учетом максимальных потенциальных возможностей по поражению и обнаружению различных воздушных целей.

Многовариантность организационно-штатной структуры мобильного подразделения позволяет сформировать рациональный состав средств для решения конкретной боевой задачи по прикрытию наиболее важных объектов экономики, Вооруженных сил и инфраструктуры страны.

Решение задачи оптимизации организационно-штатной структуры мобильного подразделения по критерию «эффективность-стоимость» заключается в поиске варианта, который должен обладать достаточными возможностями по уничтожению обнаруженных им же целей.

При отражении удара необходимо обеспечить высокую координацию действий не только с пункта управления комплексов малой дальности и ближнего действия, но и с КП мобильного формирования с целью снижения перерасхода ЗУР и несанкционированного сосредоточения усилий. При отражении удара СВН со всех направлений при рациональном размещении средств комплекса малой дальности (на удалении 8-10 км друг от друга) обеспечивается практически равнопрочная по эффективности система ЗРО (коэффициент перекрытия зон поражения составляет не менее 3 с любого направления)

В составе мобильных группировок на базе средств комплексов малой дальности и ближнего действия потребует создание технического центра, основными задачами которого будет: сбор исходных данных по состоянию средств, требуемому ЗИП для создания базы данных, анализа и планирования деятельности центра; организация и осуществление всех видов технического обслуживания, текущего ремонта и ремонта по техническому состоянию (восстановительного ремонта); модернизация и доработка средств с целью улучшения эксплуатационных и технических характеристик средств комплексов; обучение технического персонала проведению ремонта и технического обслуживания; метрологическое обеспечение средств комплексов малой дальности и ближнего действия и технологического оборудования; обеспечение поддержания комплекса на требуемом уровне технической готовности.

Положительным примером создания специализированных группировок является организация противовоздушной обороны объектов проведения XXII Зимних Олимпийских Игр и XI Зимних Паралимпийских Игр 2014 года в г. Сочи.

За время несения боевого дежурства специалистами Министерства обороны получен неоценимый опыт в создании и применении такого рода группировок противовоздушной обороны в сложной горно-лесистой местности.

Положительный результат применения группировки подтвердил правильность решений, принятых в ходе выполнения всего комплекса мероприятий, связанных с обеспечением безопасности при проведении Игр.

В пригранично-приморских районах имеется большее количество государственных военных объектов экономики и инфраструктуры Российской Федерации.

В районах мест нахождения данных объектов рельеф местности является сложным, с наличием гор высотой до 500 метров, что серьезно осложняет их противовоздушную оборону. В указанных регионах наиболее вероятным способом нанесения удара по объекту обороны является применение достаточно большого количества КР на предельно малых высотах с минимально возможными интервалами входа целей в зону огня подразделений, осуществляющих зенитное ракетное прикрытие данных объектов.

Для увеличения боевых возможностей по обстрелу воздушных целей, совершающих полет на малых и предельно малых высотах над морем, предлагается усиливать группировки ЗРВ средствами комплексов малой дальности и ближнего действия.

Усиление группировки за счет средств комплексов малой дальности и ближнего действия позволит обеспечить прирост потенциальных огневых возможностей части в 1,5-2,3 раза. Кроме того, возникает необходимость тщательного выбора мест дислокации средств комплексов малой дальности с целью реализации боевых возможностей.

Выводы:

1. Создание мобильных формирований на базе комплексов малой дальности и ближнего действия необходимо для решения широко спектра задач по обороне важных объектов экономики и ВС, а также по организации усиления системы ЗРО.

2. Специализированные мобильные группировки (на базе средств комплексов малой дальности и ближнего действия) предназначены для «экстренного вмешательства» в вооруженный конфликт и участия в его локализации.

3. Средства комплексов малой дальности и ближнего действия должны обеспечить прикрытие критически важных объектов Вооруженных Сил, экономики и инфраструктуры в регионе конфликта.

4. Выбор варианта организационно-штатной структуры мобильного формирования будет зависеть от поставленной задачи прикрытия объекта обороны (объекты экономики и ВС). Рациональными вариантами организационно-штатной структуры мобильного формирования будет вариант, оцененный по критерию «эффективность – стоимость».

5. Усиление обороны объектов экономики и инфраструктуры страны ВС будет осуществляться силами и средствами комплексов малой дальности и ближнего действия с учетом выбора мест дислокации.

Александр ХРАМИЧЕВ,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Анатолий КОЗЛОВ,
кандидат технических наук,
доцент

Артур БЕЛОВ,
кандидат технических наук

НЕ ТОЛЬКО ВИДЕТЬ, НО И СЛЫШАТЬ

Перспективы развития акустических информационных систем ПВО выглядят обнадеживающе

Акустические радары начали использоваться с появлением первых самолетов и получили широкое применение в Первой и Второй мировых войнах. В настоящее время эта техника переживает второе рождение. С учетом возрастания роли малозаметных и маловысотных целей (крылатые ракеты, беспилотные летательные аппараты, вертолеты, самолеты тактической авиации) актуальность создания автономных акустических информационных систем будет только возрастать.

В основе конструкции акустических радаров первого поколения лежали направленные акустические антенны, от которых усиленный сигнал по волноводам передавался к приемнику излучения – оператору-акустику.

Меняя направление акустической антенны, оператор по максимуму излучения определял азимут и угол места пеленгуемой цели, а по частотным особенностям акустического излучения определял тип цели.

Наряду с акустическими радарами в конце 1930-х годов активно стали развиваться радиолокационные системы. В Англии, основную угрозу населения которой представляли налеты немецкой авиации, в начале 1940-х годов на вооружении ПВО были поставлены первые РЛС.

Однако одновременно с развитием радиолокации стали появляться средства РЭБ, и в 1943 году Англия приняла решение о продолжении использования акустических информационных средств, имеющих меньшую дальность обнаружения, но более высокую помехозащищенность.

Измерение акустического излучения объектов на высокогорном полигоне

Фотоархив НИЦ ВКО

Автономные акустические информационные системы могут успешно обнаруживать беспилотные летательные аппараты в полете на предельно малых высотах

Создание и успешное развитие с конца 1930-х годов прошлого века радиолокационных информационных средств ПВО показало их существенный выигрыш в дальности обнаружения воздушных целей и точности определения координат, что и предопределило их применение в качестве основных средств воздушной разведки после второй мировой войны.

К акустическому диапазону при создании разведывательно-информационных систем вернулись лишь в начале 1960-х годов при разработке для сухопутных войск США систем на основе разведывательно-сигнализационных приборов (РСП), которые были успешно испытаны в ходе боевых действий в Корее и нашли широкое применение во время войны во Вьетнаме.

В последнее десятилетие повышенный интерес проявляется к акустическим системам, предназначенным для обнаружения низколетящих вертолетов и уже апробированным в сухопутных войсках США, Франции и Израиля.

К примеру, MANPAC-100 (США) обеспечивает обнаружение, распознавание и определение направления и угла места низколетящих вертолетов, винтовых самолетов и дистанционно управляемых беспилотных летательных аппаратов. Система предназначена для использования в передовых подразделениях ПВО, вооруженных ПЗРК «Стингер».

Система BACH (Balise Acoustique Classification Helicoptere, Франция) может применяться как отдельный акустический РСП или в группе, образующей барьер. Система обеспечивает 95-процентное автоматическое распознавание десяти типов вертолетов, акустические сигнатуры которых заложены в запоминающее устройство РСП.

Прибор имеет массу 13 кг, автономность 15 суток и обеспечивает обнаружение легких вертолетов в нормальных погодных условиях на расстоянии 2-5 км, тяжелых – до 12 км (при сильном ветре – до 4 км), а также их пеленгование в зависимости от расстояния с точностью 2-20°.

Израильский HELISPOT включает акустический РСП (размещается на мачте, установленной на земле или транспортном средстве), который обеспечивает обнаружение, распознавание и пеленгование низколетящих вертолетов и БЛА на дальности 3 км с точностью до 3°. РСП снабжен микрофоном и электронным классификатором, определяющим тип цели по спектру принимаемого акустического сигнала.

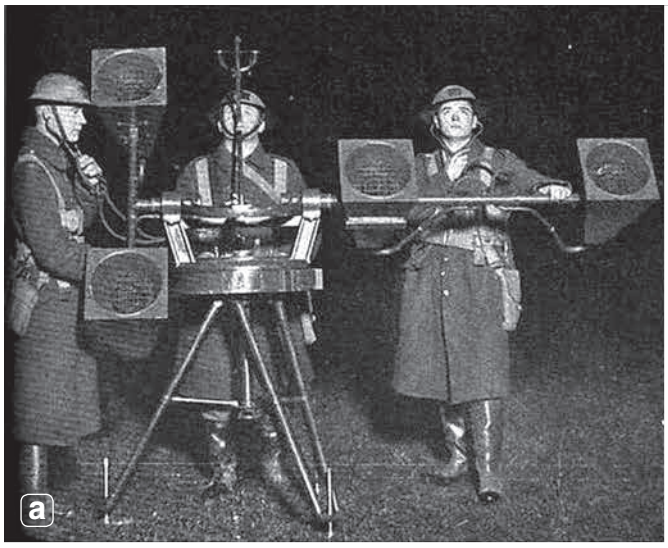
ROAD, также созданный в Израиле, использует акустический РСП, обеспечивающий обнаружение средних вертолетов на расстоянии 1-2 км, больших – до 2,7 км и в режиме зависания на малых высотах – 2,5-3 км.

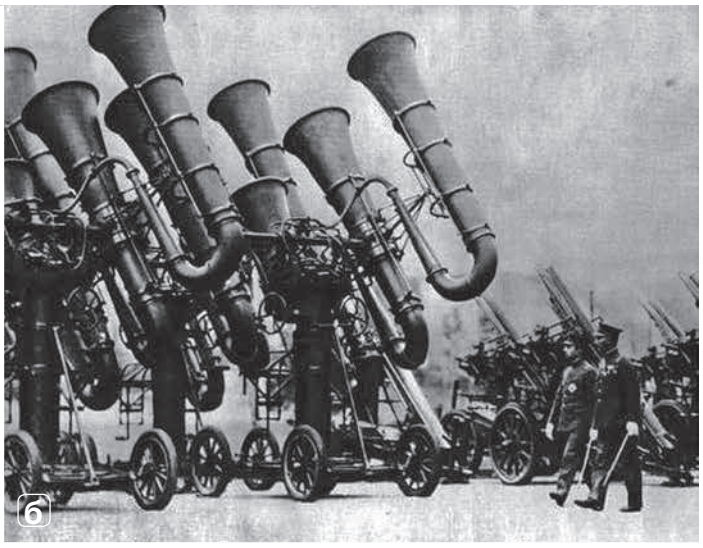
Кроме того, в Польше в 2012 году закончены испытания противовертолетной мины, инициируемой по акустическому излучению и предназначенной для создания рубежей автоматического уничтожения низколетящих вертолетов на опасных направлениях. Использование таких мин принуждает вертолеты занимать эшелоны выше 150 м, делая их уязвимыми для средств ПВО малой дальности.

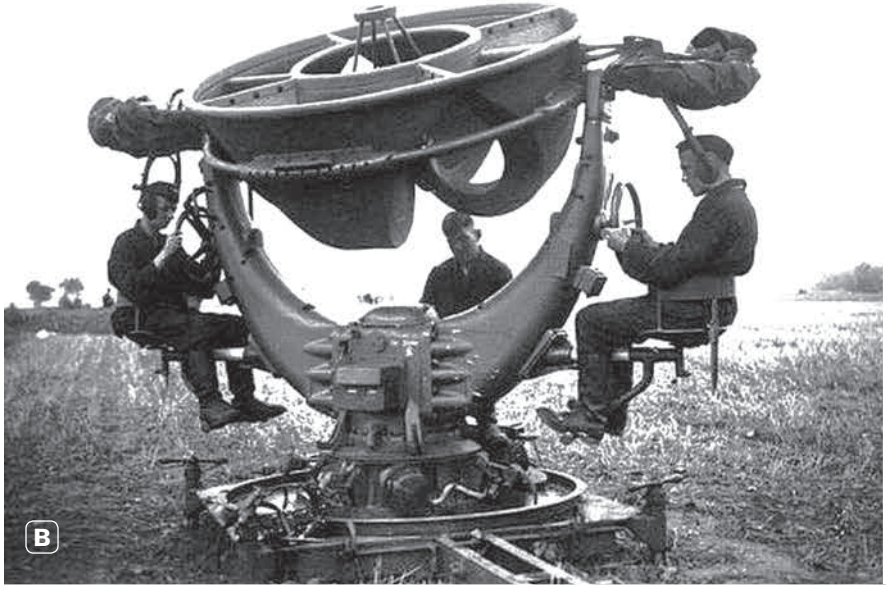
Настоящим прорывом в развитии акустических информационных систем была разработка голландской компании Microflown Avisa (инновационные акустические векторные сенсоры AVS (Acoustic Vector Sensor) для обнаружения и локализации выстрелов стрелкового оружия, огня артиллерии, шума летательных аппаратов и наземных транспортных средств). AVS может не только измерить звуковое давление (типичное измерение, проводимое с использованием микрофонов), но также выдает скорость его изменения.

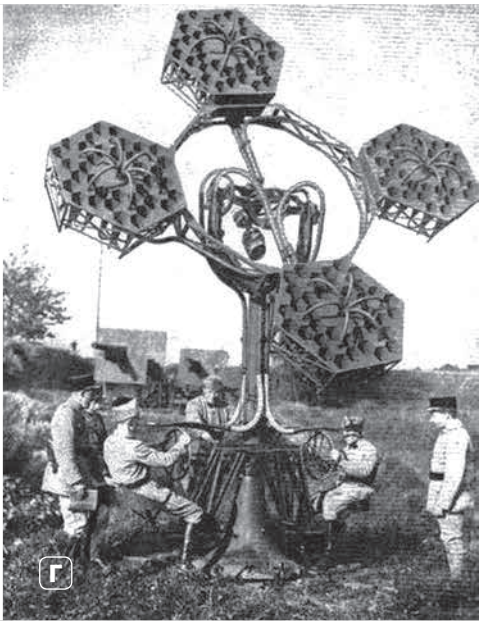
Датчик AVS базируется на технологии Mems (микроэлектромеханические системы) и измеряет скорость воздуха через две крошечные, резистивные полоски платины, нагревающиеся до 200° С. Точность, получаемая с использованием датчиков AVS, на порядок превышает аналогичные результаты, полученные с использованием традиционных микрофонов.

US AirForce





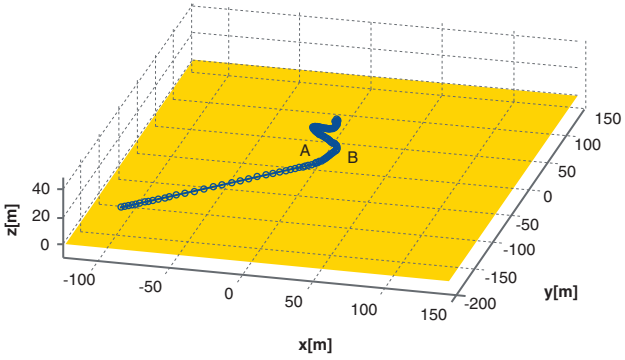


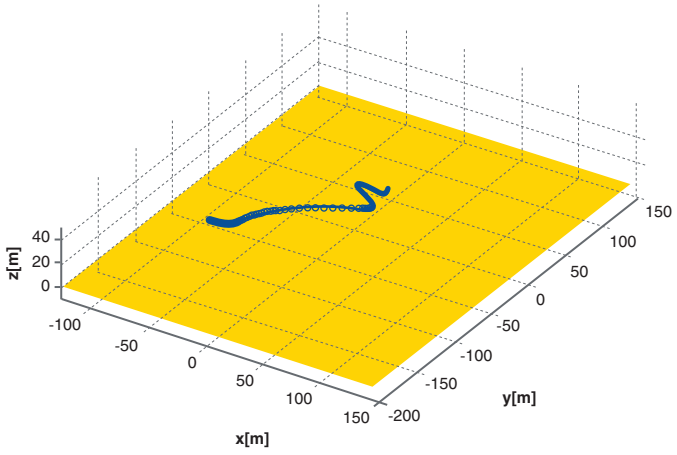


Акустические радары 1930-40-х годов, стоявшие на вооружении разных стран:
а) боевой расчет акустического локатора Королевского корпуса наблюдателей в Англии;
б) обход императора Японии систем ПВО на параде (слева – акустические обнаружители, справа – зенитные орудия);
в) Немецкий всепогодный акустический локатор с точностью определения пеленга 2 град;
г) французский боевой расчет акустического локатора на основе гексагональных направленных приемников;
д) шведский акустический радар

Фотоархив НИЦ ВКО

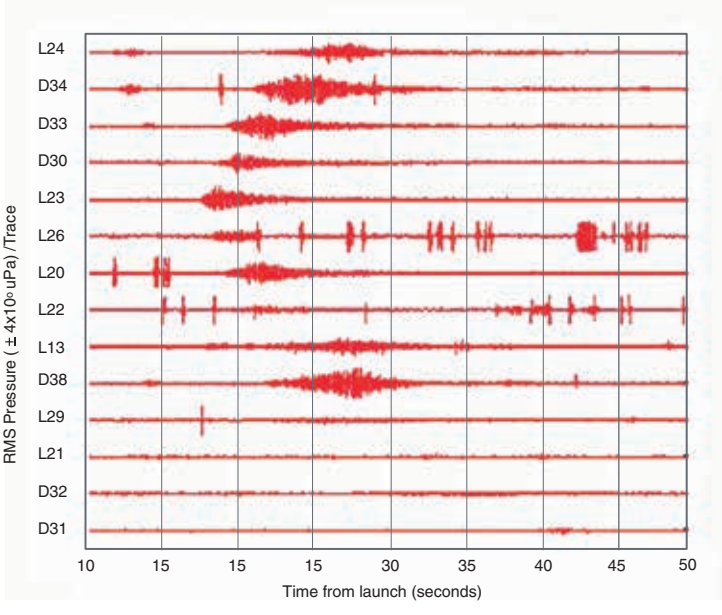
ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО ОБНАРУЖЕНИЮ
И СОПРОВОЖДЕНИЮ
ВЕРТОЛЁТА EC-120





ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО ОБНАРУЖЕНИЮ И РАСПОЗНАВАНИЮ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАТУР
КОРАБЕЛЬНЫХ КРЫЛАТЫХ РАКЕТ MQM-8G EXTENDED-EXTENDED RANGE (EER) VANDAL

Фотоархив НИЦ ВКО



Фотоархив НИЦ ВКО

Фотоархив НИЦ ВКО

Измерение акустического излучения целей-аналогов крылатых ракет на полигоне Ашулук

Исследование воздействия ветровой нагрузки

Испытания микрофонной решётки в условиях низких температур

Фотоархив НИЦ ВКО

Акустический измерительный комплекс «Фонон»

Ранее в информационных системах местоположение цели определялось по запаздыванию сигнала (TDOA – Time Delay of Arrival) за счет использования антенной решетки из четырех микрофонов, расположенных в ортогональных плоскостях, что позволяло определить координаты цели на плоскости (2D). Использование датчиков AVS позволяет решать задачу обнаружения целей в трехмерном пространстве без построения антенной решетки в пространстве.

AVS имеет компактный размер (1 см), небольшой вес (100 граммов) и малую мощность (<2 ватта), что делает возможным их установку на различных подвижных платформах, включая вертолеты, БЛА, носимые комплекты и др.

Акустические сенсоры AVS позволили разработать целый ряд принципиально новых систем вооружения наземного, авиационного и морского базирования.

Проведенные компанией Microflown Avisa эксперименты по обнаружению низколетящих вертолетов, БЛА, винтовых и реактивных самолетов, а также крылатых ракет показали возможность не только их устойчивого обнаружения, но и достоверного распознавания типа воздушной цели.

В 2014 году армейской исследовательской лабораторией США ARL (Army Research Laboratory) в рамках работы «Acoustic Detection and Tracking of a Class I UAS with a Small Tetrahedral Microphone Array» были проведены успешные экспериментальные исследования по обнаружению и сопровождению беспилотных летательных аппаратов по их акустическому излучению с использованием компактной четырехгранной микрофонной антенной решетки.

В 2015 году «Acoustical Society of America» опубликовало результаты использования методов пассивной акустической локации при обнаружении небольших летательных аппаратов «Passive acoustic localization of small aircraft».

Технологическим институтом Стивенса (Нью-Джерси) была разработана сейсмоакустическая система ASAD (Acoustic Seismic Aircraft Detection) в составе двух полевых станций на базе 5-микрофонных акустических антенных решеток с блоками оцифровки и передачи данных по линии Wi-Fi на станцию обработки сигнальной информации.

Основной целью разработки являлся контроль полетов маловысотных воздушных целей в зонах, где применение радиолокационных средств затруднено (горные ущелья и др.).

Система ASAD продемонстрировала возможность обнаружения, сопровождения и классификации легкомоторных самолетов типа Cessna, вертолетов и сверхлегких самолетов в условиях горной местности.

Особый интерес использование акустических информационных систем представляет для обнаружения маловысотных и малозаметных целей, выполненных по технологии «стелс», в горной местности, где большое число углов закрытия и сложность рельефа не позволяют размещать традиционные радиолокационные и оптические локаторы.

В ЦНИИ Войск воздушно-космической обороны Министерства обороны Российской Федерации в 2009 году был разработан акустический измерительный комплекс «Фонон», позволяющий проводить измерения акустического излучения различных типов целей и фонов.

Создан банк данных акустических сигнатур, охватывающий большое количество отечественных и зарубежных летательных аппаратов различных классов, а также типовых фонов в различных климатических, сезонных и рельефных условиях, включая горную местность.

Особое внимание было направлено на проведение поиска методов повышенной помехозащищенности акустических информационных систем в условиях интенсивной ветровой нагрузки.

Проведенные исследования позволили разработать и запатентовать ряд методов и устройств в интересах обнаружения воздушных целей в ус-

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

№ 2589290

СПОСОБ И УСТРОЙСТВО АКУСТИЧЕСКОГО ОБНАРУЖЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Фотоархив НИЦ ВКО

Устройство акустического обнаружения и распознавания летательных аппаратов

ловиях интенсивных помех. В частности, устройство акустического обнаружения и распознавания летательных аппаратов, макет которого был представлен в 2014 году на коллегии Министерства обороны.

В 2016 году макет получил медали на XIX Московском международном Салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед-2016» и XX Международной выставке «Interpolitex».

Устройство акустического обнаружения и распознавания летательных аппаратов предназначено для обнаружения крылатых ракет и низколетящих малозаметных воздушных целей в интересах обеспечения создания полосы оповещения об их пролете и передачи сигналов предупреждения для районов со сложным (горным, гористым) рельефом.

Актуальность использования акустических обнаружителей обусловлена следующим:

- необходимостью увеличения рубежей автоматического обнаружения и распознавания маловысотных и малозаметных целей в горной местности;
- возможностью оперативного и скрытого создания рубежей обнаружения низколетящих малозаметных целей на опасных направлениях при ведении локальных конфликтов.

Фактически автоматические акустические обнаружители позволяют оперативно создавать рубежи предупреждения о пролете КР и других маловысотных и малозаметных целях в угрожаемый период на наиболее опасных направлениях.

В состав макета устройства акустического обнаружения входят акустическая антенная решетка, блок преобразования информации, система сопряжения и блок обработки информации в реальном масштабе времени.

Экспериментальная отработка макета позволила получить следующие основные результаты:

- разработана структура и принципы построения цифрового акустического обнаружителя;
- получено экспериментальное подтверждение возможности обнаружения и сопровождения таких маловысотных целей, как крылатые ракеты, БПЛА, вертолеты различных классов;
- предложен адаптивный алгоритм обнаружения целей с повышенной помехозащитой за счет учета текущих ветровых нагрузок;
- оптимизирована канальность, конфигурация и технические характеристики акустической антенной решетки исходя из характеристик акустического излучения целей и фонов;
- создана новая концепция построения модуля автономного электропитания, позволяющего обеспечить непрерывное функционирование системы в сложных погодных условиях длительное время.

Разработка нового поколения автоматического акустического обнаружителя маловысотных целей с автономным круглогодичным питанием, обеспечивающим высокую помехозащищенность и скрытность работы, может быть положена в основу создания целой серии разведывательно-сигнализационных приборов, способных решать задачи увеличения рубежей обнаружения маловысотных целей в горной местности за счет создания вынесенных полос оповещения об их пролете с определением их типа, координат и скорости полета.

С учетом возрастания роли малозаметных и маловысотных целей (крылатые ракеты, беспилотные летательные аппараты, вертолеты, самолеты тактической авиации) актуальность создания автономных акустических информационных систем будет только возрастать.

ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

БОРТОВЫЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

АСУ МЕТРОПОЕЗДОВ

«БУК-М3»

КОНЦЕРН ВКО АЛМАЗ-АНТЕЙ

НИИП

НИИП
имени В.В. Тихомирова
www.niip.ru

ВИДЫ И СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ В ВКС

Их надо применять по обстановке и не противопоставлять друг другу

Леонид ЯКУТИН

Анатолий КОРАБЕЛЬНИКОВ,
полковник, доктор военных наук, профессор, Военная академия воздушно-космической обороны им. Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, г. Тверь

На командном пункте Центра боевого применения зенитных ракетных войск (полигон Ашулук)

Очень часто сознательно «замешивают» само управление, политику и стили (харизматический, демократический, диктаторский) работы командующего (командира) при выполнении функций управления. При этом к управлению примеряют ярлыки «демократично», «недемократично», а на эффективное управление чаще всего навешивают ярлыки «недемократично», «диктатура» и т. д. Надо иметь в виду, что все это имеет очень малое отношение к управлению, но мешает здорово. Поэтому организуя управление, надо ориентироваться не на политику или стили работы руководителей, командующих и командиров, а на содержание и результаты управления по его видам и способам.

В соответствии с энциклопедическим пониманием, управление войсками (силами) – это деятельность командующих, командиров, штабов и других органов управления по поддержанию постоянной боевой готовности войск (сил), подготовке операций (боевых действий) и руководству войсками (силами) при выполнении поставленных им задач.

Необходимо указать, что это целенаправленная деятельность соответствующих лиц и их органов управления. В ратном деле, как виде деятельности, цель управления является триединой, это: поддержание постоянной боевой готовности войск (сил), подготовка системы действий войск (сил) по выполнению поставленных задач и руководство войсками (силами) при реализации системы действий для достижения поставленных целей и решения соответствующих задач.

В более широком понимании под управлением в социальной области следует понимать воздействие одних людей (руководителей, командующих, командиров, управленческих органов и т.д.), наделенных (при-

своивших) необходимыми полномочиями и властью, на других людей (подчиненных, зависимых, сформированных в определенные организационные образования) для достижения целей первых.

В ВС РФ сложилась во всех самодостаточных воинских формированиях апробированная всей нашей историей трехуровневая система управления, которая имеет высший (стратегический), средний (оперативный) и первичный (тактический) уровни управления.

Основное предназначение высшего уровня управления во всех самодостаточных воинских формированиях (взвод, рота, батальон, полк, дивизия, армия, командование, ВС РФ) – это вырабатывать адекватные пропорционально своей обстановке цели, задачи и технологии, способы их достижения.

Основное предназначение среднего звена управления заключается в реализации, выбранной высшим уровнем управления технологии, способов достижения поставленных им целей и решения задач.

Основное предназначение первичного уровня управления заключается в расстановке «исполнителей» по «рабочим местам», видам и функциям деятельности, по решаемым задачам, месту, времени и т. д. в соответствии с реализуемой средним звеном управления технологией, способами достижения целей и решаемых задач.

Трехуровневая система управления объективно обусловлена наличием трех комплектов задач:

- стратегических задач на перспективу и по обстановке как долговременных задач развития и достижения конечных целей;
- оперативных, технологических задач по достижению стратегических целей;
- тактических, первичных задач по конкретному выполнению работ в выбранной технологии достижения стратегических целей.

Большее количество уровней управления в самодостаточных организациях является избыточным и непродуктивным, т. к. нет для них задач. Последнее верно, если это не выходит за рамки деятельности по управлению. За границами управления, как правило, нет никаких уровней управления. Можно ли иметь в самодостаточной организации меньшее количество уровней управления? Безусловно можно, но при условии, что при этом будут формироваться и решаться все задачи: стратегические; оперативные (технологические); тактические (первичные).

На каждом уровне собственно управление осуществляется на основе принимаемого (на каждом уровне) управленческого решения.

Грамотно принятое управленческое решение должно содержать три обязательных элемента:

- цель предстоящих действий, как абстрактно мыслимый, желаемый результат деятельности (в военной области эта цель чаще всего определяется вышестоящим уровнем управления в виде боевой задачи);
- способ достижения цели действий (в военной области данный пункт называют замыслом решения, т. к. замысел решения есть идея, содержащая не конкретизированный до деталей способ выполнения боевой задачи);
- ресурс, который надо определить, выделить, изыскать и потратить для достижения цели действий выбранным способом (в военной области – это состав войск, сил, вооружения и средств, выраженный количеством объединений, соединений, частей, подразделений, боекомплектов, сутодач, заправок, пространством, временем и т. д.).

В военной области управленческое решение называется решением на операцию или боевые действия, и в него в качестве обязательных элементов дополнительно включаются:

- основы обеспечения в операции, боевых действий, в бою (т. е. основы выделения, изыскания и подачи необходимого ресурса войск, сил и средств);
- основы взаимодействия (здесь определяется, как решать два комплекта задач: задачи и способы по достижению согласованности в действиях войск, сил и средств; задачи и способы обеспечения безопасности при совместных действиях войск, сил и средств);
- основы управления (здесь определяется вид управления, система управления и способы управления по задачам, видам действий войск, сил и для различных прогнозируемых условий обстановки).

Применительно к военной области из всего многообразия управленческих решений целесообразно выделить следующие виды решений.

