

2013
№ 4 (25)

Вооружение
и экономика

| | |
|---|--|
| <p>46 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации</p> <p>Российская академия ракетных и артиллерийских наук</p> <p>Академия проблем военной экономики и финансов</p> | <p>Вооружение и экономика № 4 (25) / 2013</p> <p>Электронный научный журнал</p> <p>http://www.viek.ru</p> |
| <p>Издается с 2008 года</p> <p>Электронный научный журнал «Вооружение и экономика» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (решение Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19 февраля 2010 г. № 6/6)</p> <p>Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-30824 от 25.12.2007 г.</p> <p>ISSN 2071-0151</p> | <p>Содержание</p> |
| | <p><u>Военно-техническая политика</u></p> |
| | <p>Буренок В.М., Цырендоржиев С.Р. Создание системы моделирования – необходимое условие развития Вооруженных Сил Российской Федерации 4</p> |
| | <p>Артамонов И.О., Рябцев Р.А. Методические основы структурно-параметрического синтеза системы противотанкового вооружения Сухопутных войск 12</p> |
| | <p>Булекбаев Д.А. Проблемные вопросы баллистического обоснования районов падения отделяющихся частей ракет космического назначения и пути их разрешения 20</p> |
| <p>Буравлев А.И., Брезгин В.С., Шмидт А.А. Методический подход к оценке приоритетности образцов вооружения, военной и специальной техники при формировании опорного плана государственной программы вооружения 26</p> | |
| <p>Венедиктов А.А., Стеклов В.И. Инструментальные методы прогнозирования результатов эксперимента в военной медицине в условиях многомерных исходных данных и малой выборки 35</p> | |
| | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Издатель: Российская академия ракетных и артиллерийских наук 107564, г. Москва, 1-я Мясниковская ул., дом 3, стр. 3 rk@viek.ru</p> <p>Главный редактор дтн проф. Буренок В.М.</p> <p>Редакционная коллегия дтн проф. Анищенко В.Н. ктн доц. Ачасов О.Б. дтн проф. Буравлев А.И. дэн проф. Венедиктов А.А. (отв. редактор) дэн проф. Викулов С.Ф. (зам. гл. редактора) дтн проф. Гальцов Е.М. дтн проф. Горчица Г.И. дтн проф. Горшков В.А. дэн проф. Козин М.Н. ктн снс Косенко А.А. дэн проф. Лавринов Г.А. (зам. гл. редактора) дэн снс Леонов А.В. кэн проф. Савинский П.Ф. дэн проф. Хрусталеv Е.Ю. двн проф. Целыковских А.А.</p> <p>Редакционный совет дтн двн проф. Анисимов Е.Г. дтн Архипов Н.Ф. дтн проф. Балыко Ю.П. дтн проф. Василенко В.В. дэн снс Корчак В.Ю. дтн проф. Минаев В.Н. дтн проф. Козирацкий Ю.Л. кэн Пискунов А.А. дтн проф. Рахманов А.А. кэн Сторонин В.В. дэн проф. Чистов И.В. дтн проф. Ягольников С.В.</p> | <p>Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И., Чуянов Г.А. Проблемные вопросы развития технологий создания бортового оборудования летательных аппаратов военного назначения 42</p> | |
| | <p>Пасекунов И.В. Техническая эффективность применения авиационных тренажеров 49</p> | |
| | <p><u>Военная экономика и финансы</u></p> | |
| | <p>Боев С.Ф. Использование принципов и механизмов государственно-частного партнерства при реализации масштабных проектов оборонного значения 59</p> | |
| | <p>Подольский А.Г., Сильвестров А.В. Методический подход к определению рационального времени начала разработки образцов вооружения и военной техники 67</p> | |
| | <p>Долматович И.А., Головизнина О.А. Региональное индикативное планирование: организационно-функциональные аспекты 73</p> | |
| | <p>Венедиктов А.А., Венедиктова М.М. Проблемы применения нормативных правовых актов Минобороны России в военно-социальной сфере 79</p> | |
| | <p>Сутырин В.В., Травкин А.А. Организационно-экономический механизм обеспечения устойчивости реализации межгосударственных программ создания и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО 84</p> | |
| | <p>Короленко В.В., Лазников Н.М. Необходимость логистического и интегративного подходов к обеспечению эксплуатации авиационной техники военного назначения 94</p> | |

| | | |
|---|---|------------|
| <p>Оформление, верстка Венедиктова М.М.</p> <p>Редактор Молчанова Т.М.</p> <p>Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов. Ответственность за достоверность материалов несут авторы.</p> <p>Издается при финансовой поддержке Российской академии ракетных и артиллерийских наук</p> | <i>Сведения об авторах</i> | 102 |
| | <i>Аннотации и ключевые слова</i> | 107 |
| | <i>Правила представления авторами рукописей</i