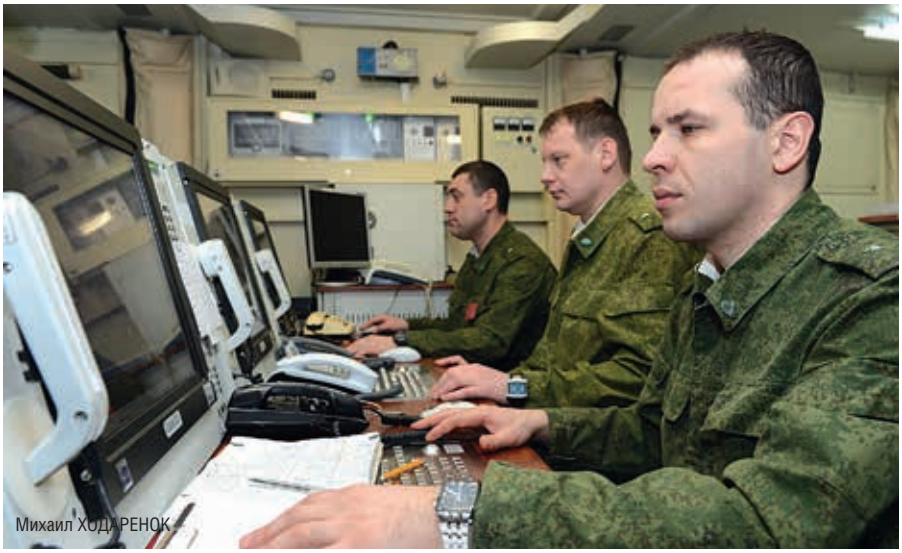
По степени обоснованности: интуитивные решения (решения, принятые в предположении собственной правоты); решения, основанные на суждении (на результатах рассуждений на основе логических построений по принципу: «Если это, то ...»; «Предыдущий опыт показал, что ...»; «Необходимо иметь в виду, что ...»); обоснованные решения (решения на основе применения научных методов обоснования и выбора решения).

По методу принятия решения: единоличные решения (это решения, при принятии которых руководитель, должностное лицо, командующий, командир сам собирает необходимую информацию, сам готовит исчерпывающий, допустимый и предпочтительный перечень альтернатив и сам выбирает из этого перечня единственную альтернативу в качестве решения или несколько альтернатив в качестве вариантов операции, боевых действий, боя); коллегиальные решения – (это решения, которые в виде предложений готовит специальный управленческий коллектив, орган (штаб, совет, назначенный коллектив специалистов и т. д.), а утверждает, объявляет, выбирает из предложенного руководитель, должностное лицо, командующий, командир сам в качестве собственного, единоличного); коллективные решения (это решения, которые готовит, обсуждает и принимает открытым (закрытым, тайным или рейтинговым) голосованием по принципу простого или квалифицированного большинства специ-

Леонид ЯКУТИН

Каждый вид управления применяется в своих условиях там и тогда, когда надо

На командном пункте 1-й армии ПВО/ПРО особого назначения



Михаил ХОДАРЕНОК

альный управленческий орган (чаще всего это коллегия, совет и т. д.).

По степени сложности решаемых задач: рутинные решения (ежедневные, доведенные до уровня алгоритма или инструкции и т.д. решения, суть их составляет выбор алгоритма или инструкции для действий); селективные решения (это решения, выбранные из ранее наработанных известных решений); адаптивные решения (это приспособленные для новых условий известные, ранее принятые решения); инновационные решения (решения для новой обстановки или новые, кардинальные решения для «старой» обстановки).

По месту в иерархии управления, по предназначению и виду решаемых задач: стратегические решения (решения высшего звена управления); оперативные, технологические решения (решения среднего уровня управления); тактические решения (решения первичного уровня управления).

Представленный перечень управленческих решений является достаточным и должен быть освоен всеми офицерами, претендующими на руководящие должности.

Для выполнения принимаемых решений помимо системы управления имеются определенные виды управления, которые реализует система управления.

Перейдем к их рассмотрению.

Первоначально заметим себе, что управление если есть, то оно всегда централизованное, т. е. исходит, как минимум, по цели действий из одного центра.

Управление из нескольких центров определения, доведения и практической реализации цели действий неминуемо и очень быстро приведет к тому, что такое организационное построение распадется (а скорей всего, развалится) на столько структур (организаций), сколько имеется центров установления цели действий или центров власти (не всегда центр определения цели действий и центр власти совпадают, хотя должно быть именно так).

Отсюда следует, что децентрализованного управления (не надо путать со способом децентрализованного управления) как вида управления без угрозы развала единого организационного построения не существует. Можно говорить лишь о способе децентрализованного управления. Это будет рассмотрено ниже.

В свою очередь, централизованное управление (в соответствии с рамками для достижения поставленной цели, и исходящей из одного центра по построению организационной структуры) может быть рас-

Организуя управление, надо ориентироваться не на стили работы командиров, а на содержание и результаты управления по его видам и способам

Леонид ЯКУТИН

пределенным (по функциям, видам деятельности, уровням управления, территориям и т. д.), сетевым, договорным (картельным, трестовым, синдикатным, союзническим и т. д.) и их сочетаниями.

Ещё раз укажем, что цель может быть достигнута только тогда, когда центр определения и постановки цели является и центром власти.

По степени реагирования на обстановку формализованности и организованности управленческого процесса централизованное управление в любой социальной структуре, в том числе и в воинских формированиях может и должно быть в виде:

- директивного управления;
- организационного порядка;
- самоорганизации.

Директивное управление – это управление на основе принимаемого каждый раз решения по обстановке.

При этом на исполнение принятые решения отдаются устно или письменно директивой, распоряжением, приказом, поручением, указом. Данный вид управления применяется тогда, когда ранее принятые решения по прошлой обстановке не соответствуют сложившейся обстановке или ее прогнозируемым изменениям.

Кроме того, данный вид управления должен применяться всегда, когда требуется придать принятому решению и поставленным, в соответствии с ним, задачам силу закона или когда необходимо использовать для выполнения принятого решения силу закона.

Директивное управление – это всегда управление по обстановке. Его ещё называют «ручным управлением», т. к. ранее принятые решения и поставленные задачи по прошлой обстановке не могут быть основой для автоматической реализации функций управления в силу несоответствия их содержания новой обстановке.

Требуется принимать новые решения и ставить новые задачи. Директивное управление, а точнее «ручное» управление, применяют также тогда, когда ранее принятые решения не выполняются по субъективным причинам исполнителей или когда по объективным причинам требуется уточнение ранее принятых решений и поставленных задач.

Организационный порядок представляет из себя планомерный процесс управления повседневной деятельностью, другими действиями по выполнению ранее принятых решений для выполнения часто встречающихся, постоянных, рутинных задач.

Как правило, эти решения доводятся до технологического процесса, до алгоритмов действий, фиксируются в инструкциях, регламентах, распорядках, распределении функциональных обязанностей, контрактах, договорах, уставах, правилах, образцах и формах документов, положениях, рекомендациях, стандартах и т. д.

Совокупность зафиксированных в этих документах руководящих положений позволяет «идти» управленческому процессу автоматически, в котором каждый функционер знает, что и как делать.

Организационный порядок – это всегда управление на основе ранее принятых решений по прошлой обстановке в предположении, что и будущая обстановка будет такой же. На крайний случай можно будет применить метод аналогий для решения очередных задач.

В том случае, когда ранее принятые решения и поставленные задачи не позволяют применить метод аналогий, надо принимать новые решения и уточнять соответствующие документы, которые разрабатывались во исполнение прошлых решений.

Отлаженный и поддерживаемый организационный порядок позволяет руководителю, должностному лицу, командующему и командиру высвободить время для того, чтобы предвидеть, а значит, действительно управлять, а не «царствовать».

Самоорганизация как вид централизованного управления при правильной постановке дела также направлена либо на достижение результатов, которые соответствуют генеральному направлению ранее поставленных целей, либо на формирование и достижение новых, но плодотворных целей.

Последние соответствуют ситуации, когда руководящий орган по тем или иным причинам соответствующие цели не поставил, не довел, или когда определенный коллектив или лицо находятся в обстановке самостоятельных решений (потеря управления, отсутствие связи, изоляция и т. д.).

Самоорганизация может быть плодотворной и деструктивной, враждебной, разрушающей. Она может быть также и дополняющей в тех видах деятельности, где руководитель, должностное лицо, командующий, командир не руководит (не обязан руководить) или упускает (не хочет). Самоорганизация – это либо вынужденный вид управления, что плохо, или инициативный вид управления, что очень хорошо и должно поощряться и поддерживаться.

Самоорганизация реализуется или по решениям неформального лидера (вынужденного по обстановке или инициативного по своим задаткам), или по индивидуальным решениям каждого члена определенного коллектива (при несогласии с неформальным лидером или при отсутствии такового), или самостоятельно в условиях индивидуальной изоляции.

Самоорганизация, как правило, трудно или вовсе не может быть своевременно проконтролирована, а, значит, трудно или никак не управляема с точки зрения воздействия руководителей на подчинённых для достижения своих целей. В силу этого, очень часто к самоорганизации относятся не как к виду управления, а как к стихии с отрицательным результатом.

По этой причине ее стремятся либо исключить, либо «возглавить», либо ей отдают виды деятельности, за которые отвечать или не надо, или не спросят, а если и спросят, то не сильно (спорт, досуг, художественная самодеятельность и т.д.).

Последнее неверно, т. к. самоорганизация является единственным видом управления, позволяющим успешно выполнять боевые задачи в условиях потери управления, в условиях резко меняющейся обстановки, в нестандартных, непредусмотренных и непрогнозируемых условиях против противника, владеющего инициативой. Особенно это важно для тактического звена управления, где основой успеха является инициатива каждого и всех.

Директивное управление, организационный порядок и самоорганизация находятся в диалектическом единстве. Их не надо сравнивать и, тем более, противопоставлять друг другу. Каждый вид управления применяется в своих условиях там и тогда, когда надо. В силу этого, между ними должен устанавливаться необходимый баланс.

Указанные выше виды управления целесообразно реализовывать следующими наработанными в войсках двумя основными способами. Способом централизованного управления; способом децентрализованного управления и их сочетанием.

Способ централизованного управления – это такой способ, при котором цель действий (задача), способ достижения цели действий (способ выполнения задачи) и ресурс (силы и средства, кому выполнять задачу) определяет вышестоящий уровень управления. Нижестоящий уровень управления выполняет поставленную задачу указанными силами и средствами, «вписываясь» в ограничения по выделенным ресурсам.

Способ децентрализованного управления (неверно употребляемое еще словосочетание «децентрализованное управление») заключается в том, что вышестоящий уровень управления определяет только цель действий (задачу), а способ достижения цели действий (способ выполнения задачи) и распределения ресурса, распределение сил и средств (кому конкретно и какую выполнить задачу) определяет нижестоящий уровень управления. Для этого ему даются необходимые полномочия и ресурс войск, сил и средств.

Как и в случае с видами управления, способы управления надо применять по обстановке и не противопоставлять друг другу. Каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки применительно к конкретной ситуации, а не к обстановке вообще.

Завершая рассмотрение данных вопросов, необходимо указать, что очень часто по причине неграмотности или, что также не редко, по корыстным мотивам сознательно «замешивают» само управление, политику и стили (харизматический, демократический, диктаторский) работы руководителя, должностного лица, командующего, командира при выполнении функций управления.

При этом к управлению примеряют ярлыки «демократично», «недемократично», а на эффективное управление чаще всего, навешают ярлыки «недемократично», «диктатура» и т. д.

Надо иметь в виду, что все это имеет очень малое отношение к управлению, но мешает здорово. Поэтому организуя управление, надо ориентироваться не на политику или стили работы руководителей, командующих и командиров, а на содержание и результаты управления по его видам и способам.

Важно, чтобы результаты управления служили большинству, выражали волю большинства, и были результаты этой воли большинства. В этом и есть изначальное понимание и истинное предназначение демократии. И неважно какими видами, стилями и способами управления они были получены. Главное, чтобы эти способы и само управление были законными.

Мы, военные, изначально являемся результатом воли большинства, служим этому большинству на основании законов этого большинства и готовы пожертвовать для этого большинства самым дорогим – своей жизнью. В силу этого, мы, военные, изначально являемся в правовом государстве демократами, и все наши действия и построения законны, а значит демократичны.

УЛЬЯНОВСКИЙ
МЕХАНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД

Концерн ВКО
Алмаз - Антей

СОЗДАЕМ
СПОКОЙСТВИЕ

Акционерное общество
«Ульяновский Механический Завод»
Россия, 432008, г. Ульяновск, Московское шоссе, 94
Телефон: +7 (8422) 42 03 70, факс: +7 (8422) 32 61 63
ump@aoumz.ru www.ump.mv.ru

Реклама

ТРЕНАЖЕРНАЯ СИСТЕМА КАК ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ

Создание в ВУЗах Воздушно-космических сил единой пространственно-распределенной тренажерной системы позволит качественно улучшить подготовку выпускаемых ими специалистов

Подготовка органов управления и войск к выполнению поставленных задач по ПВО проводится в настоящее время в рамках мероприятий оперативной и боевой подготовки. Вместе с тем нельзя не отметить факт, что существующая система подготовки имеет ряд недостатков, не позволяющих в полной мере отвечать современным вызовам, перед которыми стоят ВКС при решении задач по ПВО. Читателям журнала «ВКР» предлагаются пути их устранения.

Олег СТАРЧИКОВ,
подполковник, адъюнкт,
Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова,
г. Тверь

Радиолокационная станция - всевысотный обнаружитель (ВВО) 96Л6Е предназначена для обнаружения и измерения координат целей (азимут, угол места, дальность) и может входить в состав средств ЗРС С-400 «Триумф». Снимок локатора сделан на авиабазе Хмеймим в Сирии 22 апреля 2018 года

Михаил ХОДАРЕНОК

Современные условия развития ВС РФ определили более высокие требования к подготовке личного состава. Радиотехнические боевые расчеты всех уровней обязаны быть готовы к боевой работе по обнаружению, распознаванию, опознаванию и устойчивому сопровождению разнотипных средств воздушно-космического нападения (СВКН) противника, для чего требуется введение новых форм и методик оперативной и боевой подготовки.

В качестве основного показателя, позволяющего определить эффективность подготовки специалистов, призванных решать задачи ведения радиолокационной разведки и выдачи радиолокационной информации на командные пункты, возможно выбрать уровень их подготовленности, который характеризовал бы степень соответствия фактически достигнутой обучаемыми готовности от заданной.

Михаил ХОДАРЕНОК

Михаил ХОДАРЕНОК

В свою очередь, требуемый (т. е. заданный) уровень подготовки расчетов командных пунктов соединений, частей и подразделений, обеспечивающих выполнение задачи по ПВО в зоне ответственности объединения, должен позволить им отразить удар вероятного противника на данном оперативном направлении существующим составом сил и средств.

Подготовка органов управления и войск к выполнению поставленных задач по ПВО проводится в настоящее время в рамках мероприятий оперативной и боевой подготовки. Вместе с тем нельзя не отметить факт, что существующая система подготовки имеет ряд недостатков, не позволяющих в полной мере отвечать современным вызовам, перед которыми стоят ВКС при решении задач по ПВО.

К ним можно отнести оторванность подготовки органов управления соединений ПВО от боевой учебы радиотехнических подразделений и частей. В существующей системе радиотехнические части и подразделения (тактический уровень) проводят тренировки с использованием учебно-тренировочных средств (УТС) и реального вооружения и военной техники (ВВТ) с целью подготовки к ведению разведывательно-информационных действий.

В конечном счете, и оценка уровня подготовки боевых расчетов определяется в ходе проведения тактических (ТУ) и летно-тактических (ЛТУ) учений с боевой стрельбой на полигонах ВКС (опять же для тактического звена).

Оперативный уровень управления оценивается по результатам, показанным подчиненными войсками в ходе проведенных тактических учений. При этом опыт проведения командно-штабных учений (КШУ) с соединениями ПВО показывает, что большая инерционность оперативных звеньев управления, как минимум, не помогает подчиненным войскам в условиях реальной обстановки выполнять боевую задачу; специалисты, прибывающие для прохождения службы в органы управления различных уровней после обучения в ВУЗах, оказываются не готовы к выполнению задач по предназначению в составе боевых расчетов. В результате затрачивается время, необходимое для освоения ими своих функциональных обязанностей, что в целом приводит к снижению уровня подготовки соответствующих пунктов управления.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ОБЪЕДИНЕНИЯ ВВС И ПВО

Рис. 1
Основные задачи реализации концепции комплексной подготовки объединения ВВС и ПВО

Таким образом, перед радиотехническими частями, как и перед всеми ВКС, стоит ряд взаимосвязанных задач, решение которых должно позволить преодолеть возникшие противоречия (рис. 1).

1. Необходимость создания таких технических средств обучения, которые позволили бы осуществлять совместную подготовку расчетов соединения ПВО на всех уровнях по единому замыслу и плану.

2. Необходимость уточнения нормативно-правовой базы организации оперативной и боевой подготовки войск с целью повышения качества их подготовки с учетом организации ее проведения с использованием системы УТС.

3. Необходимость обеспечить подготовку специалистов ПВО в ВУЗах ВКС, направляемых в радиотехнические части и подразделения, к выполнению задач по предназначению в составе боевых расчетов без дополнительных временных и ресурсных затрат после прибытия их к месту прохождения службы.

На основе анализа современного состояния научно-методической базы в области синтеза сложных технических систем военного назначения для обеспечения подготовки специалистов ПВО многоуровневой структуры объединения ВВС и ПВО требуется определить положения, позволяющие технически реализовать систему УТС, и использовать ее на основе концепции комплексной подготовки войск.

Очевидно, что для такой структуры необходимо создать многоуровневую систему имитационных и математических моделей для подыгрыша средств вооружения, военной техники и воинских формирований, обеспечить интеграцию их в единой среде.

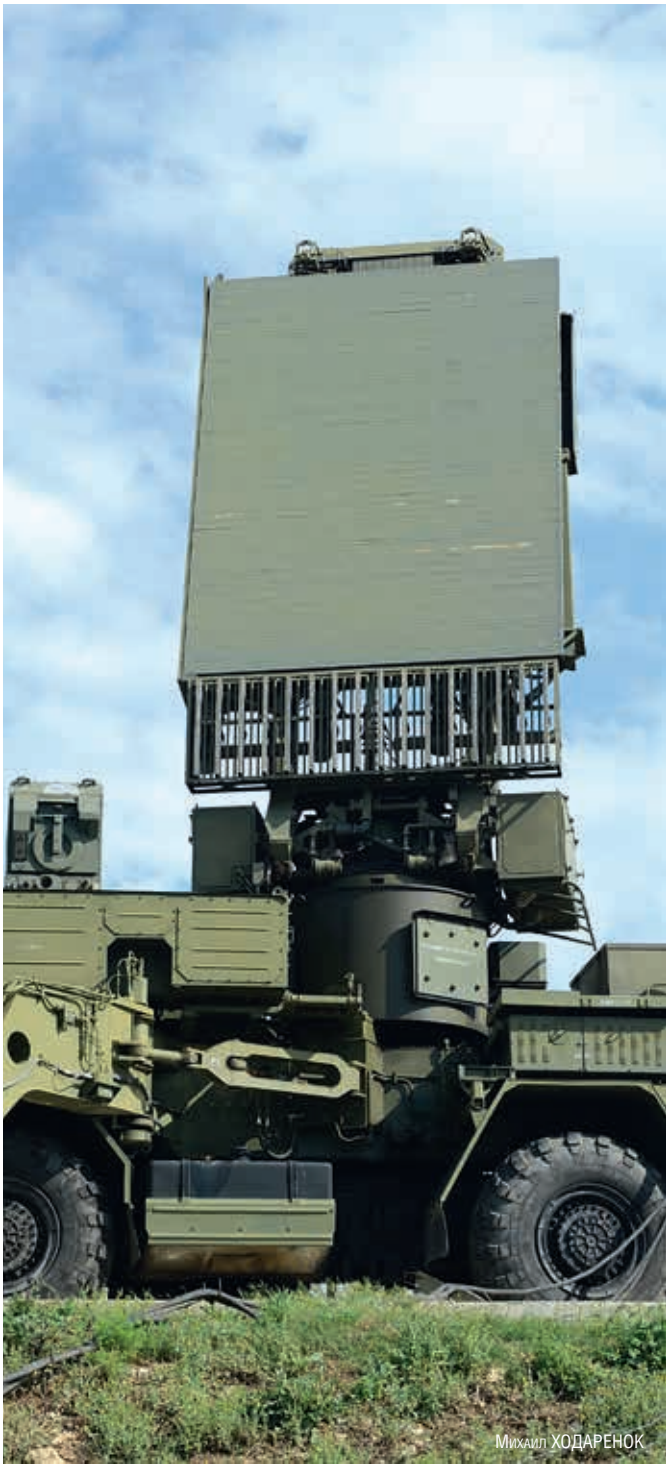
Такой подход позволит обеспечить теоретическую и практическую подготовку расчетов радиотехнических частей и подразделений соединения ПВО как раздельно, так и совместно в ходе проведения многостепенных компьютерных командно-штабных тренировок (КШТ) и командно-штабных учений.

В качестве технического решения поставленной задачи предлагается создание тренажерной системы объединения ВВС и ПВО, реализованной в виде распределенной компьютерной сети, представляющей собой единую информационно-моделирующую среду, созданную на основе технологии распределенного моделирования (рис. 2).

Особенностью технической архитектуры базового комплекта тренажерной системы является использование системы конструктивного моделирования как системообразующего элемента в интересах интеграции всех применяемых для обучения личного состава УТС.

Реализация такого решения позволит интегрировать ранее разработанные и вновь разрабатываемые тренажеры (тренажерные комплексы), а также и образцы ВВТ, АСУ в единую систему, то есть решение задачи сопряжения аппаратно-программных средств, входящих в состав базовых комплектов, на основе высокоуровневых технологий комплексирования.

ВВО с полноповоротной по азимуту многолучевой антенной решеткой, обеспечивающей сканирование лучом в угломестной плоскости, автоматически выдает на многофункциональную РЛС С-400 информацию о воздушной обстановке по широкому классу аэродинамических целей – самолетам, крылатым ракетам (в том числе изготовленным по технологии «стелс») и средствам высокоточного оружия



Михаил ХОДАРЕНОК

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ТРЕНАЖЕРНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БОЕВЫХ РАСЧЕТОВ ОБЪЕДИНЕНИЯ ВВС И ПВО

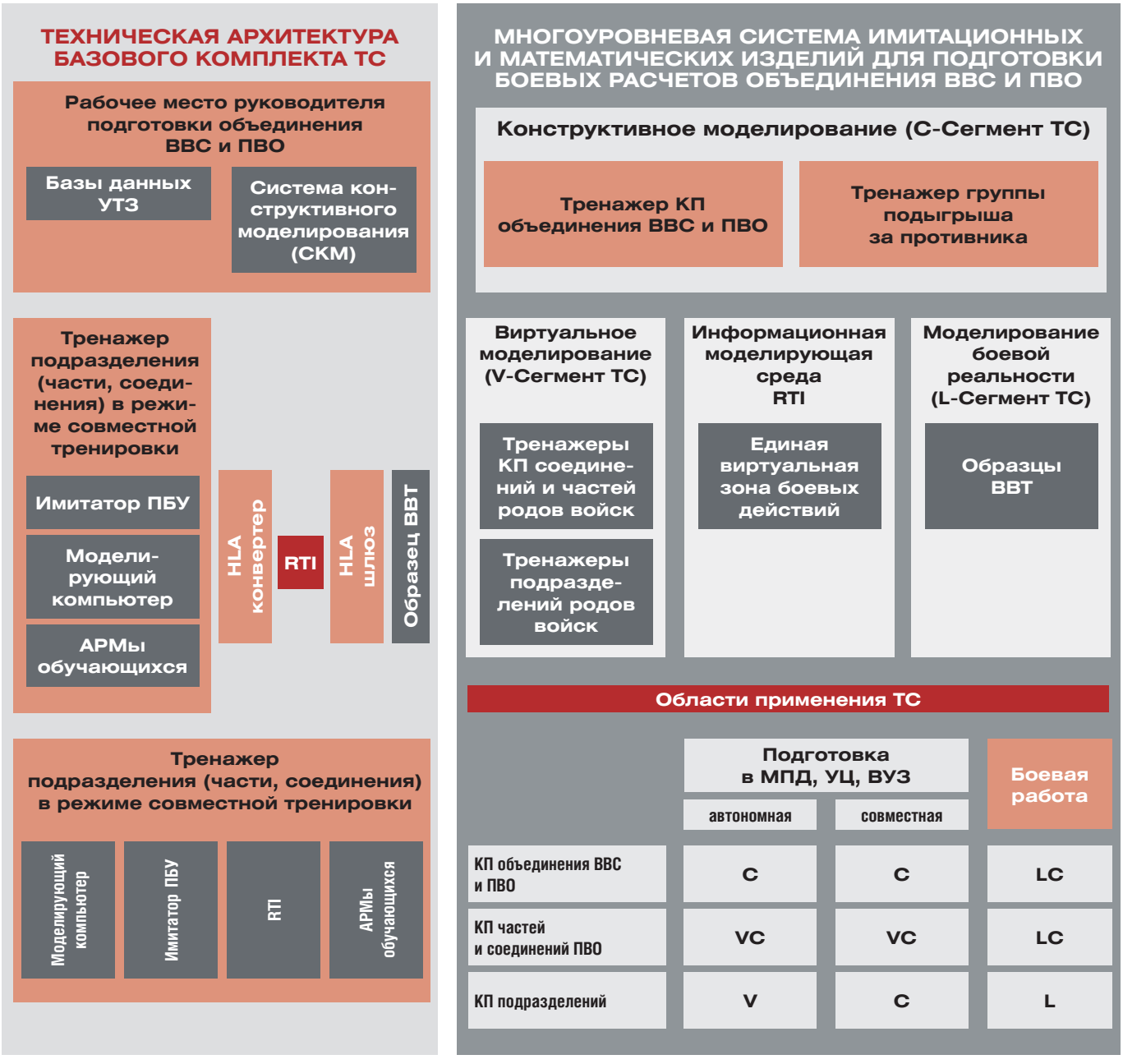


Рис. 2
Предложения по построению тренажной системы для подготовки боевых расчетов объединения ВВС и ПВО

Появится техническая возможность комплексирования различных сегментов моделирования для проведения совместных тренировок пунктов управления подразделений, частей, соединений и объединений по единому замыслу и плану.

С точки зрения организации оперативной и боевой подготовки потребуется уточнение ряда уставных документов в этой области деятельности ВС, в том числе Наставления по боевой подготовке в ВС РФ, Приказа ГК ВКС «Об организации боевой подготовки в ВКС». В частности, требуется введение новой формы проведения тренировок и учений – многостепенных компьютерных КШТ и КШУ.

Необходимо директивно установить приказом Главнокомандующего ВКС порядок обучения войск в течение учебного года, определить время для отработки нормативов боевой работы с использованием УТС и реального вооружения, периодичность проведения компьютерных КШТ (КШУ) в частях соединения ПВО.

Переход к такой форме обучения позволит в режиме реального времени решать возникающие в соответствии с изменяющейся обстановкой задачи на всех уровнях управления, включая оперативный (рис. 3).

В итоге это позволит обеспечить:

- повышение качества подготовки личного состава структурных звеньев на всех уровнях управления соединения ПВО;
- достижение максимальной объективности контроля уровня подготовки военнослужащих, подразделений, соединений и органов управления;
- комплексную подготовку военнослужащих, экипажей (расчетов), подразделений, воинских частей, соединений и органов управления объединения с использованием современных компьютерных технологий в сочетании с применением традиционных форм и методов обучения.

В конечном счете предлагаемая концепция не предполагает отказ от использования реальных образцов ВВТ в ходе различных (особенно заключительного) этапов подготовки.

Решение задачи качественной подготовки выпускников, уровень которых будет соответствовать требо-

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ТРЕНАЖЕРНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БОЕВЫХ РАСЧЕТОВ ОБЪЕДИНЕНИЯ ВВС И ПВО

Рис. 3
Предложения по применению тренажерной системы для подготовки боевых расчетов объединения ВВС и ПВО

ваниям сегодняшнего дня, является основной для военных ВУЗов.

Сегодня в ВУЗах ВКС курсанты и слушатели обучаются вопросам применения имеющихся на вооружении всех структурных звеньев управления объединения ВВС и ПВО ВВТ и АСУ. При этом основной упор делается на овладение механическими навыками использования соответствующих средств.

У обучаемых нет возможности получать навык принятия решения в сложной, меняющейся обстановке, так как такая возможность появится лишь тогда, когда на нижестоящем уровне управления будут действовать боевые расчеты, решающие поставленные перед ними задачи.

В то же время в Военной академии Воздушно-космической обороны имени Маршала Советского союза Жукова Г. К., начиная с декабря 2016 года, проводится обучение курсантов с использованием современного тренажно-имитационного комплекса подготовки боевых расчетов радиотехнических подразделений «Тест».

Данный комплекс разработан НИИ «Центрпрограммсистем» г. Тверь, предприятие уже поставило его на вооружение радиотехнических полков ВКС России, а также ряда ВУЗов, и продолжает активную модернизацию.

Именно на основе данного изделия при условии его серьезной модернизации возможно построить внутривидовой тренажерно-имитационный комплекс с возможностью поддержки и принятия решения органов управления для радиотехнических частей.

Сегодня в этом направлении совместными усилиями Главкомата ВКС, ВА ВКО и НИИ «Центрпрограммсистем» ведется активная работа.

Оперативно-тактический, а в отдельных случаях, и оперативный уровень задач, решаемых радиотехническими полками, свидетельствует о необходимости таких действий, качественная реализация которых наиболее эффективно может осуществляться при условии сохранения за РТВ статуса рода войск.

Создание в ВУЗах ВКС единой пространственно-распределенной тренажерной системы, представляющей собой многоуровневую систему имитационных и математических моделей, позволяющей проводить подготовку слушателей и курсантов к действиям на соответствующих уровнях оперативного и боевого управления объединения ВКС по единому замыслу, позволит качественно улучшить подготовку выпускаемых ими специалистов.

Такая тренажерная система может стать пилотным проектом, реализация которого позволила бы оценить эффективность предлагаемых решений.

Также необходимо отметить, что исследования, проведенные в ЦНИИ ВКО Минобороны России, г. Тверь, показали, что применение предлагаемого научно-методического подхода к организации подготовки боевых расчетов тактических звеньев управления даст повышение ее качественного уровня, выраженного в росте эффективности боевого применения, используемого ими ВВТ в пределах12-15%.

В случае комплексного использования предлагаемых решений для оперативного и тактического уровней следует ожидать еще большего роста эффективности ввиду большей значимости решений, принимаемых на вышестоящем уровне в целях решения общей задачи – ВКО в зоне ответственности армии ВВС и ПВО.

При этом не потребуется чрезмерных затрат на создание предлагаемой системы и, так как есть возможность использования существующих УТС и каналов связи для передачи данных.

Серийное производство РЛС ведется Лианозовским электро-механическим заводом (ОАО «НПО «ЛЭМЗ», входит в состав Концерна ВКО «Алмаз-Антей»). РЛС 96Л6Е могут придаваться: средства внешнего электроснабжения 98Э6У; автомобили для буксировки 98Э6У; вышка 966АА14 - оборудованная вышка 40В6М с тягачом для транспортирования МАЗ-537Г (74106); выносные рабочие места оператора (до 4-х); комплект ЗИП групповой П28Е

Михаил ХОДАРЕНОК

Концерн ВКО
«Алмаз-Антей»

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЛИАНОЗОВСКИЙ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ
ЗАВОД (НПО ЛЭМЗ)

ДОПЛЕРОВСКИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ РАДИОЛОКАТОРЫ «ДМРЛ-С», «ДМРЛ-10»

Доплеровские метеорологические радиолокаторы ДМРЛ-С и ДМРЛ-10 предназначены для:

-отображения распределения различных метеорологических данных (отражаемости, скорости, ширины спектра, а также в режиме двойной поляризации: дифференциальной отражаемости, фазы, коэффициента кросскорреляции и линейного деполяризационного отношения) на различных высотных уровнях по типу псевдо-CAPPI;

-расчета и отображения вертикального профиля скорости, направления ветра до высоты верхней границы обнаружения метеообъектов и других доплеровских продуктов;

-расчета и отображения интенсивности осадков за любой интервал времени;

-определения опасных явлений погоды (град, гроза, шквальные усиления ветра, интенсивный дождь и снег, сильная турбулентность);

-отображения скорости и направления перемещения облачных систем;

-выдачи радиолокационной информации в необходимых кодограммах.

127411,г.Москва, Дмитровское шоссе,110,ЛЭМЗ Тел.:(495) 485-15-88; 485-15-22 Факс: (495) 485-03-88; 485-15-63
E-mail: lemz@tsr.ru http://www.lemz.ru

Георгий ДАНИЛОВ

УВЕЛИЧИТЬ НАДЕЖНОСТЬ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ВООРУЖЕНИЯ

Необходимо выбрать рациональные стратегии технического обслуживания радиотехнических средств

Дмитрий ЛЫТКИН,
подполковник, преподаватель, Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, г. Тверь

Несмотря на расширенные ассигнования на закупку новой техники и проведение капитальных ремонтов, вопрос восполнения и поддержания запаса ресурса средств РТО старого парка на уровне не менее 50% стал актуальным и важным для РТС. До настоящего времени не в полном объеме разработаны рациональные стратегии технического обслуживания (ТО) и системы проведения плановых ремонтов техники старых поколений, как одного из основных методов эксплуатационной поддержки РТС, предусматривающих восполнение ресурса (продление срока службы).

Трехкоординатная РЛС «Десна-М» предназначена для контроля воздушного пространства, автоматического обнаружения и определения координат (дальность, азимут, высота и угол места) широкого класса воздушных объектов в условиях интенсивного противодействия. «Десна-М» позволяет обнаруживать самолеты стратегической и тактической авиации на средних и больших высотах и выдавать боевую информацию для наведения истребительной авиации и целеуказания зенитным ракетным комплексам

Всевысотный обнаружитель 96Л6 придается зенитным ракетным дивизионам С-400 «Триумф». На снимке – ВВО на позиции одного из зрдн 210-го зрп 1-й армии ПВО/ПРО особого назначения

Михаил ХОДАРЕНОК

Современные достижения научно-технического прогресса в области радиоэлектроники обусловили проникновение электронных устройств и систем практически во все виды вооружений и военной техники. Сложность радиотехнических средств (РТС) непрерывно растет, расширяются их функциональные возможности и эффективность, но при этом одновременно растет и стоимость.

РТС должны работать надежно и долго, только при этом условии они экономически себя оправдывают. Несомненно, что в ряде случаев государство вынуждено идти на значительные материальные затраты при создании новых видов военной техники, прежде всего современных радиоэлектронных систем обработки информации и управления военного назначения для обеспечения их высокой эффективности, так как невозможно оценить в денежном измерении безопасность и независимость страны.

В таких случаях, когда на создание новых и перспективных средств вооружений и военной техники затрачиваются значительные средства, увеличение их надежности и обеспечение требуемых эксплуатационных характеристик – одна из самых актуальных задач.

РТС РТВ прошли сложный путь многоступенчатой эволюции, однако, проблемы надежности решались с некоторым отставанием от требований, обусловленных непрерывно расширяющимися задачами по управлению движением (контролю за движением) воздушных судов (ВС).

Несмотря на расширенные ассигнования на закупку новой техники и проведение капитальных ремонтов, вопрос восполнения и поддержания запаса ресурса средств РТО старого парка на уровне не менее 50% стал актуальным и важным для РТС.

До настоящего времени не в полном объеме разработаны рациональные стратегии технического обслуживания (ТО) и системы проведения плановых ремонтов техники старых поколений, как одного из основных методов эксплуатационной поддержки РТС, предусматривающих восполнение ресурса (продление срока службы).

Переносить методы обеспечения надежности и требуемых эксплуатационных показателей для базовых перспективных образцов РТС на технику старого поколения не представляется возможным из-за принципиальных различий в элементной базе и технологиях их изготовления.

Таким образом, в настоящее время резко обострились противоречия, заключающиеся в следующем:

1. Несоответствии высоких технологий производства перспективных базовых РТС и устаревших технологий технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, разработанных для РТС в 1960-70-х годах.

2. Принципиальных различиях технологий эксплуатационной поддержки базовой части (радиоэлектронной аппаратуры) и устаревших комплектующих составных частей, вследствие чего возрастает стоимость эксплуатации и не реализуется потенциальная эффективность современных РТС.

3. Несоответствии нормативно-технической базы разработки, производства и эксплуатации РТС, требованиям их создания, производства и эксплуатации. Отставание обусловлено прежде всего тем, что нормативно-техническая документация разрабатывалась применительно к устаревшим технологиям, имевшим место 20-30 лет назад.

Полный учет реального технического состояния аппаратуры, анализ индивидуальных особенностей и условий эксплуатации каждого конкретного РТС и повышение за счет этого профилактической роли ТО могут быть обеспечены лишь при использовании адаптивных стратегий обслуживания, когда параметры ТО (периодичность проведения, последовательность, объемы) являются переменными величинами, определяемыми на основе анализа апостериорной информации о техническом состоянии образца РТС.

Конструктивное построение перспективных РТС должно обеспечивать минимум операций по их обслуживанию, особенно по комплексным настроечным работам, требующим привлечения высококвалифицированных специалистов. Этому будет способствовать внедрение информационных технологий и элементной базы нового поколения, применение унифицированной модульной конструкции аппаратуры и разветвленной встроенной системы контроля, диагностирования и прогнозирования технического состояния РТС, использование всесезонных типов горюче-смазочных материалов (ГСМ) и средств защиты аппаратуры и др.

При разработке мер по приспособленности образцов РТС к эксплуатации по состоянию необходимо обеспечить:

- при использовании РТС по назначению – периодический или непрерывный контроль работоспособности образца РТС и выдачу боевому расчету информации о функциональной готовности и об отказах аппаратуры, а также, при необходимости, о действиях боевого расчета при отказах и сбоях, выдачу информации на регистрирующие устройства о техническом состоянии и режимах применения РТС; периодическую индикацию (распечатку) основных параметров образца, определяющих его тактические и технические характеристики;
- при проведении комплекса операций по поддержанию РТС в рабочем и исправном состоянии (КОПРИ) – определение и индикацию технического состояния образца, включая предельное состояние, с использованием минимально достаточной совокупности наиболее информативных параметров;
- определение места отказа аппаратуры с заданной в ТТЗ (ТУ) глубиной и достоверностью, а также выполнение регулировочных и настроечных работ при минимальном использовании внешних средств контроля и измерений;
- возможность и удобство выполнения всех видов технологических операций ТО без демонтажа аппаратуры;
- определение перечня и объема первоочередных работ по ТО и выдачу боевому расчету рекомендаций по их выполнению;
- регистрацию и документирование технического состояния образца РТС и, при необходимости, прогнозирование технического состояния на межконтрольный период;
- периодическую индикацию (распечатку) основных параметров образ-

ца РТС, определяющих его тактические и технические характеристики.

Технические сложности внедрения рациональных стратегий КОПРИ связаны с необходимостью сбора и обработки информации об эксплуатационных характеристиках конкретного РТС, на основании которой может быть оценено его реальное техническое состояние, сделаны выводы о требуемых значениях периодичности и объемов его обслуживания и прогноз технического состояния на период эксплуатации до следующего планового ТО.

Решение этих проблем лежит на пути обеспечения высокого уровня контролепригодности аппаратуры и создания эффективных встроенных автоматизированных систем контроля, диагностирования и прогнозирования технического состояния средств РТС (комплексных систем контроля и управления техническим состоянием образцов).

Получение своевременной, качественной и полной информации о техническом состоянии РТС, а также достоверного прогноза этого состояния на заданный период позволит в реальном масштабе времени управлять техническим состоянием образцов и, тем самым, снизить объем, периодичность проводимых видов ТО, затраты на эксплуатацию РТС.

Научно-методические проблемы внедрения стратегии ТО «по состоянию» связаны с тем, что параметры ТО должны определяться по результатам решения оптимизационных задач вычислительными средствами образца по данным системы контроля.

Результаты постоянного автоматического контроля технического состояния аппаратуры по обоб-

Георгий ДАНИЛОВ

На одной из площадок полигона Ашулук.
На снимке (слева направо) – два подвижных высотомера ПРВ-13 и РЛС «Десна-М»

щенным параметрам для последующего анализа поступают в компьютер (ПЭВМ, СВ) РТС, где производится распознавание параметров, привязка их к соответствующей информации из базы данных и определение времени выхода каждого обобщенного параметра за пределы допуска.

При возникновении отказа производится поиск и локализация его места, устранение отказа производится агрегатным методом. Необходимая коррекция исходных данных осуществляется оператором интерактивно с помощью дисплея. После анализа результатов контроля (диагностирования) аппаратуры РТС компьютер обновляет базу данных и формирует выходную информацию для отображения, в том числе:

Михаил ХОДАРЕНОК

Станция разведки дежурного режима РЛС 35Н6 «Каста» предназначена для обнаружения маловысотных целей, определения двух текущих координат (азимут, дальность), определения государственной принадлежности, а также для передачи РЛИ на КП (ПУ) и сопрягаемые объекты при работе в составе радиотехнических подразделений объектовой и войсковой ПВО или использования в качестве автоматизированной системы целеуказания ЗРК малой дальности

Георгий ДАНИЛОВ

Полигон Ашулук. На переднем плане – РЛС «Десна-М», на заднем плане – РЛС «Небо-У». «Небо» - семейство российских радиолокационных станций метрового диапазона волн. Разработчик – Нижегородский научно-исследовательский институт радиотехники (ННИИРТ, входит в состав Концерна ВКО «Алмаз-Антей»)

- перечень систем, блоков и узлов, которые нуждаются в КОПРИ (в порядке приоритетности);
- время начала и минимальную продолжительность обслуживания системы (узла);
- количество и квалификацию привлекаемых к КОПРИ специалистов;
- перечень СИ и элементов ЗИП, необходимых для КОПРИ;
- прогнозируемый уровень восстановления ТТХ образца РТС после проведения КОПРИ каждого блока, узла, системы, указанных в перечне;
- прогноз технического состояния основной аппаратуры на определенный период.

Прогнозирование технического состояния РТС имеет целью получение информации о поведении (тренде) определяющих параметров на интервале времени до очередного планового ТО и оценки возможности поддержания требуемого уровня готовности образца к применению по назначению в течение этого периода.

На основе индивидуального прогноза определяется перечень параметров, которые на указанном интервале могут выйти за пределы допусков и, следовательно, подлежат регулированию.

При прогнозировании технического состояния образца, основываясь на результатах контроля аппаратуры, оценивается возможность выполнения боевых задач в течение определенного периода времени с требуемой эффективностью.

Внедрение принципа ТО «по техническому состоянию» обеспечивается, прежде всего, заложенными при разработке надежностью и ремонтной технологичностью РТС.

Приспособленность средств эксплуатационного контроля РТС к реализации ТО «по техническому состоянию» определяется их возможностью осуществлять контроль и прогнозирование технического состояния, а также диагностирование отказов аппаратуры с требуемой полнотой и достоверностью, отвечающими требованиям ТО по состоянию.

Высокоэффективные встроенные системы контроля (ВСК) и диагностики перспективных образцов вооружения должны обеспечивать охват контролем не менее 95% радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) и 75% электромеханических и механических узлов (техническое состояние остальной аппаратуры должно контролироваться с помощью придаваемых автономных средств измерений или органолептическим методом).

Локализация места отказа должна производиться с точностью до типового сменного элемента (МЭ-1 – модуля электронного 1-го уровня).

Кроме того, в ВСК должны быть реализованы принципы экспертных систем или, как минимум, информационно-справочных систем для информационного обеспечения процессов ТО и текущего ремонта РТС.

В память вычислительных средств ВСК должна вноситься информация по поиску отказов, рекомендации по их устранению и последующей настройке аппаратуры, разделы технической документации по проведению ТО, схемы для обеспечения поиска и устранения неисправностей и т. д.

При этом должен быть обеспечен диалоговый режим работы ВСК РТС с подразделением – частью – соединением – объединением – отделом (организации и эксплуатации) ВВТ ПВО-ПРО – заводом (предприятием) производителя и с выводом информации на монитор (дисплей, экран).

При проектировании перспективной подсистемы функционально-диагностического контроля (ФДК) ТО и тренажа для РТС следует рассматривать как единый аппаратно-программный комплекс (локальную вычислительную сеть), охватывающий все устройства средства.

Кроме выполнения функций оценки и прогнозирования технического состояния аппаратуры, комплексная система контроля и управления техническим состоянием образца должна обеспечивать представление лицам боевого расчета интегральной информации о состоянии образца РТС, а также дополнительных справок, рекомендаций по ТО, инструкций по локализации отказов, ремонту, настройке аппаратуры и допускать расширение сервисных функций.

При создании перспективной автоматизированной системы ТО РТС локальные вычислительные сети отдельных образцов целесообразно завязать в вычислительную сеть на пункт управления (ПУ) радиолокационной роты (рлр), командный пункт (КП) радиотехнического батальона (ртб), полка (ртп), т. е. обеспечить периодическую выдачу информации о техническом состоянии образцов (например, после завершения работы по графику или очередной смены полетов) по каналам связи на вышестоящий КП (ПУ) вплоть до предприятия производителя.

Однако внедрение системы ТО «по состоянию» не предполагает полного отказа от проведения плановых ТО. Планирование при реализации рациональных стратегий ТО образцов РТО полетов должен осуществляться по рекомендованной в эксплуатационной документации периодичности, а перечень и объем проводимых операций будет ограничен и варьироваться в зависимости от информации ВСК о техническом состоянии образца на момент начала обслуживания и прогнозирования состояния на период до следующего планового ТО.

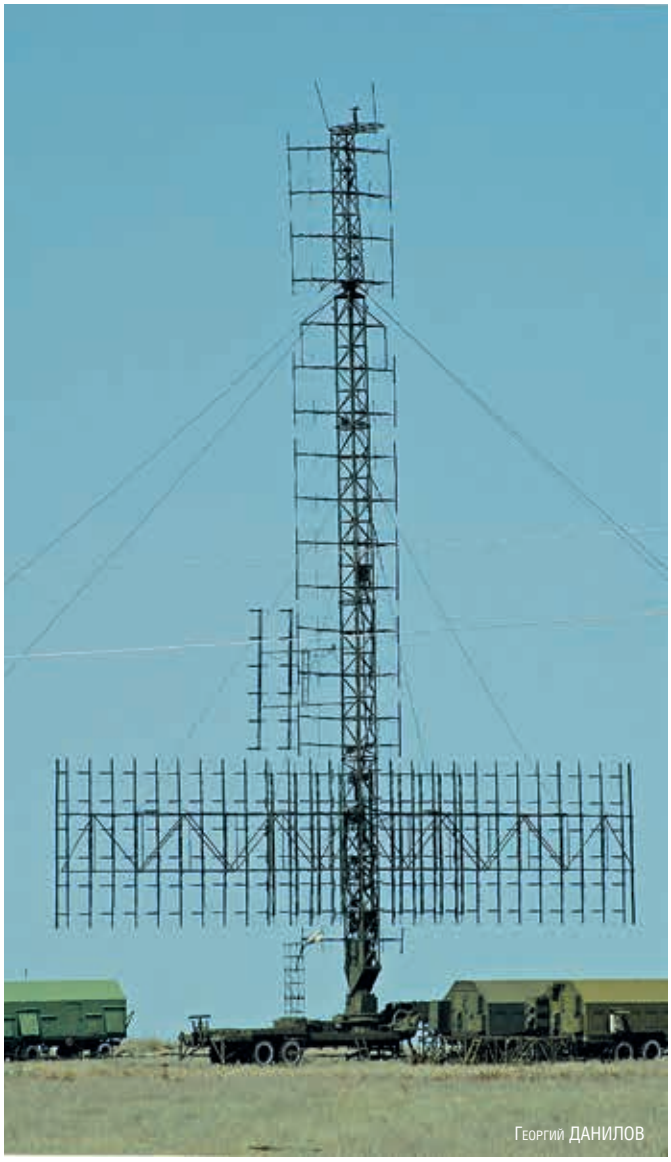
Таким образом, использование стратегии ТО «по техническому состоянию» в полном классическом смысле этого понятия для образцов РТС нецелесообразно даже при технической готовности образцов к ее реализации.

ТО «по техническому состоянию» в данном случае подразумевает использование гибких стратегий обслуживания, т. е. управление техническим состоянием РТС, адаптированное к системе их эксплуатации и эксплуатационным характеристикам конкретного средства с учетом условий, режимов и сроков его эксплуатации.

При этом необходимо иметь в виду то, что проведенные оценки показывают, что стоимость внедрения принципа эксплуатации образца РТС «по техническому состоянию» может составлять до 10-15 % от стоимости образца.

СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ МОНИТОРИНГ ВООРУЖЕНИЯ

Необходимо поднять качество учета, контроля и управления техническим состоянием радиотехнических средств



Георгий ДАНИЛОВ

Крайне необходимо в ближайшие годы разработать автоматизированную систему информационно-логистической поддержки мониторинга, технической эксплуатации и сервисного обслуживания ВВСТ ПВО и внедрить ее в сферу эксплуатации

Андрей ШВЕДУН,
капитан,
Военная академия воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова,
г. Тверь

Радиолокационное вооружение и техника, развернутые на полигоне Ашулук, обеспечивают радиолокационной информацией командные пункты Центра боевого применения

Одной из характерных особенностей современного этапа научно-технического прогресса является широкое использование математических методов и вычислительной техники в системах управления. Эффективное решение задач управления в настоящее время немыслимо без привлечения всевозможных автоматизированных информационно-управляющих систем.

В связи с тем, что существующая система управления технической эксплуатацией несовершенна и имеет ряд недостатков, а также с целью повышения эксплуатационной надежности и достижения требуемых эксплуатационно-технических характеристик современных и перспективных радиотехнических средств (РТС) необходимо проведение комплекса мероприятий по указанным ниже направлениям.

1. Совершенствование системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) РТС в направлениях:

- учета фактического технического состояния каждого образца РТС при определении периодичности, объема, трудозатрат и последовательности выполнения операций ТО и Р;
- повышения уровня автоматизации управления процессами ТО и Р парка техники;
- прогнозирования технического состояния РТС.

2. Совершенствование системы запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП) в направлениях:

- уточнения структуры и необходимого состава эксплуатационных комплектов ЗИП и пополнение их до требуемого уровня;
- формирования страховых фондов запасных частей для поддержки эксплуатации образцов в течение срока службы;
- внедрения электронных систем учета, каталогизации и идентификации предметов снабжения.

Электронные каталоги ЗИП, автоматизированные системы учета, поиска элементов и формирования заявок позволят сократить административные издержки, повысить качество и оперативность подачи заявок и поиска необходимых элементов снабжения, стандартизировать и унифицировать процессы заказа.

База данных автоматизированной системы поиска должна содержать информацию о номенклатуре, количестве запасных элементов и месте их размещения.

3. Переход на применение современных горюче-смазочных материалов, средств консервации и расходных материалов при проведении ТО и Р РТС.

4. Уточнение необходимого количественного и качественного состава обслуживающего РТС персонала, повышение уровня его квалификации, обеспечение укомплектованности расчётов требуемыми специалистами.

5. Уточнение программ и организация подготовки инженерно-технического состава.

6. Производство и закупка комплектов унифицированных мобильных средств технического диагностирования, технического обслуживания и войскового ремонта современных и перспективных образцов вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) противовоздушной обороны (ПВО).

7. Совершенствование эксплуатационной и ремонтной документации, разработка интерактивных электронных технических руководств образцов вооружения и военной техники, создание и ведение «электронных дел» изделий.

8. Повышение качества мониторинга и управления техническим состоянием парка техники, формирование базы данных по учету технического состояния каждого образца с целью определения потребности в мероприятиях технического обслуживания и ремонта для поддержания РТС РТВ в установленной степени готовности к использованию по назначению и прогнозирования на этой основе объема необходимых ресурсов.

Совершенствование мониторинга технического состояния парка техники как основы для принятия оптимальных решений по обеспечению требуемых уровней боего-

Георгий ДАНИЛОВ

товности и надежности, экономичности эксплуатации и ремонта образцов техники, предполагает:

- развитие встроенных автоматических систем контроля и диагностики РТС РТВ для обеспечения требуемых глубины и достоверности локализации неисправностей, полноты охвата аппаратуры, точности прогнозирования технического состояния образца;
- реализацию автоматической регистрации (объективного контроля и документирования) и передачи данных о техническом состоянии РТС по телекоммуникационным каналам (через сопрягаемые комплексы средств автоматизации) в автоматизированную систему информационно-логистической поддержки мониторинга, технической эксплуатации и сервисного обслуживания;
- осуществление электронного документооборота, автоматизированного управления процессами эксплуатации и ремонта РТС;
- осуществление автоматизированного взаимодействия, в том числе обмена актуальной информацией о техническом состоянии РТС РТВ и реализуемых мероприятиях, органов военного управления с центром автоматизированного ситуационного управления головного предприятия по сервисному обслуживанию ВВСТ ПВО, предприятиями-разработчиками и изготовителями РТС;
- накопление, объединение и обобщенную обработку информации об эксплуатационно-технических характеристиках и техническом состоянии парка техники, поступающей в ходе штатной, подконтрольной и опытной эксплуатации образцов, осуществления всех видов работ сервисного обслуживания парка техники (авторского, технического и гарантийного надзоров), на межведомственном уровне, организацию совместных работ по мониторингу состояния РТС.

Комплексирование информации о техническом состоянии образцов военной техники, поступающей из разных источников и всех этапов эксплуатации изделий, позволит получить объективную картину о реальной надежности РТС.

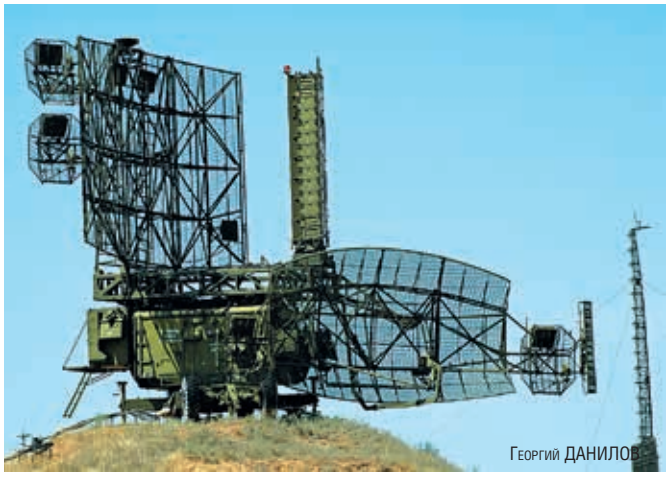
Тем более что испытания на надежность опытных и серийных образцов новых изделий на стадиях разработки

Михаил ХОДАРЕНОК

РЛС 35Д6 на вышке на позиции одной из радиолокационных рот 1-й армии ПВО/ПРО особого назначения

Разработчик РЛС 5Н84А «Оборона» – Нижегородский научно-исследовательский институт радиотехники (входит в состав Концерна ВКО «Алмаз-Антей»)

РЛС «Десна-М» разработана НПО «Правдинский радиозавод» (входит в состав Концерна ВКО «Алмаз-Антей»). «Правдинский радиозавод» является практически единственным поставщиком в Воздушно-космические силы радиолокационных станций и комплексов



Георгий ДАНИЛОВ

и серийного изготовления в полном объеме, к сожалению, не всегда проводятся.

В результате конструктивные и производственные недостатки образцов техники выявляются только на стадии эксплуатации. Однако и в течение гарантийного периода эксплуатации РТС многие разработчики и изготовители не доводят свои изделия до уровня надежности, соответствующего требованиям технических условий.

Учитывая недостаточную надежность большинства РТС новых типов, необходимо повышение ответственности соответствующих должностных лиц и специалистов воинских частей, военных представительств и предприятий-изготовителей образцов за правильную организацию работ и своевременное восстановление гарантийных изделий с полным соблюдением требований нормативных документов.

Одновременно следует отметить, что в условиях недостаточного штатного состава инженерных отделов, отделений и служб, повышения требований к организации эксплуатации и ремонта парка техники, подъема качества учета, контроля и управления техническим состоянием РТС, в том числе гарантийных изделий, можно добиться только при условии автоматизации и информатизации управленческой деятельности органов и должностных лиц системы специального технического обеспечения.

С этой целью крайне необходимо в ближайшие годы разработать автоматизированную систему информационно-логистической поддержки мониторинга, технической эксплуатации и сервисного обслуживания ВВСТ ПВО и внедрить ее в сферу эксплуатации.

Это, в свою очередь, позволит повысить эффективность системы специального технического обеспечения при решении задач технической эксплуатации и сервисного обслуживания ВВСТ на основе использования интегрированной информационной среды, обеспечивающей управление процессами и ресурсами системы специального технического обеспечения, а также взаимодействия с автоматизированными системами управления техническим обеспечением высших звеньев управления войск и информационно-логистическими системами предприятий промышленности. ★

Георгий ДАНИЛОВ

Вадим САВИЦКИЙ

Петр МАРУЩЕНКО,
полковник, научный сотрудник НИЛ Военной академии ВКО имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова, доцент по кафедре оперативного искусства

Опыт войн и вооруженных конфликтов и учений с войсками (силами) отмечает тенденцию смещения акцента оперативной маскировки с решения задачи обеспечения скрытности на представление противнику обманных действий

ОБМАН ПРОТИВНИКА – ПРОЦЕСС ТВОРЧЕСКИЙ И ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ

Игорь РУМЯНЦЕВ

Идею введения противника в заблуждение необходимо формировать путем группирования отдельных мер обмана противника по выбранным признакам

На основе опыта Великой Отечественной войны, современных войн и вооруженных конфликтов, оперативной и боевой подготовки войск, научных исследований в предлагаемом вниманию читателей журнала «ВКР» материале вскрыты недостатки в организации оперативной маскировки, сформулированы предложения по совершенствованию работы основных должностных лиц управления объединения ВКС на начальных этапах ее организации.

Главными тенденциями, обеспечивающими превосходство над современным противником в ходе подготовки и ведения операций (боевых действий), становится обман на стратегическом и оперативно-тактическом уровнях и обеспечение скрытности деятельности органов управления и войск (сил) на всех уровнях.

Весь опыт истории вооруженной борьбы свидетельствует о том, что выдающиеся полководцы побеждали потому, что они творчески и умело использовали достижения военного искусства, обеспечивали скрытность от противника новых приемов и средств вооруженной борьбы, обеспечивали введение в заблуждение (обман) противника относительно замыслов своих решений и готовности к действиям.

Военная хитрость, являясь результатом творческой деятельности командующего, на практике реализуется в проведении комплекса мероприятий оперативной маскировки. Без скрытности подготовки боевых действий войск и без введения в заблуждение (обмана) противника не может быть внезапности действий войск и их живучести.

Военная хитрость полководцев русской армии связана прежде всего с именем А. В. Суворова. Свое дальнейшее развитие суворовская «Наука побеждать» получила в боевой практике талантливого русского полководца фельдмаршала М. И. Кутузова.

В 1920-е годы выходят первые уставы и наставления Красной Армии, в которых также находит отражение тема военной хитрости. В ходе Великой Отечественной войны Советская Армия провела большое количество операций, достигших целей стратегической и оперативной маскировки.

В первые месяцы Великой Отечественной войны тщательно продуманные мероприятия стратегической маскировки позволили советскому Верховному Главнокомандованию обеспечить внезапность контрнаступления под Москвой. Согласно Директиве Ставки ВГК даже членам Государственного Комитета Обороны было запрещено сообщать о начальной подготовке операции.

Как вспоминает Маршал Советского Союза А. М. Василевский: «...Мы с Г. К. Жуковым могли довести до командующих фронтами лишь то, что непосредственно касалось каждого из них, – и ни слова больше».

Свидетельством тому, что неожиданность контрнаступления советских войск для противника была полной, является признание западногерманского военного историка К. Рейнгарда: «То, что немецкое командование было застигнуто врасплох, свидетельствует о хорошо удавшемся русским развертывании своих сил...».

Примером достижения стратегической внезапности является битва под Сталинградом. Соблюдение штабами и войсками строгого режима скрытности на протяжении всего периода подготовки операции достигло своей цели. Немецкий генеральный штаб, основываясь на данных разведки, сделал вывод, что на Сталинградском направлении наступательные операции Советской Армии невозможны. А оказалось все наоборот.

Шаблонные подходы исключают творческое отношение органов управления к обману противника

Вадим САВИЦКИЙ

Стратегическая внезапность была достигнута также в Курской оборонительной операции, Белорусской операции, Ясско-Кишиневской стратегической наступательной операции войск 2-го и 3-го Украинских фронтов, Берлинской операции, операции по разгрому Квантунской армии.

Цели оперативной маскировки достигнуты и в Орловской наступательной операции, Киевской оборонительной операции, Новороссийской операции 1943 года, Корсунь-Шевченковской операции, Витебской операции, Бобруйской операции, в действиях 67-й армии при прорыве блокады Ленинграда.

При подготовке и в ходе этих успешных операций командующие и их штабы, другие должностные лица первостепенное значение уделяли вопросам стратегической и оперативной маскировки.

В годы Великой Отечественной войны цели тактической маскировки были достигнуты в сражениях и боях многих дивизий и полков, а также при действиях батальонов, рот, взводов.

Советские воины всех родов войск помимо высокой профессиональной подготовки проявляли гибкость в решениях, инициативу в действиях, выдумку и хитрость в противоборстве с сильным и коварным противником.

Таким образом, в годы Великой Отечественной войны военная хитрость на поле боя была присуща и полководцу, и командиру части или подразделения, и каждому солдату.

В послевоенный период с развитием концепции ведения безъядерной войны и в связи с поступлением в войска новых средств вооруженной борьбы, включая высокоточное оружие, военное командование США, других стран НАТО неоднократно достигало внезапности применения своих сил в войнах и вооружённых конфликтах.

Характерным является опыт арабо-израильских войн, особенно войны 1967 года, в которой внезапность нападения Израиля была в основном достигнута благодаря использованию всех форм и способов военной хитрости.

Особенностью современных условий является возрастание возможностей по введению противника в заблуждение путем проведения заранее разработанных крупномасштабных дезинформационных мероприятий (операций) с использованием различных методов и технических средств, а также отвлекающих демонстративных действий (ДД) войск (сил).

Не следует забывать и о том, что противная сторона, имея высокоэффективные средства разведки, способна существенно затруднить и даже сорвать выполнение замыслов другой стороны.

Новые условия подготовки военных действий требуют уделять больше внимания оперативной маскировке (ОМ), являющейся видом оперативного обеспечения операций (боевых действий), а также повседневной деятельности войск (сил) и военных объектов и перевода их с мирного на военное время и занимающей одно из ведущих мест в системе борьбы с разведками иностранных государств.

Опыт войн и вооруженных конфликтов и учений с войсками (силами), отмечающий тенденцию смещения акцента ОМ с решения задачи обеспечения скрытности на представление противнику обманных действий, убедительно подтверждает обоснованность данного требования.

«ВНЕЗАПНОСТЬ ДОСТИГАЕТСЯ ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ ОБМАНОМ ПРОТИВНИКА… НИКОГДА НЕ СЛЕДУЕТ СЧИТАТЬ ПРОТИВНИКА ГЛУПЫМ И УСПОКАИВАТЬ СЕБЯ В ТОМ, ЧТО ОН НЕ СМОЖЕТ РАЗГАДАТЬ НАШИХ НАМЕРЕНИЙ И ОБМАНУТЬ НАС. ВРАГ ТАКЖЕ СТРЕМИТСЯ К ОБМАНУ. ПОПАДАТЬСЯ НА «УДОЧКУ» ПРОТИВНИКА НЕЛЬЗЯ… НАДО БЫЛО ПРОДУМАТЬ ВСЕ ДЕТАЛИ, ЧТОБЫ НЕ ТОЛЬКО НЕ ПОПАСТЬ НА «УДОЧКУ» ПРОТИВНИКА, НО ОБМАНУТЬ ЕГО»

Маршал Советского Союза Г. К. Жуков. Научно-практическая конференция по изучению Варшавско-Лодзинско-Познаньской операции, декабрь, 1945 г.

Из-за недостатка сил и средств решения задач маскировки и низкой эффективности большинства из них мероприятия маскировки порой стали отодвигаться на второй план или вообще не проводиться не только в ходе оперативной и боевой подготовки органов управления и войск (сил), но и при реальном планировании в период заблаговременной подготовки операций (боевых действий).

При рассмотрении организационной проблемы следует назвать увеличение объёма маскировочных мероприятий и значительное сокращение времени, которым располагает командующий, его заместители, штаб, начальники родов войск (сил), отделов и служб для организации ОМ.

К недостаткам в организации ОМ в настоящее время следует отнести управленческую деятельность оперативных штабов и штабов соединений ВКС и выучку войск (сил) в выполнении мероприятий маскировки, не в полной мере отвечающих современным требованиям.

Это заключается, во-первых, в шаблонных подходах в управленческой деятельности, исключающих творческое отношение органов управления к обману противника, во-вторых, в обучении войск (сил) маскировке не как основному содержанию военных действий, обусловливающему успех операции (сражения, боя), а как второстепенным (а

порой ненужным, необязательным) мероприятиям «для галочки» или «для проверяющего».

Каковы практические проявления этих недостатков?

Первое. Работой по организации ОМ занимаются не все должностные лица управления объединения ВКС. Зачастую все по организации ОМ отдается группе информационного противоборства и оперативной маскировки (ИПб и ОМ) или офицеру, отвечающему за этот участок работы, при отсутствии в штатах таких групп.

Второе. Должностные лица управления недостаточно обучены правилам оценки обстановки, выработке предложений командующему по идее (мерам) обмана противника и начальнику штаба (НШ) по замыслу ОМ, вопросам своевременной постановки задач по реализации замысла ОМ, разработки комплекса мероприятий ОМ и определения сроков их выполнения, определения необходимых сил и средств решения задач маскировки.

Третье. Порой необоснованно доводятся командирам соединений ВКС элементы замысла ОМ.

Недостатки в организации ОМ закладываются на самой начальной стадии деятельности органов управления – при уяснении задач ОМ, поставленных вышестоящим командиром и штабом, и оценке обстановки в интересах маскировки.

Чтобы этот процесс упорядочить и исключить ошибки, предлагается порядок работы управления объединения ВКС (рис.1), в котором функциональные обязанности должностных лиц будут распределены следующим образом.

Общее руководство и ответственность за организацию ОМ в объединении ВКС должно возлагаться лично на командующего объединением.

На основе уяснения полученной задачи по ОМ командующий в замысле на боевые действия (боевое применение) должен лично определить идею обмана противника или ограничиться отдельными мерами по его обману в интересах повышения живучести и достижения внезапности действий отдельных группировок (элементов группировок) войск, а также цель и задачи ОМ, т. е. основы организации ОМ, состав привлекаемых сил и средств решения задач маскировки и отдать соответствующие указания по организации ОМ начальнику штаба и другим непосредственно подчиненным ему лицам.

Непосредственным организатором должен быть НШ. На основе мер обеспечения скрытности, идеи (мер) по обману противника, других элементов решения НШ:

- разрабатывает замысел ОМ;
- после утверждения замысла ОМ командующим отдает указания по организации планирования ОМ и постановке задач по маскировке начальнику оперативного отдела (ОО) штаба, заместителям командующего, начальникам родов войск, отделов и служб объединения ВКС;
- согласовывает усилия сил и средств ОМ, выделенных от объединений других видов и родов войск ВС РФ;
- устанавливает сроки разработки и представления командующему для утверждения Плана ОМ;
- определяет форму (порядок) постановки задач по маскировке и лично осуществляет постоянный контроль выполнения поставленных задач.

Дальнейшая работа по организации ОМ, т. е. непосредственное планирование мероприятий ОМ, организация взаимодействия, всестороннего обеспечения и управления по вопросам ОМ, контроль готовности и оказание помощи штабам и войскам (силам) должна осуществляться также начальником штаба через оперативный отдел.

Начальник ОО штаба объединения ВКС участвует в организации ОМ через группу ИПб и ОМ, которая предназначена для обеспечения работы командующего и НШ при определении идеи (мер) обмана противника, замысла ОМ, постановки задач исполнителям, планирования, организации выполнения, осуществления контроля ОМ и др.

Заместители командующего по вооружению и тылу, начальники родов войск (сил), отделов и служб участвуют в организации ОМ в части, их касающейся, через офицеров, входящих в состав группы ИПб и ОМ. Кроме общего плана ОМ мероприятия маскировки подчиненных им войск (сил) должны быть детализированы в их частных планах. Они же должны и контролировать проведение этих мероприятий в маскировке войск (сил).

Опыт войн и вооруженных конфликтов, научные исследования подтвердили, что наиболее рациональный вариант ОМ должен определить в замысле боевых действий (боевого применения) содержание военной хитрости командующего, т. е. меры обеспечения скрытности и идею (меры) по обману противника.

Эти меры необходимо определять путем группирования приемов способа маскировки (скрытия), а также приемов по ПД разведке противника, защиты государственной тайны (ЗГТ), обеспечения безопасности информации (ОБИ) и обеспечения безопасности связи (ОБС) этого варианта ОМ, а сами меры обмана противника – путем группирования приемов имитации, дезинформации и ДД.

Идею обмана противника необходимо формировать путем группирования отдельных мер обмана противника по выбранным признакам. Эта военная хитрость должна составить основу замысла ОМ, на основе которого следует ставить задачи исполнителям мероприятий ОМ (при параллельном методе работы) и осуществлять ее планирование.

В замысле ОМ НШ должен определить:

- на каких действиях войск (сил), воздушных (стратегических воздушно-космических) направлениях, районах (зонах), этапах боевых действий (боевого применения) сосредоточить основные усилия ОМ;
- какими действиями и приемами достичь цели ОМ при подготовке и в ходе боевых действий (боевого применения), т. е. какие действия, элементы группировок войск (сил) и объекты ВКС, в какое время и в какой последо-

Вадим САВИЦКИЙ

Без скрытности подготовки боевых действий войск и без введения в заблуждение (обмана) противника не может быть внезапности действий войск и их живучести

Маскировка должна быть основным содержанием военных действий, обусловливающим успех операции (сражения, боя)

Юрий ШИПИЛОВ

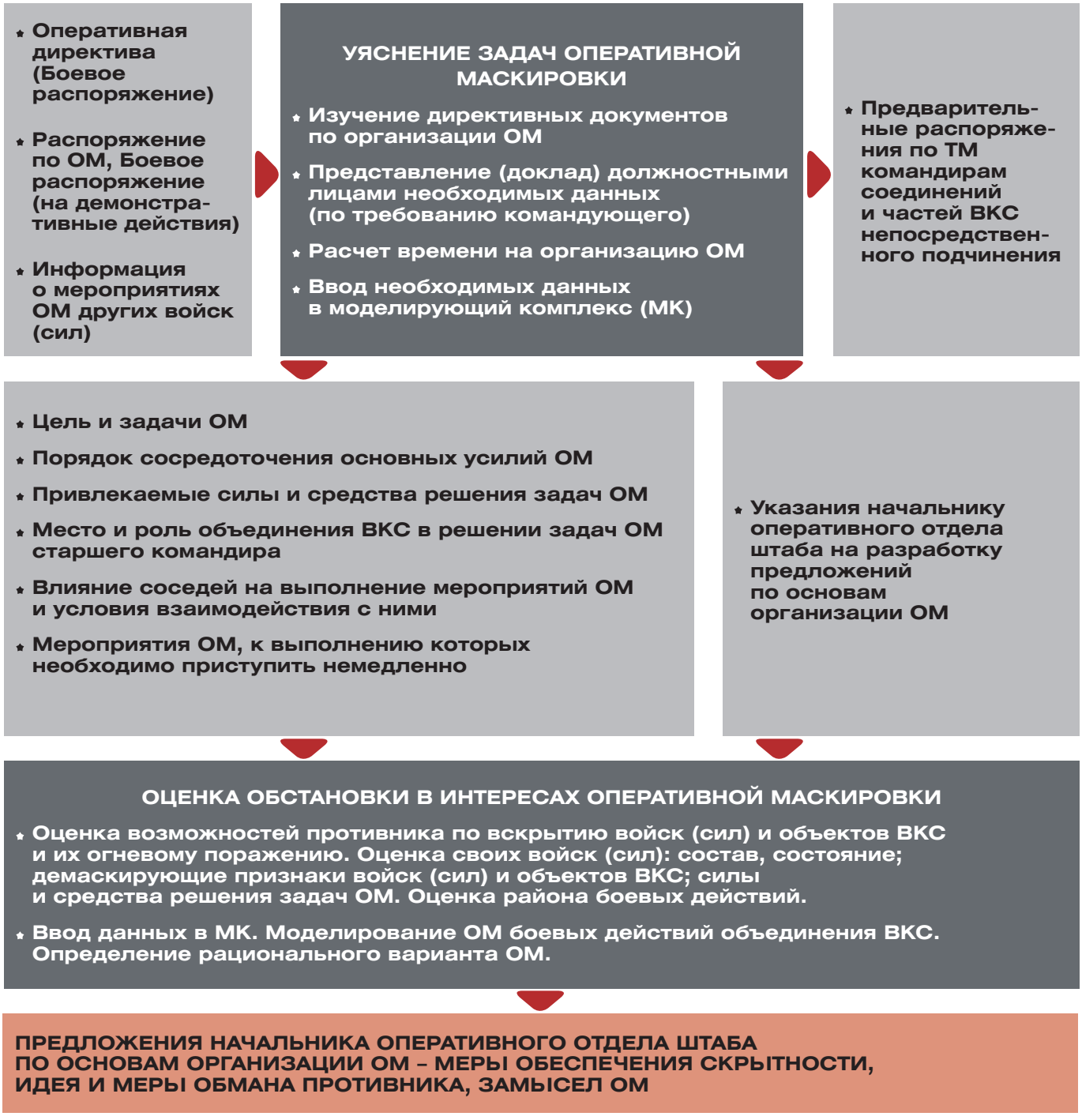


Рис.1
Порядок работы должностных лиц управления объединения ВКС при уяснении задач оперативной маскировки и оценке обстановки в интересах маскировки

вательности подлежат скрытности; где и в какое время оборудуются ложные объекты ВКС, проводятся ДД и осуществляется дезинформация.

В замысле ОМ должны определяться и основы взаимодействия по вопросам ОМ, основы обеспечения и управления силами и средствами маскировки, а в пояснительной записке (ПЗ) к плану ОМ они (основы) должны быть детализированы.

Исходя из этого, в замысле ОМ должен определяться порядок обмана противника относительно состава, положения, состояния, предназначения, характера действий войск (сил), замысла боевых действий (боевого применения), а также других элементов решения (задач подчиненным войскам (силам); основ взаимодействия; всестороннего обеспечения и управления). Можно с допущениями сказать, что замысел ОМ – это решение на маскировку.

Таким образом, командующий и другие должностные лица управления объединения ВКС, определяя на начальных этапах основы организации ОМ, определяют и ее содержание в период непосредственной подготовки и в ходе боевых действий (боевого применения) объединения ВКС.

Реализация на практике такой военной хитрости обеспечит обман (введение в заблуждение) противника относительно замысла операции (боевых действий) в целом или хотя бы его отдельных элементов, например, направлений (направления), районов (района), объектов сосредоточения основных усилий, оперативного построения и группировок войск (сил).

Проведенные исследования подтвердили еще одно требование к организации ОМ – постановку задач должностным лицам управления объединения ВКС, соединениям ВКС, непосредственно подчиненным командующему частям (КП, УС) и частям специальных войск по маскировке, необходимо проводить в рамках подготовки боевых действий (боевого применения), согласовать с ее этапами по времени, порядку и последовательности.

При параллельном методе работы органов управления объединения ВКС в ходе уяснения задач ОМ группой ИПБ и ОМ по указанию НШ должны разрабатываться предварительные распоряжения по тактической маскировке (ТМ) соединениям ВКС, непосредственно подчиненным командующему частям (КП, УС) и частям специальных войск.

Указания по организации ОМ основным должностным лицам управления объединения ВКС должны отдаваться после утверждения командующим замысла ОМ и объявления им решения на боевые действия (боевое применение).

После утверждения командующим замысла ОМ группой ИПб и ОМ штаба при параллельном методе работы должны разрабатываться распоряжения по ТМ и боевые распоряжения (на демонстративные действия) командирам соединений ВКС, начальникам КП, УС и командирам частей специальных войск, которые доводятся по техническим средствам связи. Детализацию названных документов необходимо осуществить после утверждения командующим Плана ОМ.

Заместители командующего, начальники родов войск (сил) и служб выполнение мероприятий маскировки в подчиненных частях и подразделениях должны организовать согласно выпискам из Плана ОМ.

Командиры соединений ВКС и частей непосредственного подчинения на основе полученных распоряжений по ТМ и боевых распоряжений (на ДД) в своих решениях на боевые действия должны определить меры обеспечения скрытности и идею (меры) обмана противника, адекватные, т. е. соответствующие военной хитрости командующего.

Таким же образом следует руководствоваться и командирам соединений и частей родов войск (сил) и спецвойск ВКС при постановке задач по ТМ подчиненным им соответственно командирам частей и командирам подразделений.

Такой порядок организации ОМ в объединениях и ТМ в соединениях и воинских частях ВКС необходим для реализации основного требования к организации этого вида обеспечения – маскировка должна осуществляться ЦЕНТРАЛИЗОВАННО, ПО ЕДИНОМУ ЗАМЫСЛУ И ПЛАНУ.

Одним из требований к организации оперативной маскировки является обеспечение скрытности управленческой деятельности органов управления, обеспечивающей сохранение в тайне идеи (мер) обмана противника, замысла и комплекса мероприятий ОМ.

Исходя из этого требования, мероприятия по дезинформации и демонстративные действия должны проводиться только по указанию вышестоящего командира и штаба, а мероприятия по имитации – по указанию (с разрешения) вышестоящего штаба.

В целях содержания в тайне мероприятий маскировки предлагается в распоряжениях по ТМ указывать только мероприятия по обеспечению скрытности и имитации, а мероприятия по дезинформации и ДД – в плане оперативной маскировки боевых действий объединения ВКС. Постановка задач подчиненным соединениям и частям по дезинформации должна осуществляться выписками из данного плана, а ДД должны проводиться только согласно боевым распоряжениям.

Так как маскировка нацелена на лишение противника возможности добывать информацию о деятельности штабов, войск (сил) и объектов ВКС, а также преднамеренное представление ложных сведений об этих объектах маскировки, важно спланировать и провести в полном объеме комплекс рациональных мероприятий способов маскировки (скрытие, имитация, дезинформация и демонстративные действия) и мероприятий, способствующих эффективному решению ее задач, т. е. мероприятий по ПД разведке противника, ЗГТ, ОБИ и ОБС.

Для координации мероприятий обеспечения скрытности и обмана противника, проводимых силами и средствами родов войск (сил), разведки, психологической борьбы, РЭБ, морально-психологического обеспечения, ЗГТ, ОБИ, ОБС, инженерного обеспечения, РХБ защиты, а также ФСБ в объединении ВКС целесообразно создать специальный орган (центр). Определение его функций, структуры, штатного состава является задачей отдельного исследования.

ЦНИРТИ
CNIRTI

Концерн ВКО
Алмаз - Антей

АО «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга»

107078, г. Москва, ул. Новая Басманная, д.20, стр.9
Тел.: +7(499) 267-43-93, факс: +7(499) 267-21-43
E-mail: post@cnirti.ru, marketing_ivc@cnirti.ru
www.цнирти.рф

- Космические и авиационные системы дистанционного зондирования Земли
- Авиационные комплексы и средства РЭП для защиты малоразмерных летательных аппаратов
- Комплексы по защите баллистических объектов
- Радио-безэховые камеры и экранированные помещения
- Широкополосные усилители мощности СВЧ диапазона

ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО УПРАВЛЕНИЯ **ФОРМИРОВАНИЯМИ ВОЙСКОВОЙ ПВО И УСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Основные усилия в исследовании перспектив развития средств управления для войск ПВО СВ целесообразно сосредоточить на определении возможности использования интеллектуальных технологий и создания роботизированных систем управления

Александр ОШЕРОВ,
кандидат технических наук, доцент Научно-исследовательского центра Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского

Александр КУЧЕРЯВЫЙ,
полковник, кандидат военных наук, докторант Научно-исследовательского центра Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского

Дмитрий КОТОВ,
подполковник, кандидат технических наук, докторант Научно-исследовательского центра Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского

Интеллектуальные технологии – залог успешного развития автоматизированных систем войсковой ПВО ВС РФ в современных условиях. Данное высказывание – это не лозунг и не фантастика, а реальность сегодняшнего дня, вызванная как технологическим развитием современных средств воздушного нападения иностранных государств с одной стороны, а с другой – уровнем развития интеллектуальных технологий в интересах решения задач управления силами и средствами войсковой противовоздушной обороны.

Командный пункт зенитной ракетной системы С-300В4 9С457

Игорь РУМЯНЦЕВ

Необходимость применения современных интеллектуальных технологий в перспективных средствах автоматизированного управления войсковой ПВО ВС РФ позволила авторам статьи сформировать этапы технологического развития АСУ, приоритетные направления исследования вопросов применения интеллектуальных технологий в перспективных образцах АСУ, а также основные тенденции развития современных систем поддержки принятия в АСУ войсковой ПВО ВС РФ.

Современный уровень развития средств воздушного нападения позволяет насытить все диапазоны высот воздушного пространства чрезвычайно широким арсеналом разнообразных средств нападения. Основными типами поражаемых средств воздушного нападения для войсковой ПВО предположительно будут:

- самолеты пятого и, возможно, шестого поколений;
- крылатые ракеты различного базирования;
- тактические и оперативно тактические;
- беспилотные летательные аппараты тактического и оперативного звена;
- широкий спектр высокоточных авиационных средств поражения различной дальности;
- специализированные ударные вертолеты.

Леонид ЯКУТИН

При этом в зонах поражения средств ПВО преимущественно будут находиться только беспилотные средства типа: крылатые ракеты, тактические и оперативно тактические ракеты, а также беспилотные летательные аппараты различного класса.

Таким образом, с развитием средств воздушного нападения иностранных государств все больше появляется проблем и задач, характеризующихся большим числом влияющих факторов, неопределенностью, быстрым изменением воздушной обстановки, и которые не решаются с помощью формальных математических методов, основанных на точном описании проблемных ситуаций, анализе и выработке механизма управления при создании перспективных средств управления.

Внешняя среда для этих систем все более приобретает свойства не-

Старт зенитной управляемой ракеты ЗРС С-300В 9М82

Таблица 1

ЭТАПЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АСУ

Этапные периоды	Системный облик АСУ	Основные системные свойства АСУ
до 2025 г.	Информационно-центрическая система	★ интеграция всех сил и средств в едином информационном пространстве; ★ самоорганизующиеся сети; ★ достижение информационного обмена в реальном времени посредством внедрения высокотехнологичных систем сбора, обработки данных, моделирования и интеллектуальной поддержки принятия решения; ★ внедрение элементов роботизации некоторых этапов процесса управления.
2025 – 2030 г.г.	Знание-центрическая система	★ передача знаний вместо передачи информации; ★ прогнозирование боевой обстановки; ★ технологии искусственного интеллекта; ★ роботизация управления.

стабильности и неопределенности. Нестабильность проявляется в том, что темпы изменения внешней среды растут, а неопределенность – в том, что возникающие ситуации все чаще становятся совершенно новыми.

Доступ к информации для принятия управленческих решений в этих системах часто затруднен. В большинстве случаев неполнота информации (исходных данных) по боевой (оперативной) обстановке не позволяет корректно решить задачи по управлению войсками, что существенно снижает адекватность принимаемых решений, либо вообще не позволяет их решить.

Исходя из этого, возникла необходимость разработки автоматизированных систем управления войсковой ПВО ВС РФ на основе современных интеллектуальных информационных технологий, которые по своим характеристикам приближались бы к мировому уровню.

Целью создания перспективной системы управления является обеспечение гарантированного управления войсками (силами) и оружием, в том числе непрерывностью информационного обмена между субъектами управления Вооруженных Сил и другими структурами военной организации государства в различных условиях обстановки на основе развития и совершенствования процессов управления в едином информационном пространстве.

Направления развития систем управления войсковой ПВО будут обусловлены эволюционными преобразованиями, вызванными техническим развитием как самих технологий обеспечения управления (информационных, телекоммуникационных и др.), так и технологий управления процессами жизненного цикла (технологий создания, производства, испытаний, эксплуатации крупномасштабных систем).

В настоящее время в качестве основного научно-технического и технологического направления инновационной деятельности в Вооруженных Силах рассматривается направление – робототехнические комплексы (системы), системы искусственного интеллекта.

В контексте эволюционно-технологического развития АСУ на ближайший (до 2025 года) и долгосрочный (до 2030 года) периоды можно выделить два этапа технологического развития, определяющие основные системные свойства АСУ (таблица 1) и направления исследований перспектив их развития.

В качестве приоритетных направлений исследования вопросов применения интеллектуальных технологий в перспективных образцах АСУ до 2025 г. являются:

- создание системы интеллектуальной поддержки принятия решений, включающей прогностическую, адаптивную модель боя и многоагентную экспертную систему;
- разработка алгоритмов интеллектуальной обработки информации о состоянии боевых возможностей, боевого, материально-технического обеспечения и предоставления ее в обобщенном виде должностным лицам;
- разработка интеллектуальных систем управления использованием радиочастотного ресурса с реализацией динамического доступа к радиочастотному спектру и управления качеством радиоэлектронной защиты перспективных мобильных мультисервисных самоорганизующихся систем связи;
- разработка средств автоматизации управления роботизированными сенсорными сетями, боевыми и обеспечивающими платформами.

В этих условиях при разработке программного обеспечения для перспективных средств управления все большее значение приобретают такие направления развития, как создание методов, моделей и средств поддержки принятия решений в условиях неопределенности проблемных ситуаций, неточности исходных данных.

Одним из путей реализации указанного направления является создание интеллектуальных систем поддержки принятия решений (СППР).

Основные тенденции развития современных СППР заключаются в следующем:

- усиливается их ориентация на решение слабоструктурируемых и неструктурируемых проблем, которые не могут быть формализованы с помощью математических моделей, основанных только на количественных переменных;
- включение в парадигму СППР характерных черт подходов к построению систем, основанных на знаниях, экс-

пертных и интеллектуальных системах;
- активное использование методов интеллектуального анализа данных;
- усиление активной поддержки принятия решений;
- все более широкое использование принципов модульности, адаптивности, гибридности при построении СППР;
- широкое использование Web-технологий.

Помимо использования методов, моделей и средств, которые традиционно используются в АСУ для решения задач поддержки принятия решений (имитационного моделирования, исследования операций, ситуационного анализа и моделирования, «классического» искусственного интеллекта и др.), ведутся интенсивные исследования в области разработки интеллектуальных информационных технологий, к которым, в первую очередь, относятся следующие:

- нечеткие технологии, основанные на положениях теорий нечетких вычислений, нечетких множеств и отношений, нечеткой меры, нечеткой логики и нечеткого вывода;
- нейросетевые технологии;
- технологии эволюционного моделирования и генетические алгоритмы.

Признаки «интеллектуальности» этих технологий трактуются исходя из особенностей, представленных в таблице 2.

Как отмечалось ранее, дальнейшим шагом развития АСУ войсковой ПВО с применением интеллектуальных технологий является наделение ее возможностями управления роботизированными комплексами. В состав данной АСУ должны входить формируемые на единых оперативно-тактических и системно-технических принципах унифицированные технические платформы, оснащенные управляющими и управляемыми программно-техническими комплексами (ПТК).Управляющий ПТК должен обеспечивать интеллектуальную и информационную поддержку деятельности и принятия решений должностными лицами органов управления ПВО формирования роботизированных комплексов на всех этапах управления при их применении по предназначению. Необходимо исследовать проблему обеспечения автоматизации следующих функций:

- формирование и поддержание в актуальном состоянии единого информационного пространства в определенной (назначенной) зоне ответственности, сбор и обработку информации об обстановке;
- прием от вышестоящих и взаимодействующих командных пунктов команд боевого управления и сигналов оповещения и взаимодействия, их обработку и отображение, выдачу подтверждений на полученные команды и сигналы;
- формирование и передача на подчиненные боевые средства команд боевого управления;
- формирование и передача донесений на вышестоящие КП;
- документирование боевой работы и подготовка отчетных документов объективного контроля;

Журнал «ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИЙ РУБЕЖ» – единственное в России издание о теории и практике строительства воздушно-космической обороны государства, вооружении и военной технике Воздушно-космических сил

ПРАЙС-ЛИСТ

Одна страница текстового материала		70 000 руб.
Разворот (две страницы текстового материала)		120 000 руб.
РЕКЛАМНЫЙ МОДУЛЬ (внутренние полосы)		
1/2 стр.	(142 мм х 215 мм)	80 000 руб.
1 стр.	(215 мм х 285 мм)	140 000 руб.
Обложечный гейтфолдер (415 мм х 285 мм)		380 000 руб.
РЕКЛАМНЫЙ МОДУЛЬ (обложка)		
1-я стр.	(215 мм х 285 мм)	280 000 руб.
2-я стр.	(215 мм х 285 мм)	180 000 руб.
3-я стр.	(215 мм х 285 мм)	180 000 руб.
4-я стр.	(215 мм х 285 мм)	250 000 руб.

Тел. +7 985 210-10-45
Факс +7 495 647-01-89
buro-vpa@yandex.ru

Таблица 2

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Интеллектуальные технологии	Достоинства	Ограничения
Нечеткие технологии	★ возможность использования разнокачественных данных, в т. ч. экспертных, а также представленных с помощью различных шкал; ★ простота представления знаний, в т. ч. экспертных; ★ нечеткое и нечеткое лингвистическое задание параметров; ★ возможность лингвистической интерпретации результатов; ★ возможность представления неточности и неопределенности данных; ★ возможность представления и моделирования нелинейности; ★ возможность распараллеливания нечетких вычислений; ★ возможность использования в реальном масштабе времени.	★ сложность экспертного формирования базы знаний; ★ сложность проверки на полноту и непротиворечивость базы знаний; ★ сложность структурной и параметрической оптимизации базы знаний; ★ отсутствие возможности к обучению; ★ отсутствие возможности автоматического приобретения знаний.
Нейросетевые технологии	★ возможность выявления закономерностей в данных, их обобщение; ★ возможность представления и моделирования нелинейности; ★ типовой подход к решению различных задач; ★ способность к адаптации и обучению; ★ возможность распараллеливания вычислений; ★ представления неточности и неопределенности данных; ★ возможность использования в реальном масштабе времени.	★ сложность объяснения результатов функционирования; ★ большое число циклов и длительность времени обучения; ★ сложность и эвристичность формирования топологии и параметров нейросетевой модели, адекватной задаче; ★ сложность формирования представительной и непротиворечивой обучающей выборки.
Технологии эволюционного моделирования и генетические алгоритмы	★ быстрая сходимость при решении оптимизационных задач; ★ некритичность к виду параметров; ★ возможность использования экспертных, эмпирических, неточных и неопределенных данных; ★ возможность представления и моделирования нелинейности; ★ возможность быстрой корректировки результатов; ★ хорошие адаптационные свойства.	★ возможность неоднозначного результата при генерации новых альтернатив; ★ зависимость качества результата от способа реализации генетических операторов и стратегии поиска; ★ недостаточная точность результатов; ★ отсутствие возможности использования в реальном масштабе времени.

★ обработка информации о воздушной обстановке, ее отображение и формирование информационных моделей;
★ интеллектуальная поддержка принятия решений на всех этапах работы ДЛ (оператора роботизированного комплекса) органов (пунктов) управления на основе автоматизации процессов;
★ управление огнем средств ПВО роботизированного комплекса;
★ непрерывная оценка боеспособности подчиненных сил и средств и формирование рекомендаций по ее восстановлению.

В дальнейшей перспективе до 2030 года на основе использования инновационных технологий управления целесообразно создать автоматическую систему управления роботизированными комплексами, а основные усилия сосредоточить на создании роботизированного разведывательно-огневого комплекса (модуля) ПВО.

Интеллектуальная управляющая составная часть данного комплекса должна обеспечить:

★ автоматическое формирование модели воздушной обстановки по данным от целевой сенсорной сети и встроенных сенсоров, использующих максимально возможный состав физических полей;
★ адаптацию боевых возможностей формирования роботизированных комплексов к складывающейся тактической и воздушной обстановке на основе технологий искусственного интеллекта и алгоритмов группового поведения;
★ автоматическое управление разведкой, огнем и маневром комплекса;
★ автоматическую трансформацию контуров боевого управления, исходя из условий применения формирования роботизированных комплексов;
★ формирование заявки на пополнение материальными средствами, управление доставкой и заряжанием комплекса ЗУР и боеприпасами к ЗА, заправкой комплекса ГСМ;
★ возможность использования комплекса с управлением от вышестоящего пункта управления ПВО или в экипажном варианте.

Таким образом, основные усилия в исследовании перспектив развития средств управления для войск ПВО СВ целесообразно сосредоточить на определении возможности использования интеллектуальных технологий и создания роботизированных систем управления, что должно позволить повысить качество управления формированиями войсковой ПВО и устойчивость системы управления. ★

Концерн ВКО
Алмаз - Антей

РАТЕП

ОАО «РАТЕП»

Россия, 142205, Московская область,
г. Серпухов, ул. Дзержинского, 11
Тел.: +7 (4967) 78-64-00; факс: +7 (4967) 36-63-01
E-mail: ratep@ratep.ru

- лидирующее предприятие по разработке и производству радиолокационных систем управления зенитных ракетных и артиллерийских корабельных комплексов
- высокий научно-технический потенциал
- использование современных программ автоматизированного проектирования
- постоянное развитие производственной и технологической базы
- наша продукция отвечает высочайшим стандартам качества

ЗАДАЧА – УМЕНЬШИТЬ ОШИБКИ

К теоретическому обоснованию возможности уменьшения ошибок измерения угловых координат цели оптико-электронного координатора, размещенного на качающейся платформе

Леонид ЯКУТИН

Модернизация оптического прицельного оборудования комплекса «Тунгуска» позволила существенно упростить весь процесс сопровождения цели наводчиком, одновременно с этим увеличив точность сопровождения цели и уменьшив зависимость эффективности боевого использования оптического канала наведения от профессионального уровня подготовки наводчика

Алексей ЖЕЛНИН,
подполковник, старший преподаватель кафедры № 9 (зенитных комплексов ближнего действия) Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, г. Смоленск

Владимир ЛЕБЕДЕВ,
кандидат военных наук, доцент, старший преподаватель кафедры № 9 (зенитных комплексов ближнего действия) Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, г. Смоленск

В теории автоматических следящих систем известно множество различных способов повышения точности слежения системы. Между тем, сопровождение воздушной цели координатором при движении самохода приводит, наряду с ошибками, связанными с косвенным увеличением динамики перемещения цели, к ошибкам определения геометрического центра цели, и это проявляется в появлении флуктуационной составляющей ошибки сопровождения цели.

Для систем автоматического сопровождения, на вход которых поступает смесь полезного и мешающего воздействия, применение классических способов повышения точности сопровождения неприемлемо, так как при реализации подобных способов также повышается точность отработки мешающих воздействий. Синтез высокоточных комплексированных следящих систем (КСС) по методике Ф. Л. Савицкого позволяет создавать следящую систему с требуемым качеством сопровождения, но для ее применения необходимо линеаризовать характеристики нелинейных элементов.

В работах Г. Ф. Зайцева и В. К. Стеклова рассматриваются подходы и способы компенсации естественных нелинейностей в автоматических системах высокой точности. Их сущность заключается в том, что компенсация нелинейностей элементов обеспечивает линеаризацию системы и позволяет реализовать любой из способов повышения точности сопровождения цели.

Анализ этих подходов и способов позволил сделать вывод, что в зависимости от типа нелинейности ее компенсация может быть как полной, так и частичной. Как правило, частичная компенсация связана с расширением линейного участка характеристики нелинейного элемента до требуемых пределов. Пределы линейного участка определяются максимальными по амплитуде значениями параметров сигнала на входе элемента, при котором нелинейные свойства системы не проявляются, в этом случае нелинейный элемент рассматривается как линейный.

Так как синтез КИ следящих систем заключается в формировании управляющего воздействия за счет введения корректирующих сигналов, при которых исполнительное устройство обеспечивает требуемую точность отработки задающего воздействия, то очевидно, что при высокой динамике изменения задающего воздействия у такой системы на вход исполнительного устройства (электродвигателя) подается воздействие, выходящее за пределы линейного участка его характеристики. Поэтому для решения поставленной задачи по созданию КИ к углам качки КСС допустимо применить частичную компенсацию нелинейности типа «ограничение», присущую электродвигателю.

Синтез КИ КСС осуществляется в предположении линейности всех элементов исходной системы.

Структурная схема типовой линеаризованной КИ КСС оптико-электронного координатора сопровождения цели представлена на рис. 1. Здесь: $H(\mathbf{p})$ – операторный коэффициент передачи (ОКП) гироскопического датчика углов качки (курса); $F(\mathbf{p})$ – ОКП фильтра, формирующего корректирующий сигнал; $W_{уд}(\mathbf{p})$ – ОКП углового оптико-электронного дискриминатора; $W_{иу}(\mathbf{p})$ – ОКП исполнительного устройства.

Комплексируемым измерительным устройством является гироскопический датчик с ОКП

$$H(\mathbf{p}) = k/(T_k\,\mathbf{p} + 1),$$

где $\mathbf{p} = \mathbf{d}/\mathbf{d}t$ – математический оператор дифференцирования по времени;

$\mathbf{k}$, $\mathbf{T}\kappa$ – коэффициент усиления и постоянная времени гироскопического датчика.

Точкой ввода корректирующего сигнала является вход исполнительного устройства (электродвигателя привода сопровождения цели) координатора.

Синтез КИ КСС с требуемым порядком астатизма, обеспечивающий необходимое качество сопровождения цели в условиях качек, сводится к синтезу фильтра, формирующего корректирующий сигнал. Комплексирование обеспечивает повышение точности отработки воздействий качек, и это эквивалентно стабилизации оптической оси координатора и отработке полезного воздействия (перемещения цели) в штатном режиме.

В общем случае динамика КИ КСС по отношению к мешающему воздействию описывается системой уравнений

$$\begin{cases} \tilde{\alpha}_{дс}(t)=\mathbf{W}_{уд}(\mathbf{p})\mathbf{W}_{иу}(\mathbf{p})\delta\alpha_{дс}(t)+H(\mathbf{p})F(\mathbf{p})W_{иу}(\mathbf{p})\alpha_{дс}(t); \\ \delta\alpha_{дс}(t)=\alpha_{дс}(t)-\alpha\varepsilon_{дс}(t) \end{cases} \quad (1)$$

Подстановкой первого уравнения системы во второе и выполнением над вторым соответствующих преобразований можно получить ОКП следящей системы по ошибке

$$\Phi_{\delta}(\mathbf{p})=(1-H(\mathbf{p})F(\mathbf{p})W_{иу}(p))/(1+W_{уд}(\mathbf{p})W_{иу}(\mathbf{p})); \quad (2)$$

Представляя ОКП всех функциональных устройств КИ КСС в виде отношения полиномов (многочленов),

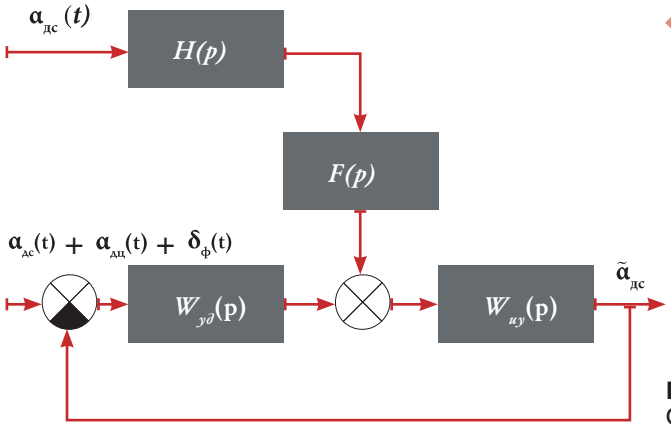


Рис.1
Структурная схема КИ КСС

Структура и параметры фильтра $F(\mathbf{p})$, формирующего корректирующий сигнал, обеспечивающего требуемый порядок астатизма КИ КСС по отношению к воздействию качек, определяются по методике Ф. Л. Савицкого.

$$W_{уд}(p)(p) = A_{11}(p)/A_{12}(p);$$
$$W_{иу}(p) = A_{21}(p)/A_{22}(p);$$
$$H(p) = A_{31}(p)/A_{32}(p);\quad ,$$
$$F(p) = A_{41}(p)/A_{42}(p) \qquad (3)$$

и с учетом (3)

$$\Phi_{\delta}(p) = \frac{A_{22}(p)A_{32}(p)A_{42}(p) - A_{21}(p)A_{31}(p)A_{41}(p))A_{12}(p)}{(A_{12}(p) + A_{11}(p))A_{22}(p)A_{32}(p)A_{42}(p)}$$
$$= \frac{A_{22}(p)A_{32}(p)A_{42}(p)A_{12}(p) - (p)A_{21}(p)A_{31}(p)A_{41}(p)}{A_{12}(p)}$$
$$(A_{12}(p) + A_{11}(p))A_{22}(p)A_{32}(p)A_{42}(p) \qquad (4)$$

Так как задача синтеза КИ КСС решается при заданных структурах и параметрах следящей системы и измерительного устройства (гироскопического датчика), то с учетом переобозначений полиномов, определяющих функциональные устройства системы с фиксированными параметрами,

$$C(p) = A_{22}(p)A_{32}(p)A_{12}(p);$$
$$D(p) = A_{21}(p)A_{31}(p)A_{12}(p);$$
$$E(p) = (A_{12}(p) + A_{11}(p))A_{32}(p)A_{22}(p),$$

выражение (4) принимает вид

$$\Phi_{k\delta}(p) = \frac{C(p)A_{42}(p) - D(p)A_{41}(p)}{E(p)A_{42}(p)} = \frac{Z_1(p) - Z_2(p)}{Z_3(p)} \qquad (5)$$

Все составляющие числителя и знаменателя в (5) могут быть представлены в виде

$$\left.\begin{aligned} Z_1(p) &= Q_1(p) + z_{1_n}p^n + z_{1_{n-1}}p^{n-1} + \ldots + z_{1_1}p + z_{1_0};\\ Z_2(p) &= Q_2(p) + z_{2_n}p^n + z_{2_{n-1}}p^{n-1} + \ldots + z_{2_1}p + z_{2_0};\\ Z_3(p) &= Q_3(p) + z_{3_n}p^n + z_{3_{n-1}}p^{n-1} + \ldots + z_{3_1}p + z_{3_0}; \end{aligned}\right\}$$

где $Q_1(p), Q_2(p), Q_3(p)$ – части полиномов со степенью, большей n, а коэффициенты полиномов

$$Z_{1_n} = \sum_{i=0}^{n} c_i a_{42_{n-i}},\ Z_{2_n} = \sum_{i=0}^{n} d_i a_{41_{n-i}},\ Z_{3_n} = \sum_{i=0}^{n} e_i a_{42_{n-i}};$$

Необходимым условием для повышения астатизма КИ КСС до n-го порядка (повышения точности следящей системы координатора) является равенство соответствующих коэффициентов полиномов $Z_1(p)$ и $Z_2(p)$,

$$\left\{\begin{aligned} &c_0 a_{42_0} = d_0 a_{41_0};\\ &c_1 a_{42_0} + c_0 a_{42_1} = d_1 a_{41_0} + d_0 a_{41_1};\\ &c_n a_{42_0} + c_{n-1} a_{42_1} + \ldots + c_0 a_{42_n} = d_n a_{41_0} + d_{n-1} a_{41_0} + \ldots + d_0 a_{41_n}; \end{aligned}\right. \qquad (6)$$

Так как система (6) имеет в левой и правой частях неизвестные коэффициенты полиномов $A_{41}(p)$ и $A_{42}(p)$, то ее решение в явном виде отсутствует. Для получения оптимального решения системы (6) требуется задание конкретных значений коэффициентов одного из полиномов (либо $A_{41}(p)$, либо $A_{42}(p)$), например, коэффициентов $A_{42}(p)$.

Подставляя в (6) $Z_1(p) = C(p)A_{42}(p)$, имеем

$$\left\{\begin{aligned} &z_{1_0} = d_0 a_{41_0};\\ &z_{1_0} = d_1 a_{41_1} + d_0 a_{41_1};\\ &z_{1_n} = d_n a_{41_0} + d_{n-1} a_{41_1} + \ldots + d_0 a_{41_n}; \end{aligned}\right. \qquad (7)$$

Искомые коэффициенты определяются решением системы (7) в векторно-матричном виде

$$A_{41} = D^{-1}Z_1 \qquad (8)$$

где

$$A_{41} = \begin{vmatrix} a_{42_0}\\ a_{42_1}\\ a_{42_2}\\ \ldots\\ a_{42_n} \end{vmatrix},\ Z_1 = \begin{vmatrix} z_{1_0}\\ z_{1_1}\\ z_{1_2}\\ \ldots\\ z_{1_n} \end{vmatrix},\ D = \begin{vmatrix} d_0 & 0 & 0 & 0 & 0\\ d_1 & d_0 & 0 & 0 & 0\\ d_2 & d_1 & d_0 & 0 & 0\\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots\\ d_n & \ldots & d_2 & d_1 & d_0 \end{vmatrix}$$

Таким образом, показано, что реализация выражений (1)-(8) обеспечивает требуемый порядок астатизма КИ КСС по отношению к возмущающему воздействию качек самохода.

Исследование качества функционирования КИ КСС с требуемым порядком астатизма при воздействиях сигналов сопровождения цели и качек самохода осуществлялось с помощью имитационного моделирования. В качестве наиболее сложного задающего воздействия рассматривалось движение типовой для ЗПРК цели на малой дальности с максимальной скоростью на параметре. При этом к задающему воздействию добавлялось мешающее, связанное с качками при движении ЗСУ по трассе случайного профиля. Имитационное моделирование процесса сопровождения цели, синтезируемой КИ КСС осуществлялось с целью определения значений параметров состояния системы во времени и элементов системы, из-за которых проявляются ее нелинейные свойства.

Так как основным нелинейным элементом в системе является исполнительное устройство типа «электродвигатель», то оценивание значений амплитуды сигнала на входе двигателя позволяет определять ширину линейного участка динамической характеристики КИ КСС, обеспечивающую линеаризацию исполнительного устройства.

Для расширения линейного участка характеристики исполнительного устройства до требуемых значений использованы положения теории компенсации естественных нелинейностей автоматических систем из работ Г. Ф. Зайцева и В.К. Стеклова, суть которых состоит в формировании и введении требуемых корректирующих сигналов на вход и выход нелинейного исполнительного устройства. Операторный коэффициент передачи электродвигателя

$$W_{иу}(p) = W_{и.ч.}(p)L(x),$$

где $W_{и.ч.}(p)$ – операторный коэффициент передачи его инерционной части;

$$L(x) = \begin{cases} kx, \text{ при } |x| \le c/k; \\ c\,\text{sign}(x), \text{ при } |x| > c/k \end{cases}$$

– функция, описывающая его нелинейность, определяемую мощностными возможностями (рис. 2).

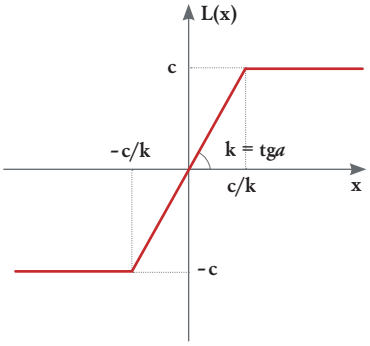


Рис.2
Характеристика исполнительного устройства типа двигатель

Сигнал на выходе электродвигателя

$$x_{вых}(t) = \begin{cases} x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p)k, \text{ при } |x_{вх}(t)| \le c/k; \\ x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p)c\ \text{sign}(\tilde{x}(t)), \text{ при } |x_{вх}(t)| > c/k, \end{cases}$$

(9)

где $\tilde{x} = x_{вх}(t)W_{и.ч}(p)$ – операторный коэффициент передачи инерционной части электродвигателя; $x_{вх}$ – сигнал на входе электродвигателя.

Анализ (9) позволяет сделать вывод, что для компенсации нелинейности типа «ограничение» на выход исполнительного устройства при воздействиях $|x_{вх}| > c/k$ необходимо подавать корректирующий сигнал вида

$$x_{кор}(t) = x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p)k - x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p)c\,\text{sign}(\tilde{x}(t)) = x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p)(k - c\,\text{sign}(\tilde{x}(t))),$$

а при воздействиях $|x_{вх}| \le c/k$ корректировку выходного сигнала осуществлять не нужно.

Сигнал на выходе исполнительного устройства при компенсации нелинейности типа «ограничение» имеет вид

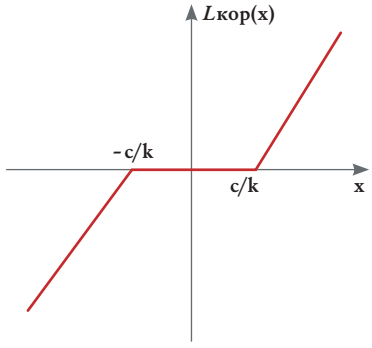
$$x_{вых_кор}(t) = \begin{cases} x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p)k, \text{ при } |x_{вх}(t)| \le c/k; \\ x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p)c\ \text{sign}(\tilde{x}(t)) + x_{вх}(t)W_{и.ч.}(p) \\ (k - c\,\text{sign}(\tilde{x}(t))), \text{ при } |x_{вх}(t)| > c/k. \end{cases}$$

(10)

Из (10) следует, что так как входным сигналом исполнительного устройства является электрический сигнал, а выходным – скорость вращения выходного вала исполнительного устройства (электродвигателя), то для расширения динамического диапазона КИ КСС возможно применение двух электродвигателей с суммированием угловых скоростей электродвигателя самой следящей системы и электродвигателя корректирующего канала, что, например, может быть реализовано путем размещения исполнительных устройств по принципу «колонка на колонке».

В свою очередь, из анализа (2), описывающего формирование корректирующего сигнала, следует, что применяемый для этих целей дополнительный двигатель должен обладать такими же инерционными свойствами, как и основной, но с нелинейной характеристикой, представленной на рис. 3

Рис.3
Характеристика исполнительного устройства в корректирующем канале



$$L_{кор}(x) = \begin{cases} 0, \text{ при } |x| \le c/k; \\ (k - c\,\text{sign}(x)), \text{ при } |x| > c/k \end{cases}$$

(11)

Такая нелинейная характеристика позволяет отрабатывать ту часть сигнала, которая выходит за пределы линейного участка самой следящей системы. Принцип компенсации нелинейности типа «ограничение», реализующий (11), показан на рис. 4.

Уменьшение ошибок достигается организацией оптимальной связи между специальными датчиками измерения углов качек и курса самохода и оптико-электронной системой сопровождения цели с компенсацией естественных нелинейностей КИ КСС координатора.

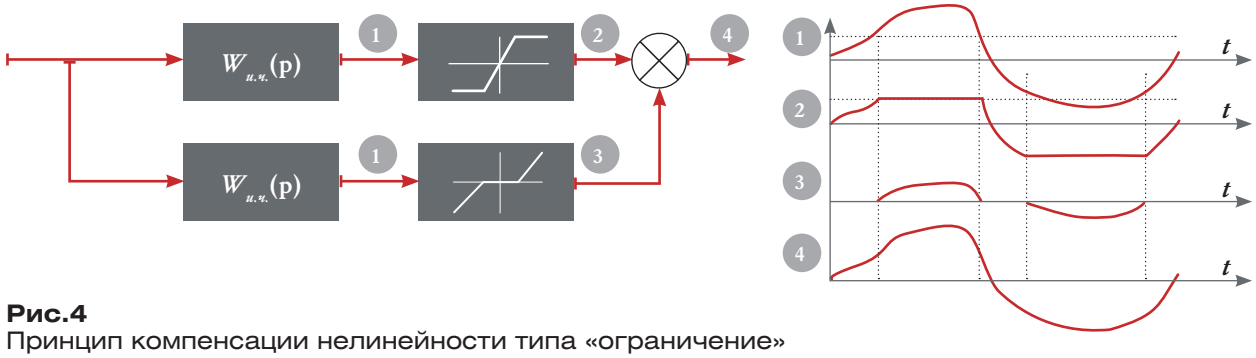


Рис.4
Принцип компенсации нелинейности типа «ограничение»

ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ БАЗОВЫХ МАШИН ЗРК

Это возможно сделать за счет установки на них современных радиоэлектронных средств

Основными средствами подвижности зенитных комплексов войск ПВО СВ являются гусеничные машины, представляющие собой сложные технические системы. Они обладают высокими эксплуатационно-техническими характеристиками, но некоторые из них, такие как надежность, возможно повысить.

Вадим САВИЦКИЙ

Гусеничное шасси «Тунгуска» (2К22) разрабатывалось и строилось на Мытищинском машиностроительном заводе и Мытищинском вагоностроительном заводе

Боевые машины 9А331МУ самоходного зенитного ракетного комплекса 9К331МУ «Тор-М2У» выполнены на гусеничном шасси ГМ-5955

Алексей МУХИН

Алексей ЖЕЛНИН,
подполковник, старший преподаватель кафедры № 9 (зенитных комплексов ближнего действия) Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, г. Смоленск

Владимир ЛЕБЕДЕВ,
кандидат военных наук, доцент, старший преподаватель кафедры № 9 (зенитных комплексов ближнего действия) Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, г. Смоленск

Согласно ГОСТ 27.002-89 под надежностью понимается свойство объекта сохранять во времени установленных пределов значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Основными единичными показателями надежности восстанавливаемых объектов, к которым относятся ГМ, являются:

- параметр потока отказов;
- наработка на отказ;
- вероятность безотказной работы.

Для повышения единичных показателей надежности необходимо:

- уменьшить количество отказов систем и агрегатов путем постоянного их мониторинга во время работы, своевременного технического обслуживания, постоянного контроля свойств горюче-смазочных материалов;
- сократить время поиска отказавшего элемента системы.

Повысить надежность гусеничных машин представляется возможным за счет установки на них современных радиоэлектронных средств, объединенных в информационно-вычислительную систему.

По определению информационно-вычислительная система должна содержать ряд подсистем: измерительную, сбора, преобразования, предварительной обработки данных и подсистемы управления в целом.

Информационно-вычислительные системы в настоящее время проектируют на основе агрегатного (модульного) принципа, по которому устройства, образующие систему, выполняются в виде отдельных, самостоятельных изделий (приборов, блоков). В составе информационно-вычислительных систем эти устройства выполняют определенные операции и взаимодействуют друг с другом, передавая информационные и управляющие сигналы через систему сопряжения или интерфейс.

Информационно-вычислительная система на гусеничной машине предназначается для решения задач постоянного измерения параметров систем машины, сохранения их в памяти, осуществления автоматической проверки работоспособности, оперативного вмешательства при угрозе поломки путем предупреждения, а затем и остановки двигателя.

Основой информационно-вычислительной системы является бортовой компьютер, обеспечивающий вывод данных на дисплей и при необходимости на внешние устройства. Все необходимые данные для обработки должны приходить с электронных цифровых датчиков по защищенному интерфейсу.

Работа информационно-вычислительной системы должна осуществляться под управлением пакета программ специального математического обеспечения, способных обеспечить:

- сбор, сохранение и отображение информации о техническом состоянии важнейших для гусеничной машины систем;
- проведение диагностирования систем с выдачей рекомендаций как на дисплей, так и на внешние устройства;
- оперативное вмешательство в работу систем для избегания поломок и аварий с предварительным предупреждением механика-водителя, сохранением данных в памяти для отчета.

Работа в данном направлении ведется. Так, в Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского разработано «Устройство для определения ресурса образца вооружения и военной техники по запасу топлива», на которое получен Патент на полезную модель.

Данное устройство позволяет решить задачу определения возможности выполнения задачи имеющимся запасом топлива к определенному моменту времени, ресурса образца ВВТ по топливу, остатка топлива к определенному моменту времени и ресурса образца ВВТ по оставшемуся после выполнения задачи запасу топлива. Устройство может быть интегрировано в предлагаемую информационно-вычислительную систему.

На всех зенитных комплексах имеются собственные ЭВМ, а у некоторых – два комплекта, но использовать их ресурсы в настоящей момент времени не представляется возможным прежде всего из-за того, что они работают от питания 220 В 400 Гц, вырабатываемых системой электропитания, которая запускается перед боевой работой. Бортовая сеть всех гусеничных машин питается от аккумуляторных батарей или стартер-генератора с постоянным напряжением 24 В.

В настоящий момент времени отечественная промышленность освоила и выпускает довольно большое количество бортовых компьютеров для автомобилей, работающих от напряжения 12 В, имеющих высокий уровень пыле- и влагозащиты IP66 по стандарту IEC-952, надежные металлические корпуса, систему ударозащиты, а также пассивное охлаждение. Они вибро- и помехоустойчивы. Поэтому они могут работать в самых разных условиях – как при низких, так и при высоких температурах, значительном скоплении пыли, повышенном уровне влажности, существенных вибрационных нагрузках.

Для работы современных бортовых компьютеров даже при высокой эксплуатационной нагрузке достаточно мощности 16 Вт. На всех гусеничных машинах установлено по четыре аккумуляторных батареи емкостью по 85 А/ч каждая. Благодаря параллельному соединению суммарная емкость сети составляет 340 А/ч, поэтому даже при неработающем двигателе бортовая сеть способна обеспечить питанием бортовой компьютер. При запущенном двигателе бортовая сеть дополнительно напитывается от стартер-генератора мощностью 10 кВт. Кроме того, при работе двигателя есть возможность подключить резервный генератор мощностью 40 кВт. Все это свидетельствует о том, что необходимой энергии питания БК на ГМ достаточно.

Каждая задача компьютера, которая выполняется, использует ресурсы процессора, памяти и видеокарты. Чем быстрее процессор, тем быстрее задача будет выполнена. Для автомобиля процессор должен быть в состоянии выполнять все операции по обработке задач. Некоторые задачи, такие как воспроизведение и запись, требуют много ресурсов процессора, тогда как другие задачи – нет.

Наиболее распространенные платы, используемые в автомобильных установках, имеют частоту процессора от 1,6-1,8 МГц (двухъядерный), и они являются достаточными для большинства задач автомобиля, таких как:

- индикация времени;
- оценка состояния стартерных аккумуляторных батарей;
- отчет времени поездки;
- определение средней скорости движения;
- расчет оставшегося объема топлива и расстояния до заправки;
- выдача на экран нескольких вариантов значимой информации, в том числе с дублированием ее голосовым сообщением.

Но более современные бортовые компьютеры обладают еще большим быстродействием и оперативной памятью (3-х дюймовые винчестеры (на 40-60 Гб), планки оперативной памяти (512 Мб) и процессоры семейств Celeron M или Pentium M). Они могут обеспечить решения следующих задач:

- выход в Интернет;
- связь с системами навигации и ото-

бражение своего местонахождения на цифровой карте местности;
- голосовое сопровождение и т. д.

На рынке представлено большое количество бортовых компьютеров, оснащенных системами диагностики автомобиля.

Работают такие автокомпьютеры следующим образом: бортовой компьютер подключается к блоку управления электропитанием, который считывает информацию с датчиков автомобиля. Если какой-либо датчик передает сигнал о неполадке, то бортовой компьютер принимает его и расшифровывает в понятные человеку сообщения, которые выводятся на дисплей компьютера в виде: «проверьте уровень масла» или «неисправность системы питания», в том числе и голосовым сообщением.

Для одновременного отображения 10-15 значений параметров вполне достаточно небольшого (до 2-х дюймов) по диагонали монохромного дисплея с разрешением 128x64 или 128x32 пикселей. Но на большинстве современных автомобилей применяются жидкокристаллические дисплеи с диагональю 7 или 9 дюймов. На ЖК дисплей возможно вызывать карту местности, изображение с видеокамер.

Для контроля над состоянием систем и агрегатов на различных гусеничных машинах в настоящее время установлено порядка 13-15 аналоговых датчиков, данные с которых приходят по экранированным проводам на указатели, которые расположены на щитке двигателя перед механиком-водителем и на щитке бортовой сети. Кроме того, часть информации снимается с контакторов, при замыкании которых загораются сигнальные лампочки, расположенные на этих щитках. Точность измерения имеющихся датчиков низка.

Необходимо все эти аналоговые датчики заменить на цифровые, при этом места их установки можно оставить без изменения или установить аналого-цифровые преобразователи. Цифровая обработка сигналов в датчике реализуется встроенной электроникой, содержащей аналого-цифровой преобразователь, процессорное ядро, энергонезависимую память, цифровой интерфейс и прочие элементы (стабилизаторы питания, согласующие усилители и т. д.).

Но вместе с тем для более полной диагностики систем гусеничной машины необходимо установить дополнительные датчики, такие как: датчик замера количества и качества (вязкости) топлива, протекающего через трубопровод, датчик давления впрыска топлива в цилиндры двигателя, датчики качества масел и охлаждающей жидкости, датчик засоренности масляных и топливных фильтров, датчик работы вытяжного вентилятора отсека аккумуляторных батарей, датчик своевременности впрыска топлива в цилиндры двигателя. Таким образом, количество датчиков может возрасти до 25-30 штук.

Многие из необходимых датчиков уже разработаны, производятся российской промышленностью и имеются в свободной продаже. Цифровые датчики измеряют различные физические величины, и снимаемые с них сигналы имеют различную мощность, поэтому для устойчивой работы системы необходим надежный интерфейс.

Интерфейсная система реализует алгоритмы взаимодействия функциональных модулей в соответствии с установленными нормами и правилами. Наиболее подходящим для использования в гусеничных машинах представляется USB интерфейс. Universal Serial Bus – Универсальная последовательная шина. К одному каналу USB можно цепочкой подключить до 127 внешних устройств.

На современных материнских платах обычно имеется по два канала USB на контроллер. Обмен данными по шине USB проходит в пакетном режиме при максимальной пропускной способности до 12 Мбит/с, в версии 2.0 скорость увеличена до 300 Мбит/с. Этот приборный интерфейс обеспечит: число приборов до 50, максимально допустимую длину кабеля связи – 20 м, максимальную скорость передачи по магистрали – 1 Мбит/с.

Логические уровни сигналов выбраны из расчета применения интегральных схем ТТЛ (высокий уровень – не менее 2,4 В, низкий – не более 0,8 В). Нагрузкой каждой сигнальной линии является внутреннее сопротивление каждого прибора не более 3 кОм, подключенное к шине + 5 В, и резистор 6,2 кОм, подключенный к шине «земля» схемы. Кодирование информации, как следует из конструкции магистрали, ведется по байтам. В качестве шины вполне подойдет существующий экранированный кабель ГМ, но с условием увеличения проводов, для подключения новых датчиков.

Работать информационно-вычислительная система должна следующим образом.

На дисплее при проведении КО должна отразиться полная информация о состоянии всех систем (количество топлива, охлаждающих жидкостей, масел, напряжении в бортовой сети, работы вентиляторов, привода жалюзи и т. д.), далее информация должна гаснуть, а появляться должна рекомендация бортового компьютера о возможном способе запуска двигателя (воздухом, стартер-генератором или комбинированным способом) или рекомендация о необходимости предварительного разогрева двигателя предпусковым подогревателем.

После запуска двигателя должна появляться информация о давлении масла в силовой установке, гидравлической трансмиссии и информация о количестве оборотов двигателя, давление впрыска топлива из форсунок, температура масел и ОЖ, наличие зарядного тока генератора.

После необходимого прогрева двигателя бортовой компьютер должен оповестить механика-водителя о возможности начинать движение и о положении стояночного тормоза (включен или выключен) и оставить видимую информацию об оборотах двигателя.

При движении машины бортовой компьютер должен показывать скорость движения, обороты двигателя, номер передачи и расход топлива. При выходе параметров силовой установки, трансмиссии

или ходовой части из допустимых пределов, бортовой компьютер должен выдать механику-водителю рекомендации по устранению неисправности. При подходе параметров к критическому уровню, бортовой компьютер должен предупредить об отключении двигателя и при отсутствии реакции со стороны механика-водителя – заглушить двигатель при помощи имеющегося во всех гусеничных машинах механизма остановки двигателя.

Для улучшения видимости с места управления машиной целесообразно установить камеры наблюдения как заднего, так и боковых видов, а изображение от них – проецировать на экран перед механиком-водителем и начальником расчета. Кроме того, на гусеничных машинах рекомендуется установить парковочный радар (парктроник).

Он измеряет расстояние до объекта с помощью ультразвука. Датчики парковки посылают ультразвуковые волны, которые, отразившись от препятствия, улавливаются сенсорами.

Парктроник выводит информацию на дисплей и дублирует ее прерывистым звуковым сигналом. Камера заднего вида может работать постоянно, а парктроник должен включаться при включении передачи заднего хода.

В таблице № 1 проведен сравнительный анализ возможностей и характеристик в ГМ до и после предлагаемой модернизации.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- установку информационно-вычислительных систем на гусеничные машины возможно провести в короткие сроки, так как подобные системы применяются на современных автомобилях в виде бортовых компьютеров и парктроников. Для этого необходимо провести испытания для выявления наиболее подходящего варианта оборудования и доработать программное обеспечение.

Информационно-вычислительные системы позволят значительно сократить время контрольного осмотра, улучшить надежность, уменьшить расход ГСМ и других технических жидкостей, повысить ремонтопригодность и перейти на техническое обслуживание по состоянию.

При подключении информационно-вычислительных систем машин в единую сеть (средства связи на гусеничных машинах установлены) появится возможность дистанционного контроля параметров старшими начальниками или более опытными специалистами, а это позволит оперативно влиять на их эксплуатацию.

Повышение эксплуатационно-технических характеристик гусеничных машин значительно повысит эффективность боевого применения зенитных комплексов и сделает их более конкурентоспособными на рынке вооружения.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА

В существующих ГМ	После установки ИВС
Время проведения контрольного осмотра (КО) перед выходом из парка, мин	
35-40	1-5
Необходимое количество л/с для выполнения работ КО	
Не менее 2	1
Ограничен обзор из рабочего места (65-700 впереди себя), поэтому при маневрах в ограниченном пространстве требуется помощь регулировщика.	Круговой обзор с места механика-водителя. В ограниченном пространстве нет необходимости в посторонней помощи.
Затруднение в контроле большого количества параметров (до 10) во время движения.	Контроль только необходимой информации (до 4 параметров) на месте и в движении.
Возможность движения с включенным стояночным тормозом.	Исключение движения с включенным стояночным тормозом.
Затруднение в поиске неисправностей.	Быстрое нахождение неисправного элемента системы.
Невозможность контроля и предотвращения поломок из-за износа деталей, уменьшения количества и качества ОЖ, масел, ухудшения свойств топлива.	Автоматическая проверка качества топлива и масел, количества ОЖ. При критическом состоянии систем принудительно будет остановлен двигатель.
Обслуживание топливных и масляных фильтров по времени.	Обслуживание топливных и масляных фильтров по состоянию.

Вадим САВИЦКИЙ

Модернизированное самоходное гусеничное шасси для зенитных ракетных комплексов С-300В4 создано в ООО «Липецкий завод гусеничных тягачей» (входит в состав Концерна «Тракторные заводы»)

Зенитный пушечно-ракетный комплекс «Тунгуска» смонтирован на гусеничном легкобронированном шасси ГМ-5979.05

Алексей МУХИН

Концерн ВКО
Алмаз - Антей

Главное – видеть цель!

АО ФНПЦ ННИИРТ

- 70 лет на рынке радиолокации
- мощный конструкторский и проектно-технологический потенциал
- от разработки до серийного производства
- гарантийное и постгарантийное обслуживание
- наша продукция эксплуатируется более чем в 50 странах мира

www.nniirt.ru E-mail: nniirt@nniirt.ru
Россия, 603950, Нижний Новгород, ул. Шапошникова, 5. Тел. (831) 465-00-69. Факс (831) 464-02-83.

ГЛАВНОЕ – ПОДГОТОВКА СТРЕЛЯЮЩЕГО ЗВЕНА

О некоторых методических подходах по повышению уровня подготовленности специалистов боевых средств зенитных комплексов ближнего действия

Леонид ЯКУТИН

Совершенствование образцов военной техники войск ПВО Сухопутных войск обусловливает необходимость повышения качественной подготовки специалистов боевых средств зенитных комплексов ближнего действия при выполнении различных стрельб.

Подразделения и части войсковой противовоздушной обороны предназначены для прикрытия войск и объектов от действий средств воздушного нападения противника при ведении общевойсковыми объединениями и соединениями операций (боевых действий), совершении перегруппировок (марша) и расположении на месте

Станислав АНДРЕЕВ,
полковник, кандидат технических наук, доцент кафедры № 9 (зенитных комплексов ближнего действия) Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, г. Смоленск

Евгений ГОЛОВ,
подполковник, кандидат технических наук, преподаватель кафедры № 9 (зенитных комплексов ближнего действия) Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, г. Смоленск

Игорь ФРОЛОВ,
майор, адъюнкт кафедры № 9 (зенитных комплексов ближнего действия) Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, г. Смоленск

Зенитный пушечно-ракетный комплекс ближнего действия 2К22 «Тунгуска» (по классификации НАТО - SA-19 «Grison») разработан Тульским КБ приборостроения. Оптико-электронные и оптико-механические приборы комплекса разработаны Ленинградским оптико-механическим объединением (ЛОМО)

Леонид ЯКУТИН

Вадим САВИЦКИЙ

Леонид ЯКУТИН

Вадим САВИЦКИЙ

От уровня подготовленности специалистов боевых средств зенитных ракетных комплексов ближнего действия в решающей степени зависит выполнение поставленных боевых задач

Постоянный рост эффективности СВН армий иностранных государств, изменение условий и способов ведения ими боевых действий ведут к повышению информационной нагрузки на военных специалистов, увеличивается цена ошибки их деятельности. Это требует повышения эффективности подготовки операторов ЗК БД при выполнении ими операций боевой работы при стрельбе по воздушным целям.

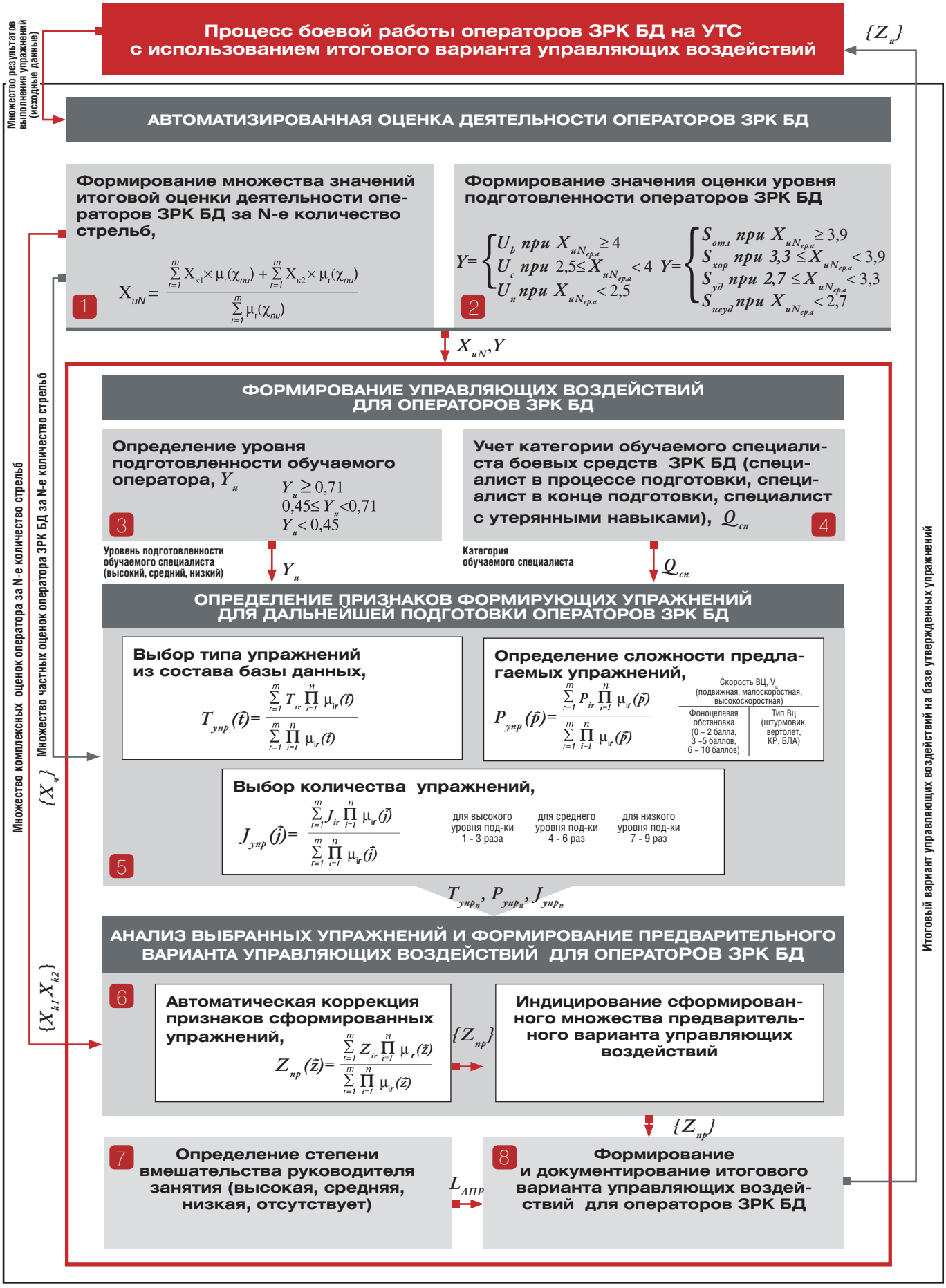
Цена ошибок операторов при стрельбе по ВЦ достаточно велика, и это снижает эффективность стрельбы комплексов и вероятность успешного выполнения боевых задач подразделениями ЗК БД.

Решение этой задачи может быть достигнуто в т. ч. и за счет новых методических подходов к оцениванию результатов деятельности обучаемых специалистов, и на их основе формированию оптимального множества управляющих воздействий в их дальнейшей подготовке.

Так как ЗК БД являются сложными организационно-техническими системами с высоким уровнем участия человека, то при организации эффективного процесса подготовки их специалистов необходимо определять множество достаточных задач и упражнений, определяющих варианты управляющих воздействий для обучаемых, и в этой связи целесообразна разработка соответствующих моделей с использованием инновационных подходов.

Одним из проблемных вопросов современной боевой подготовки войск (в том числе войск ПВО ВС РФ) является организация эффективного управления качеством деятельности обучающихся, которое заключается в планировании требуемой динамики изменения показателей качества их деятельности в ходе боевой подготовки, определении рассогласования между требуемым и текущим уровнем подготовленности отдельных военнослужащих и боевых расчетов и принятии решений руководителем за-

Рис.1
Методика повышения уровня подготовленности операторов ЗРК БД с использованием УТС


Процесс боевой работы операторов ЗРК БД на УТС с использованием итогового варианта управляющих воздействий
$\{Z_u\}$
Множество результатов выполнения упражнений (исходные данные)
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРОВ ЗРК БД
Формирование множества значений итоговой оценки деятельности операторов ЗРК БД за N-е количество стрельб,
$X_{uN}=\frac{\sum_{r=1}^{m} X_{к1}\times\mu_r(\chi_{nu})+\sum_{r=1}^{m} X_{к2}\times\mu_r(\chi_{nu})}{\sum_{r=1}^{m}\mu_r(\chi_{nu})}$
1
Формирование значения оценки уровня подготовленности операторов ЗРК БД
$Y=\begin{cases}U_b \text{ при } X_{uN_{ер.а}}\geq 4\\ U_c \text{ при } 2{,}5\leq X_{uN_{ер.а}}<4\\ U_n \text{ при } X_{uN_{ер.а}}<2{,}5\end{cases}$
$Y=\begin{cases}S_{отл} \text{ при } X_{uN_{ер.а}}\geq 3{,}9\\ S_{хор} \text{ при } 3{,}3\leq X_{uN_{ер.а}}<3{,}9\\ S_{уд} \text{ при } 2{,}7\leq X_{uN_{ер.а}}<3{,}3\\ S_{неуд} \text{ при } X_{uN_{ер.а}}<2{,}7\end{cases}$
2
X_{uN}, Y
ФОРМИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ ЗРК БД
Определение уровня подготовленности обучаемого оператора, Y_u
$Y_u\geq 0{,}71$
$0{,}45\leq Y_u<0{,}71$
$Y_u<0{,}45$
3
Учет категории обучаемого специалиста боевых средств ЗРК БД (специалист в процессе подготовки, специалист в конце подготовки, специалист с утерянными навыками), $Q_{сп}$
4
Уровень подготовленности обучаемого специалиста (высокий, средний, низкий)
Y_u
Категория обучаемого специалиста
$Q_{сп}$
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЗНАКОВ ФОРМИРУЮЩИХ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ ЗРК БД
Выбор типа упражнений из состава базы данных,
$T_{упр}(\tilde{t})=\frac{\sum_{r=1}^{m} T_{ir}\prod_{i=1}^{n}\mu_{ir}(\tilde{t})}{\sum_{r=1}^{m}\prod_{i=1}^{n}\mu_{ir}(\tilde{t})}$
Определение сложности предлагаемых упражнений,
$P_{упр}(\tilde{p})=\frac{\sum_{r=1}^{m} P_{ir}\prod_{i=1}^{n}\mu_{ir}(\tilde{p})}{\sum_{r=1}^{m}\prod_{i=1}^{n}\mu_{ir}(\tilde{p})}$
Скорость ВЦ, $V_ц$ (подвижная, малоскоростная, высокоскоростная)
Фоноцелевая обстановка (0 – 2 балла, 3 –5 баллов, 6 – 10 баллов)
Тип Вц (штурмовик, вертолет, КР, БЛА)
Выбор количества упражнений,
$J_{упр}(\tilde{j})=\frac{\sum_{r=1}^{m} J_{ir}\prod_{i=1}^{n}\mu_{ir}(\tilde{j})}{\sum_{r=1}^{m}\prod_{i=1}^{n}\mu_{ir}(\tilde{j})}$
для высокого уровня под-ки 1 - 3 раза
для среднего уровня под-ки 4 - 6 раз
для низкого уровня под-ки 7 - 9 раз
5
$T_{упр_n}, P_{упр_n}, J_{упр_n}$
АНАЛИЗ ВЫБРАННЫХ УПРАЖНЕНИЙ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ВАРИАНТА УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ ЗРК БД
6
Автоматическая коррекция признаков сформированных упражнений,
$Z_{пр}(\tilde{z})=\frac{\sum_{r=1}^{m} Z_{ir}\prod_{i=1}^{n}\mu_r(\tilde{z})}{\sum_{r=1}^{m}\prod_{i=1}^{n}\mu_{ir}(\tilde{z})}$
$\{Z_{пр}\}$
Индицирование сформированного множества предварительного варианта управляющих воздействий
$\{Z_{пр}\}$
7
Определение степени вмешательства руководителя занятия (высокая, средняя, низкая, отсутствует)
$L_{ЛПР}$
8
Формирование и документирование итогового варианта управляющих воздействий для операторов ЗРК БД
Итоговый вариант управляющих воздействий на базе утвержденных упражнений
Множество комплексных оценок оператора за N-е количество стрельб
Множество частных оценок оператора ЗРК БД за N-е количество стрельб
$\{X_u\}$
$\{X_{k1}, X_{k2}\}$

нятий – лицом, принимающим решения на изменение управляющих воздействий для обучающихся.

Управляющие воздействия в этом случае определяют состав и структуру проводимых с обучающимися операторами тренировок, формирующих требуемые навыки и умения ведения боевой работы на комплексах военного назначения с привлечением авиации или на тренажерах и боевых средствах.

В связи с этим очевидна особая роль использования современных систем автоматизированной оценки в составе комплексов военного назначения (в том числе и ЗК БД), способных на новом качественном уровне оценить уровень подготовленности подразделений, а основываясь на полученных результатах, предложить обучающемуся специалисту только те упражнения и задачи, которые ему необходимы для более эффективной подготовки.

Таким образом, для оказания помощи руководителю занятия в формировании вариантов управляющих воздействий для обучаемых специалистов боевых средств на учебно-тренировочных средствах, имеет место необходимость создания такой среды принятия решений, которая обеспечивает автоматизированное оценивание текущего уровня навыков операторов и формирование на этой основе множества необходимых вариантов управляющих воздействий для них.

Результаты анализа существующих учебно-тренировочных средств по формированию управляющих воздействий, используемых в подготовке специалистов организационно-технических систем различного назначения, позволили заключить, что в составе современных учебно-тренировочных средств ЗК БД существующие средства принятия решения об организации процесса обучения обеспечивают в автоматизированном режиме только оценивание уровня навыков специалистов организационно-технических систем, документирование их действий и формирование базы данных результатов обучения. При этом, анализ результатов деятельности обучаемых осуществляется лицом, принимающим решения неавтоматизированно, на основе его субъективных решений (мнений), что не способствует объективному формированию необходимых и достаточных управляющих воздействий (совокупности и последовательности упражнений) для последующей подготовки специалистов.

Ранее проведенные исследования направлены в основном только на повышение качества и автоматизацию процесса оценивания навыков операторов по результатам учебных стрельб, а процесс принятия решений по формированию множества управляющих воздействий все еще остается неавтоматизированным. ЛПР принимает решение на формирование набора упражнений для дальнейшего процесса подготовки субъективно, а его личный уровень подготовленности при этом не учитывается.

В результате рассмотрения существующих подходов к выработке управляющих воздействий при подготовке специалистов боевых средств ЗК БД с использованием УТС сформулированы требования к среде принятия решений, которая должна обеспечивать:

Вадим САВИЦКИЙ

Боевой расчет зенитного пушечно-ракетного комплекса ближнего действия 2К22 «Тунгуска»

- использование специализированных моделей автоматизированного оценивания результатов учебных стрельб операторов и формирование базы данных;
- автоматизацию, визуализацию и документирование процесса оценивания результатов деятельности операторов на всех этапах обучения (при выполнении операций боевой работы);
- формирование необходимых и достаточных множеств управляющих воздействий (наборов упражнений) на обучаемых в целях оказания помощи ЛПР для «поддержки» его решений на последующую организацию процесса обучения.

Таким образом, в целом показано, что при традиционном способе подготовки специалистов боевых средств на УТС ЛПР по ряду причин не всегда в полной мере способен сформировать достаточное множество упражнений для дальнейшей качественной их подготовки.

Опыт подготовки специалистов организационно-технических систем показывает, что максимальное значение уровня подготовленности достигается в конце периода подготовки, в то же время наблюдается естественный спад его значения. В ходе последующих занятий рост уровня подготовленности возобновляется, и очевидно, что этот процесс имеет цикличный характер.

Это учтено в разработанной методике повышения уровня подготовленности операторов ЗРК БД с использованием УТС (рис. 1).

В методике использована база данных упражнений боевой работы оператора ЗК БД, и она содержит процедуры:

- формирования множества частных, комплексных и итоговых оценок оператора;
- определения абсолютного значения текущего уровня подготовленности оператора после выполнения серии учебных стрельб на УТС (в пределах от ноля до единицы) и приведения его к оценке по трехбальной шкале («низкий», «средний», «высокий»);

- определения типа, уровня сложности и количества упражнений для дальнейшей текущей подготовки оператора с учетом его категории (оператор в процессе подготовки, оператор с утерянными навыками, оператор в конце курса подготовки);
- автоматической коррекции уровня сложности и количества упражнений в зависимости от полученных оператором комплексных оценок после выполнения серии учебных стрельб на УТС;
- формирования предварительного варианта управляющих воздействий для оператора;
- коррекции итогового варианта управляющих воздействий с учетом решения ЛПР.

Содержательная сущность методики состоит в следующем (рис. 1).

С помощью модели автоматизированной оценки деятельности операторов ЗК БД осуществляется оценивание выполнения операций (процедур) боевой работы оператором при учебных стрельбах по ВЦ на УТС по частным оценкам X_u (по шкалам «неудовлетворительно» – 2; «удовлетворительно» – 3; «хорошо» – 4; «отлично» – 5).

Комплексные оценка X_{k1} за качество выполнения оператором операций боевой работы при стрельбе по ВЦ и оценка X_{k2} по результатам стрельбы по ВЦ формируются с учетом этих частных оценок.

Значения итоговой оценки $X_{\grave{e}N}$ уровня подготовленности оператора навыкам боевой работы определяется с учетом значений комплексных оценок X_{k1} и X_{k2} за N-ое количество стрельб (пункт 1 методики); нецелочисленной качественной оценки за выполнение операций (процедур) боевой работы при стрельбе по ВЦ, X_{k1} (усредненная за серию учебных стрельб); целочисленной количественной оценки за результат стрельбы оператора по ВЦ, X_{k2}, с учетом допущенных нарушений правил стрельбы («неудовлетворительно» – 2; «удовлетворительно» – 3; «хорошо» – 4; «отлично» – 5); множества частных оценок оператора за выполнение r-го упражнения за n-ое количество раз $\mu_r(x_{n_{\grave{e}}})$.

Значение оценки Y уровня подготовленности оператора за выполнение N-го количества стрельб (пункт 2 методики) определяется в зависимости от значений итоговых оценок $X_{\grave{e}_N}$, с учетом среднего арифметического итоговых оценок оператора за N-е количество учебных стрельб по ВЦ на УТС, $X_{u_{N\text{ср.а}}}$; уровней подготовленности оператора, $U_{\acute{a}}$, $U_{\tilde{n}}$, U_i, – «высокий», «средний» и «низкий».

Учтено, что на значение Y оказывает влияние и порядок его определения согласно Курсу стрельб, в зависимости от оценки соответствующей отличному, хорошему, удовлетворительному и неудовлетворительному уровням подготовленности оператора, $S_{отл}$, $S_{хор}$, $S_{уд}$, $S_{неуд}$.

В результате всего этого определяется абсолютное значение Y текущего уровня подготовленности оператора после выполнения серии учебных стрельб на УТС (в пределах от ноля до 1,0).

Используя частные X_u оценки за выполнение всего множества операций (процедур) боевой работы оператором при учебной стрельбе по ВЦ, комплексные и итоговую оценку за стрельбу j-м оператором, а также значение оценки уровня подготовленности, возможно определить необходимые управляющие воздействия для дальнейшей боевой подготовки операторов ЗРК БД на УТС.

С использованием модели и базы данных результатов стрельб определяются уровень $Y_{\grave{e}}$ подготовленности обучаемого специалиста (пункт 3 методики). При моделировании получены следующие результаты:

- высокому уровню подготовленности оператора соответствует $Y_u \geq 0{,}71$;
- средний уровень подготовленности характеризуется $0{,}45 \leq Y_u < 0{,}71$;
- низкому уровню подготовленности соответствует $Y_u < 0{,}45$.

В пункте 4 методики (рис. 1) учитывается также и категория $Q_{\tilde{n}i}$ обучаемого специалиста боевых средств ЗРК БД, что обусловлено тем, что каждый из них имеет разный уровень подготовки.

После определения уровня подготовленности обучаемого оператора с учетом его категории, определяются признаки необходимых упражнений (тип, уровень сложности, их количество) для дальнейшей его подготовки с целью устранения ошибок, допущенных в ходе боевой работы на УТС (пункт 5 методики).

В зависимости от значений комплексных оценок (количественных и качественных) за выполнение N-го количества учебных стрельб, возможные дальнейшие упражнения (с уже определенным типом, количеством и сложностью) анализируются и автоматически корректируются в модели формирования управляющих воздействий методики (пункт 6 методики), и в результате этого формируется предварительный вариант $Z_{пр}$ управляющих воздействий, который отображается в виде матрицы, предлагаемой ЛПР для анализа. Он определяет степень $L_{ЛПР}$ («высокая», «средняя», «низкая», «отсутствует») своего вмешательства (пункт 7 методики) по изменению предложенных моделью наборов управляющих воздействий (упражнений).

Так формируется итоговый вариант Z_u управляющих воздействий для обучаемого на УТС оператора боевых средств ЗРК БД (пункт 8 методики), который документируется и предъявляется оператору для дальнейшего обучения на УТС навыкам боевой работы ЗРК БД.

Разработанная методика реализована в виде программного продукта и может быть включена в программное обеспечение разрабатываемых новых УТС в качестве модели формирования управляющих воздействий на процедуры обучения операторов ЗРК БД.

Использование предложенных методических подходов в программном обеспечении УТС позволяет значительно повысить уровень подготовленности обучаемых специалистов боевых средств ЗК БД, что в конечном итоге положительно сказывается на эффективности практического применения ЗК БД в целом.

Павел ГЕРАСИМОВ

Гора Арарат – самый высокий вулканический массив Армянского нагорья. Состоит из двух слившихся основаниями конусов спящих вулканов: Большого Арарата и Малого Арарата. Высота над уровнем моря вершины Большого Арарата составляет 5165 м. Арарат считается едва ли не самым известным символом Армении

ЗАДАЧА РОССИИ – ПОДДЕРЖАТЬ АРМЕНИЮ

С 29 по 31 марта в Ереване прошла вторая международная выставка вооружения и оборонных технологий «ArmHiTec-2018»

Михаил ХОДАРЕНОК
Ереван-Москва

«ArmHiTec-2018» является одной из представительных региональных выставок вооружения и военной техники, проводимых в Ереване с периодичностью один раз в два года при поддержке министерства обороны Армении.
Сегодня страны ближнего зарубежья считаются одними из перспективных покупателей российского оружия. Поэтому в этом году на «ArmHiTec-2018» российский ОПК выступил максимально возможным широким фронтом.

Павел ГЕРАСИМОВ

Министр обороны Армении Виген Саргсян открывает выставку «ArmHiTec-2018»

«Рособоронэкспорт» (входит в Госкорпорацию Ростех) организовал на выставке в Армении единую российскую экспозицию. На «ArmHiTec-2018» был представлен самый широкий спектр российских концернов и предприятий оборонно-промышленного комплекса, среди которых концерн ВКО «Алмаз-Антей», НПК «Техмаш», РСК «МиГ», Уралвагонзавод, НПО «Ангстрем», АО ФНЦП НИИ прикладной химии и многие другие фирмы.

Главой официальной российской делегации на выставке в Ереване являлся заместитель директора ФСВТС России Владимир Дрожжов, объединенную делегацию Госкорпорации Ростех и «Рособоронэкспорта» возглавил заместитель начальника Департамента маркетинговой деятельности спецэкспортера Владимир Гончаров.

«Рособоронэкспорт» традиционно уделяет повышенное внимание оборонным выставкам на территории стран СНГ, – рассказал изданию Владимир Гончаров, – они дают компании отличную возможность представить лучшие образцы современного российского вооружения на рынках, хорошо знакомых с историей и традициями нашего оружейного дела, показать высокий уровень технологического развития нашей страны. По опыту прошлой выставки ArmHiTec, ее обширная деловая программа способствует укреплению военно-технического сотрудничества и добрососедских отношений России и Армении».

На стенде спецэкспортера представители иностранных делегаций имели возможность ознакомиться с более чем 200 образцами продукции военного назначения, предлагаемой Рособоронэкспортом.

Наибольшим потенциалом из представленных образцов вооружения и военной техники для сухопутных войск пользуются бронетранспортер БТР-82А, боевая машина поддержки танков БМПТ, специальные бронированные автомобили ВПК-233136, автомобили семейства «Тайфун-К», противотанковые комплексы «Хризантема-С» и «Метис-М1», а также стрелковое оружие – автоматы Калашникова «сотой» серии и пулемет «Печенег».

Рособоронэкспорт также представил информацию об авиационной и вертолетной технике, поставляемой компанией на экспорт. Среди экспонатов – сверхманевренные многоцелевые истребители Су-30МК и Су-35, военно-транспортный самолет Ил-76МД-90А, учебно-боевой самолет Як-130, боевые вертолеты Ми-28НЭ и КА-52, военно-транспортный вертолет Ми-171Ш и транспортно-боевой вертолет Ми-36.

На стенде спецэкспортера демонстрировались средства обеспечения безопасности: автономный комплекс идентификации личности, мобильный комплекс мониторинга обстановки, автономные посты видео- и тепловизионного наблюдения, а также другие новейшие разработки в области защиты инфраструктуры, особо важных объектов и борьбы с терроризмом и организованной преступностью.

АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» продемонстрировал продукцию и технологические возможности своих предприятий. На объединенной экспозиции Концерна была представлена информация в виде моделей, видеороликов и видеоплакатов о зенитных ракетных системах большой дальности С-400 «Триумф», С-300ВМ «Антей-2500», С-300ПМУ2 «Фаворит», зенитных ракетных комплексах (ЗРК) средней и малой дальности «Бук-М2Э», «Тор-М2Э», «Тор-М2К» и «Тор-М2КМ», автономном тренажере командира и оператора 9Ф678М боевой машины 9А331МЭ на гусеничном шасси из состава ЗРК «Тор-М2Э», модернизированном зенитном пушечно-ракетном комплексе «Тунгуска-М1» и зенитной самоходной установке ЗСУ-23-4 «Шилка-М4».

Павел ГЕРАСИМОВ

Павел ГЕРАСИМОВ

Слева: Стенд АО «Рособоронэкспорт»
Справа: Стенд Концерна ВКО «Алмаз – Антей»

Павел ГЕРАСИМОВ

Президент Армении Серж Саргсян на открытии выставки «ArmHiTec-2018». Справа от него – министр обороны Виген Саргсян. Крайний справа – начальник Генерального штаба Вооруженных сил Армении генерал-полковник Мовсес Акопян

Кроме того, посетители стенда Концерна смогли ознакомиться с информацией о новом многофункциональном радиолокационном комплексе (РЛК) 55Ж6МЕ, подвижной радиолокационной станции (РЛС) дежурного режима 55Ж6УМЕ, мобильной РЛС дежурного режима «Небо-СВУ», малогабаритной трехкоординатной РЛС 1Л122Е и мобильной трехкоординатной РЛС 1Л125Е, а также уникальном РЛК «Барьер-Е».

В зоне продукции гражданского и двойного назначения экспонировались натурный образец РЛС охраны объектов «Сова», а также модели аэродромного РЛК «Лира-А10», нового трассового РЛК «Сопка-2», метеорологического радиолокатора нового поколения «ДМРЛ-С», унифицированного мультирадарного модуля съема радиолокационной информации в мобильном варианте исполнения ВИП-117М3.

«Концерн ВКО «Алмаз – Антей», как основной российский разработчик и производитель средств и комплексов ПВО, помимо передовой продукции военного назначения представил на «ArmHiTec-2018» научно-технические достижения в области модернизации и сопровождения эксплуатации ранее выпущенной техники, а также свои возможности по обучению иностранных специалистов проведению таких работ», – сообщил изданию глава делегации холдинга, заместитель генерального директора Концерна ВКО «Алмаз – Антей» по внешнеэкономической деятельности Вячеслав Дзиркалн.

В рамках мероприятия члены делегации провели ряд встреч и переговоров с представителями государственных структур, потенциальными заказчиками продукции холдинга, в том числе запасных частей, на темы предоставления услуг по освидетельствованию, технического обслуживания, ремонта, модернизации и утилизации средств ПВО. Специалисты холдинга также провели переговоры с потенциальными заказчиками систем и средств организации воздушного движения производства Концерна.

На выставке «ArmHiTec-2018» был отмечен повышенный интерес инозаказчиков как к зенитным ракетным системам и комплексам наземного базирования, так и к продукции Концерна ВКО гражданского и двойного назначения, которая благодаря своим уникальным характеристикам имеет высокий экспортный потенциал.

Концерн ВКО «Алмаз-Антей» имеет самостоятельное право на осуществление внешнеторговой деятельности в

Павел ГЕРАСИМОВ

Павел ГЕРАСИМОВ

Начальник Главного управления кадров Министерства обороны России генерал-полковник Виктор Горемыкин и начальник Объединенного штаба Организации Договора о коллективной безопасности генерал-полковник Анатолий Сидоров знакомятся с экспозицией выставки «АрмНиТес-2018»

Начальник Генерального штаба Вооруженных сил Армении генерал-полковник Мовсес Акопян

Павел ГЕРАСИМОВ

Специальный представитель Уралвагонзавода по военно-техническому сотрудничеству генерал армии Алексей Маслов дает пояснения Виктору Горемыкину и Анатолию Сидорову

отношении поставки финальных образцов ПВН в рамках «Межгосударственных Договоров о развитии ВТС», а также на послепродажное обслуживание ранее поставленной ПВН, поставку ЗИП, комплектующих изделий, продления сроков службы, ремонта, модернизации и утилизации ранее произведенной продукции.

АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей» – одно из крупнейших интегрированных объединений российского оборонно-промышленного комплекса, на котором трудятся около 130 тысяч человек. Холдинг третий год подряд занимает 11-е место в рейтинге Defense News 100 крупнейших компаний мирового ОПК, среди которых: Boeing, Lockheed Martin, Raytheon, General Dynamics, Northrop Grumman, BAE Systems, Thales, EADS, IAI. Продукция Концерна стоит на вооружении более чем в 50 странах мира.

«ЕреванЕхро» представляет собой квадратное двухэтажное здание, первый этаж которого на выставке

«ArmHiTec-2018» был полностью отдан под предприятия армянской промышленности, второй этаж на 95% занимал российский оборонно-промышленный комплекс, а все остальное представляли собой мелкие вкрапления различных компаний из других стран. Перед павильоном на открытой площадке были выставлены вооружение и техника Вооруженных сил Армении.

Среди образцов вооружения и военной техники армянских оборонных предприятий в основном были представлены беспилотные летательные аппараты, противотанковые ракетные комплексы, приборы разведки и ночного видения, РЛС разведки, стрелковое вооружение, средства защиты личного состава.

Представительство других фирм оборонной промышленности из дальнего и ближнего зарубежья на «ArmHiTec-2018» не столь значительно. Среди них можно отметить ОАО Рогачевский завод «Диапроектор» (ночные и дневные (коллиматорные) прицелы для стрелкового оружия), Белоруссия; Bharat Electronics Limited (связь, ночные прицелы, РЛС), Индия; Nexter Systems (бронемашины, прицелы, средства коммуникации), Франция; Beijng Tongyizhong Specialty Technology & Development Co. Ltd (средства защиты личного состава), Китай; Военно-технический институт вооружения и Институт технологий ВВС (интегрированные авиационные системы и БЛА), Польша; компания «Арсенал», Болгария.

Что касается участия Болгарии, то эта страна и в этот раз без всякого смущения выставила на «ArmHiTec-2018» образцы советского стрелкового вооружения и боеприпасов, которые София производит без каких бы то ни было лицензий и разрешительных документов. Никаких угрызений совести в Болгарии по этому поводу, очевидно, нет. Что любопытно, стенд «Арсенала» был размещен в непосредственной близости от российской экспозиции.

Политическая цель этой выставки, подчеркнул высокопоставленный источник в российском ОПК: «Подтвердить нашу готовность, заинтересованность в развитии отношений с Арменией, в укреплении боеготовности ее вооруженных сил, национального оборонно-промышленного комплекса».

При этом не стоит забывать, подчеркнул собеседник издания, что Россия является гарантом мира в этом регионе.

А регион, в котором проходит выставка, очень сложный, взрывоопасный, с огромным количеством проблем. Любая слабость Армении, которая может образоваться в силу каких-то причин, обязательно будет использована противоположной стороной.

Определенная тонкость заключается еще и в том, что и Баку, и Ереван чрезвычайно остро реагируют на любое неосторожно произнесенное слово. Уровень эмоционального накала тут просто беспределен. Обе стороны необычайно обидчивы. И Армения, и Азербайджан крайне болезненно, просто с бурей эмоций воспринимают поставки оружия из России то одной, то другой стороне.

Судя по экспозиции ВВТ на выставке «ArmHiTec-2018», влияние «Апрельской войны» 2016 года чувствуется в Армении более чем явственно. Четырехдневные боевые действия тогда выявили основные слабости армянских сил, главными из которых стали отсутствие достаточного количества средств ведения боевых действий ночью, а также недооценка сил противника разведкой. Поэтому основные успехи вооруженных сил Азербайджана были достигнуты в первую ночь ведения боевых действий 2 апреля 2016 года.

«В ходе устранения этого недостатка не последнюю роль сыграла армянская диаспора, представители которой финансировали закупки и отправку в Нагорно-Карабахскую республику приборов ночного видения, ночных прицелов и тепловизоров со всего мира», – напомнил журналу «ВКР» главный редактор журнала «Экспорт вооружений» Андрей Фролов.

В целом вопрос этот в Армении в настоящее время решается комплексно: за год практически все посты на переднем крае в Нагорном Карабахе, а также позиции на ключевых высотах с большой глубиной обзора территории противника получили панорамные системы с большим увеличением изображения и тепловизионным каналом.

Серьезной проблемой для армянских сил в ходе четырехдневной войны стали азербайджанские беспилотные летательные аппараты израильского производства.

БЛА-камикадзе Harop производства корпорации Israel Aerospace Industries доставили тогда немало неприятностей армянской стороне. Столь же эффективно показали себя БЛА типа Rafael Spike-NLOS. Поэтому успешная борьба с БЛА для армянских формирований, тем более с БЛА-камикадзе, очень важна. Научились они с ними бороться или нет, пока ясного ответа нет. Подобная проблема, как показали недавние события в Сирии, существует и для Вооруженных сил Российской Федерации.

«У Еревана самая главная проблема – катастрофическое отставание по тяжелым РСЗО калибра 300 мм, которые пробивают весь Карабах насквозь», – полагает заместитель директора Центра анализа стратегий и технологий Константин Макиенко. Подобное оружие, по его мнению, реально дестабилизирует обстановку в этом регионе.

По мнению эксперта, сегодня у Азербайджана очевидное и очень серьезное превосходство в боевых бронированных машинах. Поэтому Армения остро нуждается в современных противотанковых средствах. Москва может поставить Еревану ПТРК «Корнет-Э». Однако противотанковых комплексов 3-го поколения, которые желала бы получить Армения, у России пока еще нет.

«Апрельская война» показала, что Азербайджан располагает более современными танками, – отметил Константин Макиенко, – а что касается армянской бронетехники, то она в значительной степени не оснащена динамической защитой. В ходе четырехдневной войны армяне продемонстрировали танки с «голой» башней, каковых я не видел даже в Африке».

После «Апрельской войны» со стороны Еревана были приняты энергичные меры для ликвидации выявленных недостатков со средствами разведки и низкими возмож-

ностями ведения ночных боевых действий. Приняты решения и кадрового характера. В частности, освобожден от занимаемой должности начальник Генерального штаба ВС Армении, заместитель министра обороны, не так давно был назначен новый глава военного ведомства. Серьезные перестановки во многом отражают ту глубину проблем, с которыми встретились армянские военные во время «Апрельской войны».

«Основными направлениями развития ВС Армении и Армии обороны Нагорного Карабаха на ближайшие годы должны стать модернизация имеющейся в большом количестве советской бронетехники и артиллерии, приобретение или производство более эффективных средств разведки, в том числе и беспилотных летающих аппаратов, а также создание современной системы управления войсками, включающей в себя современные средства связи, – подчеркнул Константин Макиенко, – актуальными остаются вопросы усиления войсковой ПВО и отработка эффективных методов борьбы с БЛА противника».

В радикальной части российского экспортного сообщества подчас заявляют, что сегодня Армения для России является очевидным обременением. С одной стороны, это союзник, и его надо поддерживать, но с другой стороны, подчеркивают эксперты подобной ориентации, для Москвы это весьма затратно, причем и в Ереване знают, что платить за поставки вооружения живыми деньгами Москве они не могут. И все эти кредиты, по мнению некоторых российских экспертов, будут пролонгироваться до бесконечности.

«Перед Российской Федерацией стоит очень сложная задача балансирования между единственным союзником в Закавказье – Арменией – и весьма важным партнером с точки зрения ВТС, каковым является сегодня Азербайджан», – пояснил Константин Макиенко.

По мнению эксперта, президент Азербайджана Ильхам Алиев за последнее время не дал себя вовлечь ни в одно антироссийское предприятие. Хотя такие попытки по отношению к Баку предпринимались неоднократно. В частности, еще во времена Джорджа Буша-младшего к Ильхаму Алиеву неоднократно приезжал Дик Чейни и немало потрудился, склоняя президента Азербайджана к разного рода антироссийским альянсам.

У президента Алиева сложное положение – его страна граничит с Ираном, отношения с которым не назовешь дружественными. Гипотетически обстановка для Баку в форс-мажорной ситуации может сложиться существенно хуже, чем для Грузии во время пятидневной войны в августе 2008 года. Но в отличие от Михаила Саакашвили, Ильхам Алиев весьма трезво оценивает геополитический расклад для Азербайджана. И, по мнению Константина Макиенко, это тоже надо ценить. Тем более Баку платит за российское оружие живыми деньгами.

Как пояснил главный редактор журнала «Экспорт вооружений» Андрей Фролов, в 2010-2011 годах был заключен крупный пакет контрактов на поставки Азербайджану российского вооружения сухопутных войск нового производства. В рамках этого пакета Азербайджан с 2013 по 2017 годы получил 100 основных боевых танков Т-90С, 118 боевых машин пехоты БМП-3, 230 бронетранспортеров БТР-82, 166 артиллерийских систем (18 самоходных гаубиц 2С19М1 «Мста-С», 18 самоходных орудий 2С31 «Вена» калибра 120 мм, 18 боевых машин 9А52 реактивной системы залпового огня «Смерч» калибра 300 мм, 24 боевые машины тяжелой огнеметной системы ТОС-1).

В октябре 2016 года президент Азербайджана Ильхам Алиев заявил, что общая стоимость контрактов на закупку российского вооружения, подписанных азербайджанской стороной, заключенных Азербайджаном, начиная с 2009 года, составляет 5 млрд. долларов.

«Разумеется, сдерживающим фактором развития военно-технического сотрудничества России с Арменией является отсутствие у Еревана достаточных финансовых средств. Я подчеркиваю слово «достаточных», потому что для каждой страны достаточными являются разные средства», – подчеркнул источник издания в оборонно-промышленном комплексе.

По словам эксперта, «у Азербайджана возможности больше. У Армении возможности меньше. Поэтому, наверное, некорректно сравнивать их в абсолютных величинах. У кого больше денег, у того и больше танков, больше самолетов. Тем не менее, армянская сторона изыскивает и свои собственные средства, и не секрет, они обращаются за государственно-экспортными кредитами со стороны Российской Федерации».

«Что касается мифической неплатежеспособности Армении, искусственно раздуваемой некоторыми источниками, то могу сказать так – если Армения была бы неплатежеспособна, то правительство и Минфин Российской Федерации не приняли бы решения на предоставление Еревану кредита, – заявил собеседник издания, – поскольку при принятии подобных решений всегда учитывается фактор платежеспособности. Может быть, в настоящее время средства у Армении и ограничены, но в более долгосрочной перспективе эти деньги с большей вероятностью будут возвращены Российской Федерации».

И решение о предоставлении нового займа Еревану Москвой уже принято. В частности, Россия в 2018 году начнет поставки оружия Армении в рамках очередного оборонного кредита на 100 млн. долларов со сроком погашения 15 лет, заявил в ходе выставки «ArmHiTech-2018» заместитель директора Федеральной службы по военно-техническому сотрудничеству Владимир Дрожжов.

«На фоне стремительного азербайджанского военного роста потенциал армянской стороны до «Апрельской войны» в целом оставался на прежнем уровне», – пояснил главный редактор журнала «Экспорт вооружений» Андрей Фролов.

По словам эксперта, заметный сдвиг баланса сил в пользу Азербайджана вызвал реакцию России, которая с 2013 года расширила поставки вооружений в Армению. Фактически это стало вынужденной мерой по спасению основного союзника Москвы в Закавказье, проигравшего экономическую и военную гонку.

Павел ГЕРАСИМОВ

Слева – глава объединенной делегации Госкорпорации Ростех и «Рособоронэкспорта» Владимир Гончаров. В центре – руководитель официальной российской делегации на выставке в Ереване заместитель директора ФСВТС России Владимир Дрожжов

В феврале 2016 года Еревану был предоставлен кредит на покупку вооружений на сумму 200 млн. долл. Поставки начались в апреле-мае того же года и включали пусковые установки РСЗО «Смерч» и ракеты к ним, ПЗРК, средства радиотехнической разведки, огнеметные системы ТОС-1А, легкое стрелковое оружие.

Кроме того, в 2016 году в Армению были поставлены современные ОТРК «Искандер-Э». Поставляются также системы наблюдения: датчики движения, приборы ночного видения, лазерные приборы разведки, тепловизоры и прочее имущество, позволяющее минимизировать вероятность повторения сценария «Апрельской войны».

Подписания каких-либо крупных контрактов на выставке «ArmHiTec-2018» не произошло. С одной стороны, подобных шагов не предпринималось в принципе. А с другой – есть закон Соединенных Штатов «О противодействии противникам Америки посредством санкций» от 2 августа 2017 года, который предусматривает введение санкций в отношении любых физических и юридических иностранных лиц, которые будут совершать существенные сделки с предприятиями ОПК Российской Федерации.

«Поэтому нам стало невыгодно говорить о любых сделках, которые мы совершаем с любыми нашими зарубежными партнерами, – подчеркнул в этой связи высокопоставленный источник в оборонно-промышленном комплексе, – каких-либо плюсов от этого будет мало».

Помимо всего прочего, выставка «ArmHiTec-2018» в Ереване проходила на очень сложном геополитическом фоне. В настоящее время самый большой по численности аппарат США на постсоветском пространстве работает именно в Армении. Самое большое давление, которое оказывается сейчас со стороны Вашингтона на постсоветские страны, направлено именно на Армению.

Павел ГЕРАСИМОВ

Цель – отторжение этой страны по всем направлениям возможного сотрудничества от Российской Федерации по образу и подобию Украины. В США отлично понимают значимость этой страны для России, отдают себе отчет в ограниченности ресурсов и возможностей Армении, и понимают, что на этом можно сыграть. Особые надежды в этом плане в Вашингтоне возлагают на многочисленные зарубежные армянские диаспоры, которые по своей численности подчас превосходят население самой Армении.

Плюс ко всему предпринимаются немалые усилия по дискредитации российского воинского контингента, дислоцированного в Армении – 102-й российской военной базы в городе Гюмри и входящей в ее состав 3624-й авиационной базы на аэродроме Эребуни. В этих целях периодически осуществляются вбросы негативной информации, чтобы любым способом скомпрометировать пребывание российских войск на территории Армении.

СТРАТЕГИИ ОСВОЕНИЯ **ЛУННО-ЗЕМНОГО КОСМОСА И ЛУНЫ**

Освоение ЛЗК и спутника Земли остается, как и во времена Сергея Королева, магистральным направлением развития космонавтики

NASA

Леонид ГУСЕВ,
специалист по динамике космических полетов, автор монографии «Динамика перелетов между Землей и Луной», ветеран РКК «Энергия» им. С. П. Королева, кандидат технических наук

В предлагаемом вниманию читателей ВКР материале исследуется и обосновывается актуальность освоения лунно-земного космоса (ЛЗК) и Луны в интересах геоцивилизации в целом. Рассматриваются стратегии освоения ЛЗК и Луны при наличии противоречий в геоцивилизации, которые могут создать условия возникновения селеноцивилизации

Лунно-земным космосом (ЛЗК) назовем космическое пространство, простирающееся от 70 тыс. км относительно центра Земли до 100 астрономических единиц, включая и Луну.

Два десятилетия, затраченные на исследования траектории перелетов между Землей и Луной и в пределах ЛЗК, позволили выработать изложение полученных результатов категориями ни прошлого, ни настоящего, ни даже обозримого будущего, а интересами развития геоцивилизации, которой, в сущности, пока еще нет.

Многочисленные этносы Земли, живущие в испорченных временем понятиях догматики прошлого, не в состоянии приблизиться к осознанию необходимости реальной экспансии человечества в космос, поэтому геоцивилизацией или ее стержнем считаются ведущие культурно-исторические и политико-экономические страны Земли.

Биологическая жизнь на Земле прервется после превращения Солнца в планетарную туманность. Геоцивилизация имеет для развития не более 5,5 млрд лет. По бытовым меркам это очень большой срок, но грандиозность преобразований и достижений, необходимых для выживания человечества во Вселенной требует новых концепций развития геоцивилизации.

Одним из таких направлений является поиск таких планетных систем во Вселенной, которые приемлемы для существования человека. Теория формирования планетной системы вокруг молодой звезды развита довольно хорошо, и «сомнений в наличии планет у звезд не возникает». Астрономы разработали различные способы обнаружения планет, и начиная с 1995 года известны тысячи планетных систем. Решается задача обнаружения планет земного типа.

Расстояния до обнаруженных планет составляют десятки, сотни и тысячи световых лет, для преодоления которых требуются новые космические корабли, развивающие субсветовые скорости.

Освоение ЛЗК и Луны создает предпосылки для проникновения во Вселенную с целью решения практически важных задач раскрытия тайны темной энергии и темной материи, с помощью преобразования которых возможно достижение сверхскоростей.

Проблемы образования геоцивилизации и ее будущего существования решались в течение тысячелетий по-разному.

Линия войн в ходе истории геоцивилизации является самой яркой по событийному ряду. Война играла огромную роль в жизни людей, стран, планеты, обретая в умах многих мыслителей роль генератора прогресса человечества. Лучшие представители древнего, средневекового и современного мира создавали образцы военного оружия и снаряжения.

Пережив эпоху тупого догматизма эпохи Средневековья, бессмысленную по своим целям Первую Мировую войну и ад невиданной массовой бойни Второй Мировой войны, человечество осознало бесперспективность мировой экспансии ограниченного пространства земного шара. Однако установление порядка международных отношений с помощью вновь созданной Организации Объединенных Наций обеспечило лишь сорок лет мирной жизни на земле.

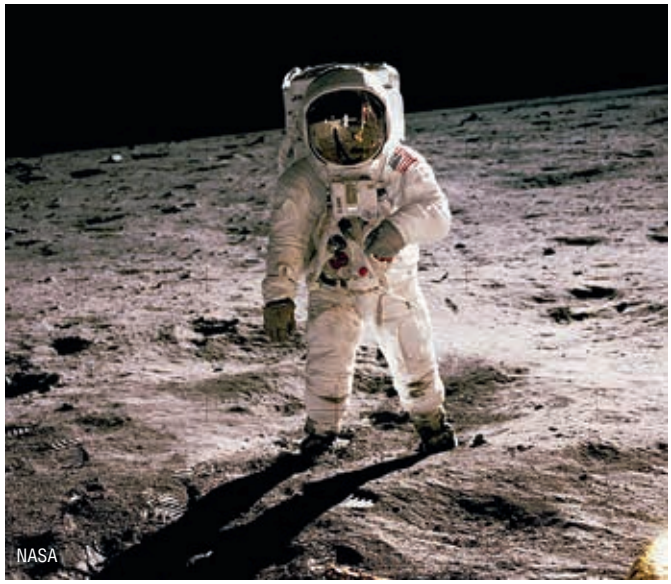
Дефицит энергоресурсов, минералов, пресной воды, плодородных угодий и экологические проблемы послужили поводом для оправдания экспансии привлекательных территорий сольными странами. Началось наращивание степени несогласия между ведущими государствами земли.

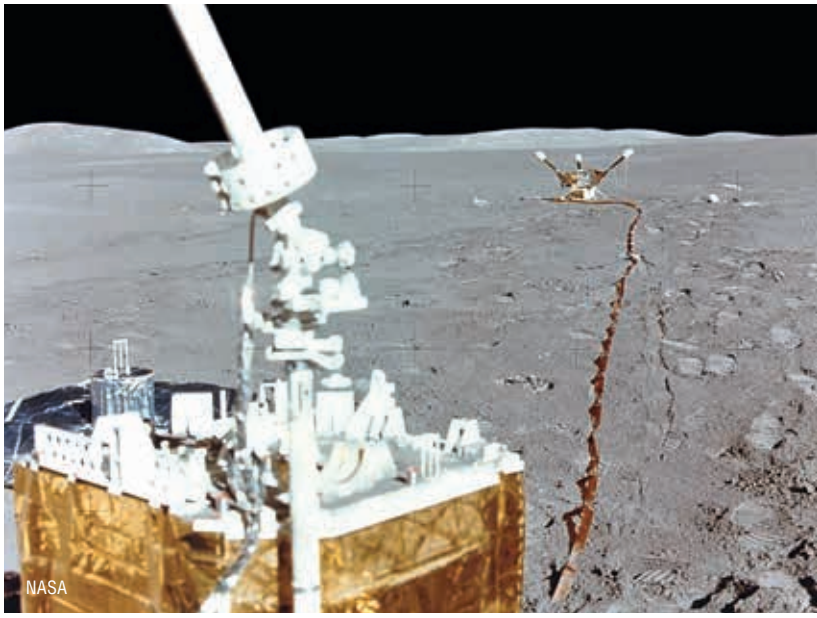
В 1961 году 12 апреля человек впервые взлетел в космическое пространство. Открылась дорога в космос, шагая по которой человечество приобрело возможность заменить экспансию на Земле на экспансию в космическом пространстве, бесконечном как по размерам, так и по наличию энергии, материи и много еще не ведомого человеку.

Основатель космонавтики Сергей Павлович Королев открыл путь в космос за 35 лет упорного труда в жутком противодействии со стороны общества. По открытой дороге в космос С. П. Королев прошагал всего лишь 5 лет. В 1967 году 14 января его не стало.

После ухода С. П. Королева 23 апреля 1967 года состоялся первый пилотируемый полет корабля «Союз-1». Осенью 30 сентября 1967 года была осуществлена первая в мире автоматическая стыковка двух беспилотных кораблей Союз. В этот же период проходили летные испытания кораблей «Союз 7КЛ1», предназначавшихся для полета человека на Луну.

Двенадцать ракетно-космических комплексов УР-500 с ракетным блоком ДМ и кораблем 7КЛ1 были запущены на


NASA


NASA

облет Луны с 10 марта 1967 года до февраля 1970 года. Но не готова была ракета-носитель Н1, которая после четырех аварийных запусков явилась причиной закрытия лунных программ Л1 и Л3. В 1974 году королевский план по высадке человека на Луну оказался невыполнимым или по воле случая, или в результате обстоятельств иного порядка.

Итак, начало 1970-х годов стало поворотным в развитии космонавтики, когда постановлением правительства было принято решение о развертывании работ по созданию пилотируемых станций. В какой среде созрело это судьбоносное решения, направившее развитие космонавтики в сторону от магистрального пути освоения ЛЗК и Луны?

19 апреля 1971 года была выведена на орбиту ИСЗ первая в мире долговременная орбитальная станция «Салют». Освоение Луны, как магистральный путь развития космонавтики, ушло в забытие.

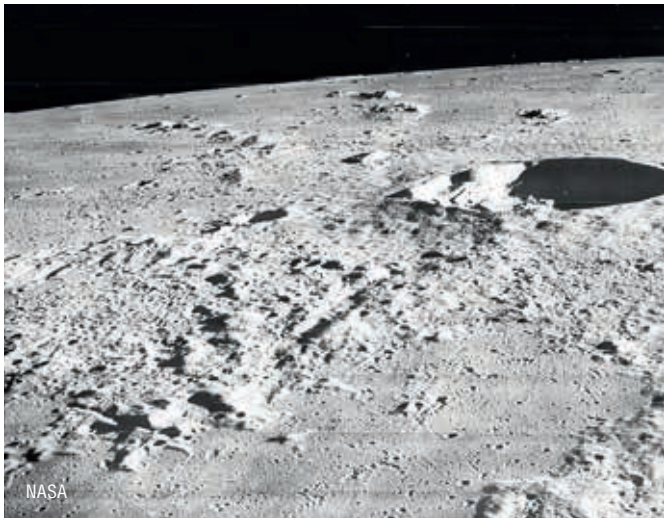
Итак, человечество имеет возможность расширять свою деятельность в космосе уже 68 лет, то есть в два раза больше времени, затраченного С. П. Королевым на открытие дороги в космос. Интересно было бы изучить успехи геоцивилизации за истекшие 68 лет. Результаты знают только специалисты, работавшие с С. П. Королевым.

На орбите ИСЗ работают сегодня в штатном режиме долговременные пилотируемые станции, функционирует орбитальная система навигации, связи и зондирования Земли. Отработаны штатные маршруты перелета с Земли на орбитальные станции.

По замыслу С. П. Королева должна функционировать станция на орбите ИСЛ с освоенными маршрутами полета между станцией и поверхностью Луны, где располагается стартово-посадочный полигон и научно-производственная лаборатория.

Казалось бы, естественным развитием космонавтики является создание обитаемой станции на орбите ИСЛ. Траектории перелета между орбитами ИСЗ и ИСЛ изучены.

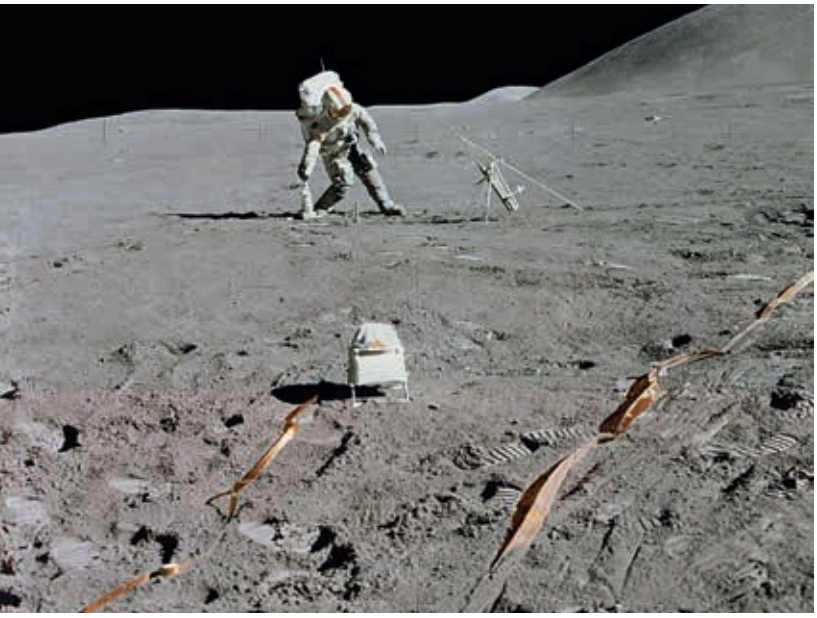
Ракета Н1 для полета на Луну стартовала 4 раза, показав наличие недоработок в двигателях первой ступени.


NASA

Вместо упорного, настойчивого усовершенствования двигателя испытания ракеты Н1 были прекращены лично В. П. Глушко при полном умолчании руководства космической отрасли.

В 2017 году проблемы освоения космического пространства обрели новую конфигурацию. Разногласия ведущих стран геоцивилизации – ведущих космических держав постоянно растут под предлогом различных эфемерных причин. На самом деле открывается древнейшая потребность сильных в продолжении политики экспансии на Земле, вместо расширения экспансии в космосе. Открывается и новое понимание проблемы освоения лунно-земного космоса, заключающееся в возможном доминировании ЛЗК и Луны над всей Землей.

В добавление к исследованиям назовем первейшей целью экспансии космоса – освоение Луны и развертывание в ЛЗК целевых орбитальных группировок с дублированием управляющего сервера на Луне и на одной из научных орбитальных систем, и заселением Луны и ЛЗК специ-



NASA

NASA

алистами соответствующих направлений, а также людьми, способными приобрести в частном порядке орбитальный модуль, приспособленный к проживанию человека с возможностью периодического возвращения на Землю.

То есть возникла потребность массового заселения ЛЗК людьми.

Поскольку экспансия ЛЗК и Луны затрагивает насущные интересы ведущих космических держав в ближайшем будущем, то возникает уже сегодня задача выбора этапов и темпов контактного заселения ЛЗК и Луны.

Здесь рассматривается пока четыре из многих существующих вариантов стратегии освоения ЛЗК и Луны.

Предварительный анализ возможностей освоения и оснащения ЛЗК и Луны указывает на достаточные ресурсы Луны и мощный арсенал орбитальных группировок, способных самостоятельно решать задачи как наземного исследования, так и прикладные задачи безопасности геоцивилизации.

Через 50-75 лет ЛЗК и Луна будут заселены специалистами, учеными, работниками сферы обслуживания, представляя в совокупности самостоятельную автономную цивилизацию, называемую селеноцивилизацией.

И тогда в полном объеме возникают проблемы сосуществования двух цивилизаций. Поэтому при выборе стратегии заселения ЛЗК и Луны необходимо избегать разногласий и, тем более, конфронтаций, приводящих к сепаратизму.

Итак, в настоящем имеется геоцивилизация и неосвоенное пространство –ЛЗК и Луна, предполагаемое в будущем называться селеноцивилизацией. Способы освоения, оснащения и управления существенным образом определят суверенность селеноцивилизации.

В предчувствии наступления эпохи заселения землянами космического пространства геоцивилизация озаботилась разработкой международных норм по исследованию, освоению и использованию ЛЗК, Луны и Солнечной системы в целом.

Так, в начале 1967 года генеральная ассамблея ООН одобрила договор «О принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела».

Согласно этому историческому документу, космос открыт для использования всеми государствами, не подлежит национальному присвоению ни путем провозглашения на нем суверенитета, ни путем оккупации, ни любыми другими средствами.

Государства – участники договора обязуются не выводить на орбиту вокруг Земли любые объекты с ядерным оружием или другими видами оружия массового уничтожения, не устанавливать такое оружие на небесных телах и не размещать такое оружие в космическом пространстве каким-либо иным образом. Луна и другие небесные тела используются исключительно в мирных целях.

В 1968 году в ООН было заключено «Соглашение о спасении космонавтов, возвращении объектов, запущенных в космическое пространство».

В 1972 году в ООН была заключена «Конвенция об ответственности за ущерб, причиненный космическими

объектами, и в 1976 году «Конвенция о регистрации объектов, запускаемых в космическое пространство».

Проект соглашения о деятельности государств на Луне и других небесных телах одобрен комитетом ООН по космосу в 1979 году.

Это соглашение предусматривает использование Луны в мирных целях. На Луне запрещается применение силы, угрозы силой и другие враждебные действия. Государства – участники соглашения обязуются не выводить на лунные орбиты объекты с ядерным оружием или любыми другими видами оружия массового уничтожения, а также не устанавливать и не использовать такое оружие на поверхности Луны или в ее недрах.

Запрещается создание на спутнике военных баз, сооружений и укреплений, испытания любых типов оружия. При исследовании и использовании Луны должное внимание следует уделять интересам живущих и будущих поколений. Провозглашается также свобода научных исследований, проводимых на Луне всеми государствами-участниками без какой бы то ни было дискриминации, на основе равенства и в соответствии с международным правом.

Заметим, что все договоры, соглашения и конвенции одобрены ООН или ее комитетами и устанавливают права и обязанности государств-участников соглашений, конвенций, договоров. Международных правовых актов об исследовании и использовании космического пространства и небесных тел частными предпринимателями и физическими лицами нет и не может быть, кроме как двойственных, тройственных или групповых договоров.

При этом закрепить взаимоотношение между частными фирмами, физическими лицами и государствами невозможно ввиду отсутствия правового регулятора.

Возникает бесправная среда, в которой предприниматель может в космосе или на небесном теле выполнять работы, оказывать услуги сообразуясь лишь с прибылью и своевременным исполнением договорных обязательств.

Создается идеальная обстановка для предпринимательства: не существует налогов и отчетность ведется лишь для планирования деятельности. Но в предпринимательской среде и в обществе физических лиц в космическом пространстве нет апеллирующей инстанции и свобода предпринимательства осуществляется во взаимодействии со свободой волепроявления договаривающихся сторон.

Таким образом, свободное заселение ЛЗК и Луны предпринимателями и физическими лицами – это прелюдия (предвестие) к исчезновению государственных структур в свободном космическом пространстве.

Следовательно, реализация технологий освоения ЛЗК и Луны должна сопровождаться исследованиями по разработке новых принципов общественного устройства, базирующихся на созидании, но не на потреблении. То есть, необходимо создать новую основу сосуществования в космическом пространстве и на небесных телах общественных объединений и физических лиц.

В первом варианте освоения Луны и развертывания орбитальных группировок в ЛЗК предусматривается свободное участие всех стран международного сообщества под флагом ООН и в соответствии с разрабатываемой хартией, обеспечивающей свободный доступ в ЛЗК всех стран с применением национальных или арендованных технических средств. Свободное создание и распространение продукции и оказание услуг с уведомительным правом развертывания в ЛЗК орбитальных систем государствами и членами ООН. Сувереном ЛЗК и Луны является ООН, осуществляя исполнительную власть через комиссариат ООН.

Состояние обособленности ЛЗК и Луны от суверена в этом случае недостижимо. Таким образом, селеноцивилизация функционирует согласно хартии и норм международного права.

Учитывая опыт существования ООН, свободное приглашение ее членов к участию в программе освоения ЛЗК и Луны, по-видимому, не будет услышано. Поэтому учредителями селеноцивилизации будут космические страны Земли.

Наличие в геоцивилизации распрей, конфликтов и непрерывных военных действий закладывает в будущее селеноцивилизации возможность возникновения сепаратизма.

Второй вариант освоения ЛЗК и Луны опирается на существующее международное право, в соответствии с которым при исследовании космического пространства непозволительно нарушать законы экологии и запрещено размещать в космосе любые средства военного назначения. Любая форма милитаризации космоса недопустима. В настоящее время исследования космического пространства осуществляется свободно всеми желающими странами при полном соблюдении экологических норм и только в мирных целях.

Однако при освоении и заселении ЛЗК и Луны возникает древнейшая проблема собственности. Сказать, что Луна принадлежит природе и, следовательно, всем, значит уйти от проблемы. Поэтому сколько бы не умничали ученые, юристы и чиновники, а уйти от проблемы распределения сфер влияния на Луне и в ЛЗК между странами, участвующими в освоении ЛЗК и Луны, невозможно. Поэтому в будущее селеноцивилизация войдет с проблемами отношения к собственности, что является причиной конфликтов и войн внутри селеноцивилизации и появления сепаратизма.

Третий вариант освоения ЛЗК и Луны – это колонизация ЛЗК и собственно Луны. Как будет происходить колонизация? Не вдаваясь в многообразие способов и форм колонизации, рассмотрим с позиций необходимости и недопустимости вредного для геоцивилизации освоения ЛЗК и Луны.

Колонизационные конфликты внутри селеноцивилизации способны распространиться на геоцивилизацию. В перспективном плане оснащенность селеноцивилизации может быть доведена до такого уровня, что хваленое вооружение передовых современных стран будет подобно коннице командарма Буденного в боях Великой Отечественной войны. Тогда внутрицивилизационные конфликты перейдут в режим межцивилизационных и могут привести к гибели геоцивилизации.

Ввиду громадных расстояний распространения селеноцивилизации и преобладающей мощности ЛЗК она менее уязвима со стороны геоцивилизации. Рассмотрение

различных вариантов колонизации приведет либо к межцивилизационной войне, либо к сепаратизму, и поэтому стратегия колонизации может оказаться разрушительной для геоцивилизации.

Четвертый вариант освоения ЛЗК и Луны предполагает полную роботизацию процессов освоения, оснащения и научно-производственной деятельности в ЛЗК и на Луне без присутствия человека. При существующем в ближайшей перспективе уровне развития робототехники не удается достичь непротиворечивых результатов в части безопасности геоцивилизации в осуществлении роботами процессов оснащения и управления космических аппаратов орбитальных группировок ЛЗК. Однако исследование возможностей робототехнологий в космосе на отдельных участках освоения пространства является приоритетным.

Луна привлекательна как промежуточная площадка для приема и старта космических кораблей. Обратная сторона Луны представляет идеальное пространство для размещения телескопов и другого научного оборудования, исследующего Вселенную в безатмосферной среде в тени от помех, идущих от Земли.

Мощный поток солнечной энергии позволяет в аккумулированном виде использовать ее для различных видов производственной деятельности. Широкое поле деятельности открывается для биологов и агрономов-растениеводов по изучению выращивания в термокриогенной среде возможных форм первичной жизни и высших растений, пригодных для употребления человеком в пищу.

В лунных породах обнаружено от 3% до 30% содержание кислорода, что позволит создавать заводы для масштабного получения кислорода, необходимого для выращивания растений.

Лунные полигоны являются уникальным подарком для человечества при изучении космоса за пределами Солнечной системы. Стартуя с этих полигонов, космические корабли могут улетать к неизведанным пространствам на месяцы, на годы и возвращаться к Луне при незначительных затратах топлива. Именно на лунных полигонах будут отрабатываться способы существования человека в космосе и первые попытки миграции человечества во Вселенную.

Орбитальные группировки космических аппаратов – это безопасность, глаза и уши геоцивилизации. Объединенные в единую управляющую систему лунным и орбитальным серверами, они обеспечивают информацией о всех видах деятельности в геоцивилизации, образуя мощный оборонно-боевой комплекс ЛЗК.

Всего лишь два момента указывают на недопустимость такого масштабного освоения ЛЗК и Луны. Это непременное нарушение требований экологии и увеличение напряженности между государствами, вызванное различным масштабом присутствия в ЛЗК и Луне.

Но гигантское увеличение занятости населения, втянутого в деятельность предстоящего объединения ЛЗК, Луны и геоцивилизации, смягчает отрицательные эффекты, ухудшающие экологию пространства.

Однако напряженность между государствами может иметь невосполнимые последствия. Не случайно предполагается дублировать средства управления на Луне и в структуре одной из орбитальных группировок, например, в системе дальнего обнаружения внешних объектов Вселенной.

Несогласие в геоцивилизации однажды может перерасти в военные конфликты. И тогда селеноцивилизация, обладая громадным превосходством в виде средств ЛЗК, может пригрозить геоцивилизации и угасить конфликт.

Кроме такого соотношения сил между геоцивилизацией и селеноцивилизацией, на поверхность выступит не только превосходство мощности селеноцивилизации, но и полная недоступность средств орбитального базирования и Луны для боевых средств геоцивилизации. При этом перерастание конфликтов внутри геоцивилизации в войну не затрагивает селеноцивилизацию. В случае же ядерного конфликта на Земле человечество сохраняется в лунном космосе и на Луне.

Рассматривая сценарии взаимоотношений геоцивилизации и селеноцивилизации, возникает возможность автономного существования селеноцивилизации.

Это будет кардинальным шагом выхода из бесконечных распрей России, Америки, Европы, Китая, Японии и других стран Земли. Для такого поворота событий селеноцивилизации необходимо реализовать программу продовольственного обеспечения. В условиях Луны разработка и решение такой задачи были бы эпохальным прорывом, но современная фармакология, химия и партеногенез, как естественный, так и искусственный пока не могут обеспечить успех. Продолжая исследовать всевозможные варианты согласованного освоения ЛЗК и Луны, следует отметить бесконечный простор для частного предпринимательства при освоении Луны в целом.

Таким образом, исследования показали:

1. Освоение ЛЗК и Луны остается, как и во времена С.П. Королева, магистральным направлением развития космонавтики.

2. Стратегия освоения ЛЗК и Луны существенно влияет на развитие геоцивилизации.

3. Среди исследованных стратегий освоения ЛЗК и Луны существуют неприемлемые для геоцивилизации пути.

4. Возможные способы освоения, оснащения и развития ЛЗК и Луны настолько разнообразны, что будут привлекать новизной и актуальностью многих исследователей.

5. Стратегия освоения, оснащения и заселения ЛЗК и Луны существенным образом влияет на устойчивость геоцивилизации в будущем и требует масштабных исследований для выработки принципов правового регулирования существования общественных объединений и физических лиц в космическом пространстве и на небесных телах.

6. Затянувшийся уход геоцивилизации с магистрального пути освоения ЛЗК и Луны способствовал разобщенности и росту разногласий между ведущими космическими странами и существенно осложнил освоение ЛЗК и Луны.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ АЛГОРИТМАМ ПОВЫШЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Вадим САВИЦКИЙ

Первая в мире мобильная «Небо-СВУ» РЛС 1Л119 метрового диапазона волн с цифровой пространственно-временной обработкой радиолокационных сигналов обеспечивает автоматическое обнаружение, измерение трех координат и сопровождение широкого класса современных и перспективных воздушных объектов

Савинов Ю. И. **– Метод Прони. Монография.**
– Смоленск, издание Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, 2017. – 76 с.

Основными измерительными приборами для обеспечения стрельбы зенитных ракетных комплексов являются РЛС различного назначения. Процесс радиолокационных измерений, пространственная и частотная фильтрация сигналов в аппаратуре РЛС традиционно описываются в терминах спектрального анализа. Целью монографии было познакомить читателя с некоторыми новыми подходами к измерительным алгоритмам повышенного разрешения, относящихся к так называемому «современному цифровому спектральному оцениванию».

Современный цифровой спектральный анализ – динамично развивающаяся отрасль спектрального анализа, часто рассматриваемый как реальная альтернатива классическому гармоническому анализу. Хотя оба направления основываются на одном и том же положении о возможности представления сигналов как совокупности гармонических составляющих, они существенно отличаются принципами извлечения информации о количестве и параметрах этих составляющих из анализируемого сигнала.

Особенностью классического гармонического анализа является минимальное использование априорной информации о характере сигнала. Кроме предположения о разложимости сигнала в ряд по ортогональным гармоническим функциям используется лишь допущение о стационарности процессов. Основу гармонического анализа составляет преобразование Фурье, реализуемое в цифровом виде одним из самых эффективных вычислительных алгоритмов – алгоритмом быстрого преобразования Фурье (БПФ). Обработка сигналов по алгоритму БПФ эквивалентна фильтровой обработке, при которой гармонические составляющие спектра сигнала когерентно накапливаются в системе узкополосных ортогональных фильтров, обеспечивая наилучшие условия для выделения гармонических сигналов и измерения их параметров.

Благодаря простоте реализации, а также мощному теоретическому аппарату гармонический анализ нашел широкое применение в прикладных дисциплинах и технике. Вместе с тем классическому гармоническому анализу присущ ряд ограничений, связанных с «оконным» эффектом.

«Оконный» эффект – это закономерный результат преобразования Фурье, предполагающего наличие бесконечного числа гармоник в спектре любого конечного сигнала. Поэтому, даже если точно известно, что анализируемая последовательность образована одним чисто гармониче-

ским сигналом, реакция на него при ограниченном интервале наблюдения может регистрироваться в каждом из формируемых фильтров БПФ, а не только в том фильтре, частота настройки которого соответствует анализируемому сигналу.

В ряде случаев такая реакция приводит к неверным выводам относительно наличия или отсутствия других сигналов в анализируемом процессе. С этим же связано и другое ограничение гармонического анализа. Речь идет об ограниченной разрешающей способности.

Считается, что два гармонических сигнала равной интенсивности могут регистрироваться по отдельности, если разница частот сигналов больше ширины фильтра БПФ, обратно пропорциональной интервалу наблюдения сигнала. Единственный путь повышения разрешающей способности при гармоническом анализе – увеличение интервала наблюдения, что не всегда возможно на практике, особенно при анализе короткой реализации сигнала.

Большие надежды на разрешение сигналов с близкими частотами возлагаются на методы современного цифрового спектрального анализа. Отличительной чертой методов этого направления является использование дополнительной априорной информации об анализируемых сигналах.

Прежде всего, это допущения о существовании сигнала за пределами интервала наблюдения, об ограниченном составе и характере составляющих его компонент. Анализируемая последовательность отсчетов рассматривается как фрагмент более продолжительного процесса, описываемого некоторой заданной моделью.

Спектральный анализ в данном случае сводится к поиску таких параметров модели, при которых модель совпадала бы с исходным сигналом на интервале наблюдения в среднеквадратичном смысле. Из-за этой особенности методы современного цифрового спектрального анализа часто называют параметрическими.

Высокое разрешение параметрических методов достигается за счет анализа не короткой исходной, а более длинной экстраполированной реализации сигнала, что снижает эффект «окна», присущий всем классическим методам спектрального оценивания. Степень совпадения исходной последовательности с фрагментом экстраполированной определяется структурой и порядком модели, а также точностью оценки ее параметров.

В настоящее время известно большое количество различных методов спектрального анализа, относящихся к параметрическим. Но в основе практически всех параметрических методов лежит идея о статистической связи искомых параметров модели с корреляционной матрицей данных, образованных входной последовательностью.

Хотя отличия тех или иных методов заключаются лишь в способах извлечения этой информации из корреляционной матрицы, достаточно строгой оценки эффективности параметрических методов не имеется. Также остается открытым вопрос о критерии выбора того или иного параметрического метода в различных ситуациях.

Более того, не введено и строгого понятия «короткой» выборки, определяющего целесообразность применения методов двух альтернативных направлений спектрального анализа.

В работе делается попытка объединения двух альтернативных подходов спектрального анализа с единых теоретических позиций на базе метода Прони.

Метод Прони связан с именем талантливого французского инженера и математика Гаспара Рише (Гаспар-Клер-Франсуа-Мари Рише, барон де Прони, 1750–1839). Преподаватель, а впоследствии пожизненный экзаменатор Политехнической школы, член Академии наук Гаспар Рише был известен своими трудами в области геодезии, механики и гидравлики. Руководил работами по перечислению таблиц тригонометрических и логарифмических функций немыслимой по тем временам точности, организовав при этом «вычислительную фабрику», основанную на разделении труда математиков различной квалификации.

Исследуя работу паровых машин, Прони в 1795 г. опубликовал работу, в которой предложил метод аппроксимации некоторой совокупности данных, характеризующих соотношение между давлением и объемом газов с помощью линейной комбинации экспонент, параметры которых точно подгонялись под имеющиеся данные.

При помощи своего метода Прони мог с достаточной точностью интерполировать исследуемый процесс или экстраполировать его за пределы интервала наблюдения, что требовалось для расчета работы, производимой паровыми механизмами. Метод Прони – один из старейших методов анализа, нашедший свое применение задолго до того, как сформировалось такое научное направление, как спектральный анализ.

По принципу использования априорной информации метод Прони можно отнести к параметрическим методам, поскольку при проведении анализа определяются параметры заданной модели для ограниченного числа компонент. Однако по характеру использования входных данных он качественно отличается от всех остальных параметрических методов, поскольку не является статистическим.

Данные в методе Прони связываются с моделью детерминировано. В основе метода – гениальная догадка ученого о том, что экспоненциальная модель сигнала может быть как-то связана с решением некоторого однородного разностного уравнения с постоянными коэффициентами, при помощи которого и оцениваются искомые параметры экспонент. Развитие методов современного спектрального анализа потребовало более прочного обоснования этого метода.

В монографии предлагается новый более конструктивный подход к обоснованию метода Прони, оценке его эффективности и разрешающей способности. Пересматриваются обоснования некоторых известных модификаций метода Прони и предлагается ряд новых.

Монография может быть интересна специалистам-разработчикам радиолокационного вооружения, решающих вопросы повышения разрешающей способности радиолокационных приборов.

НЕОБХОДИМО ПОВЫСИТЬ ЗАЩИЩЕННОСТЬ **ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

Достижение цели вооруженного противоборства во многом обеспечивается успешным выполнением задач завоевания над противником информационного превосходства и превосходства в воздухе. Автором монографии предлагаются отличные от существующих научно-методическое, информационное и алгоритмическое обеспечение, программные средства и технические решения, направленные на комплексное управление рисками нарушения их защищенности в условиях применения противником информационно-технических воздействий.

В 2018 году в Военной академии войсковой противовоздушной обороны Вооруженных Сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского (г. Смоленск) опубликована монография под рецензированием член-корреспондента РАН, доктора физико-математических наук, профессора А. И. Аветисяна (ИСП РАН); доктора технических наук, профессора В. В. Борисова (НИУ МЭИ), доктора технических наук, профессора С. Д. Кузнецова (ВМиК МГУ), в которой изложены результаты теоретического обобщения и развития методов, моделей и средств комплексного управления рисками нарушения защищенности информационно-управляющих систем военного и специального назначения.

Исследования выполнены при государственной поддержке инициативных научных проектов автора Российским фондом фундаментальных исследований и Департаментом приоритетных направлений науки и технологий Министерства образования РФ – грантами Президента РФ.

Об актуальности темы исследования также свидетельствуют ее соответствия:

- доктрине информационной безопасности, утвержденной Указом Президента РФ от 05 декабря 2016 г. № 646;
- дополненному автором проекта Федерального закона от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в РФ» приоритетными направлениями научно-технологического развития информационно-коммуникационных технологий в части, касающейся разработки комплексных систем защиты информационных ресурсов и развития технологий разработки безопасного программного обеспечения;
- плану фундаментальных исследований Российской академии наук на период 2011–2025 гг.;
- нормативно-правовым актам, регламентирующим требования по разработке безопасного программного обеспечения и управления рисками.

Монография рекомендована Академией военных наук в качестве научно-теоретического труда для научных работников, преподавательского состава и соискателей ученых степеней научных и образовательных организаций.

Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов, существующие взгляды на

Чукляев И. И. – **«Методы, модели и средства комплексного управления рисками нарушения защищенности информационно-управляющих систем военного и специального назначения»** – Монография. – Смоленск, издание Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского, 2018.

ведение военных действий в современных условиях свидетельствуют, что достижение цели вооруженного противоборства во многом обеспечивается успешным выполнением задач завоевания над противником информационного превосходства и превосходства в воздухе.

Наращивание противником возможностей по ведению боевых действий в киберпространстве, разработка и испытание специальных программных комплексов и систем, совершенствование информационно-технических воздействий существенно повышают его возможности по информационному поражению систем управления войсками (силами) и оружием противоборствующей стороны.

При этом поражение системы управления силами и средствами ПВО, которая является подсистемой Единой системы управления войсками (силами) и оружием в тактическом звене взаимоувязанной системы государственного и военного управления РФ в мирное и военное время, способствует завоеванию противником превосходства в воздухе.

В качестве дополнительных решений, повышающих защищенность информационно-управляющих систем военного и специального назначения, в том числе и системы управления силами и средствами ПВО, автором предлагаются отличные от существующих научно-методическое, информационное и алгоритмическое обеспечение, программные средства и технические решения, направленные на комплексное управление рисками нарушения их защищенности в условиях применения противником информационно-технических воздействий.

При этом информационно-управляющая система рассматривается как совокупность функционально взаимосвязанных объектов, обеспечивающих выполнение различных задач управления посредством разработанных защищенных функционально-ориентированных информационных ресурсов. В таком случае, риск нарушения защищенности информационно-управляющих систем рассматривается как сочетание возможности нарушения защищенности защищенных функционально-ориентированных информационных ресурсов информационно-управляющих систем и негативных последствий невыполнения соответствующих задач управления.

Такой аспект рассмотрения позволяет комплексно, превентивно, адаптивно и дифференцированно применять средства обеспечения (повышения) и оценивания защищенности информационно-управляющих систем относительно причин возникновения рисков и их последствий, направленности применения мероприятий повышения защищенности в условиях применения противником информационно-технических воздействий.

Автором выработаны рекомендации и предложения по внедрению, реализации и использованию результатов выполненных научных исследований в:

- научно-техническом заделе по разработке базовых технологий производства приоритетных компонентов радиоэлектронной аппаратуры;
- имитационно-моделирующих комплексах стендов Главных конструкторов; при разработке, проектировании, создании и государственных испытаниях изделий различного назначения;
- опытно-конструкторских и научно-исследовательских работах.

Внесенный вклад автором в развитие теории и практики подтверждается:

- золотой медалью Международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед–2017» (2017 г.);
- дипломом победителя Третьего Всеармейского фестиваля-конкурса «Армия России-2016» в сфере развития военной науки в интересах Вооруженных Сил РФ «За достижения в военной науке» (2016 г.);
- именной стипендией Министерства обороны РФ «За высокие результаты в научно-исследовательской деятельности» (2015 г.);
- почетной грамотой администрации Смоленской области (2014 г.);
- благодарственным письмом губернатора Смоленской области (2013 г.);
- дипломами Международного салона «Комплексная безопасность–2013» (2013 г.), V Международного форума по интеллектуальной собственности «Expopriority–2013» (2013 г.), XVI Международной выставки средств обеспечения безопасности государства «Интерполитех–2011, 2012» (2011 г., 2012 г.).

Главное здание Военной академии войсковой ПВО Вооруженных сил Российской Федерации имени Маршала Советского Союза А. М. Василевского

Алексей МУХИН

Концерн ВКО
Алмаз - Антей

ЗиК

Защищая настоящее, создаем будущее!

ПАО «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург»
620017, Россия, г. Екатеринбург, пр. Космонавтов, 18
тел: +7 (343) 329 55 75, факс: (343) 331 17 96
zik@mail.utk.ru, www.zik.ru

- одно из крупнейших предприятий оборонно-промышленного комплекса России
- 150-летний опыт создания артиллерийского и ракетного вооружения
- мощная производственная и конструкторско-технологическая база, позволяющая осваивать выпуск перспективных образцов военной и гражданской техники
- боевые средства зенитных ракетных комплексов и систем войсковой ПВО, средства и комплектация для противолодочных и противокорабельных ракет для ВМФ
- широкий спектр подъемно-транспортного оборудования, вакуумно-уборочные машины
- точность, надежность, ответственность в работе с партнерами

Концерн ВКО
Алмаз - Антей

Мирное небо – наша профессия

КОНЦЕРН ВКО «АЛМАЗ - АНТЕЙ»

- Крупнейший оборонный холдинг России.
- Более 60 промышленных и научно-исследовательских предприятий.
- Мощный конструкторский и производственно-технологический потенциал.
- Неразрывность технологического процесса от разработки до серийного производства.
- Весь спектр средств ПВО.
- Высокая ответственность и своевременность выполнения своих договорных обязательств.
- Наша продукция успешно эксплуатируется в 50 странах мира.

Россия, 121471, Москва, ул.Верейская, 41.
• (495) 276-29-65, факс: (495) 276-29-69. • E-mail: vts@almaz-antey.ru

www.almaz-antey.ru

Концерн ВКО Алмаз – Антей

КОНЦЕРН ВКО АЛМАЗ-АНТЕЙ

Россия, 121471, Москва, ул.Верейская, 41
Тел.: (495) 276-29-65; Факс: (495) 276-29-69
E-mail: vts@almaz-antey.ru

- крупнейший оборонный холдинг России
- более 60 промышленных и научно-исследовательских предприятий
- мощный конструкторский и производственно-технологический потенциал
- неразрывность технологического процесса от разработки до серийного производства
- весь спектр средств ПВО
- высокая ответственность и своевременность выполнения своих договорных обязательств
- наша продукция успешно эксплуатируется в 50 странах мира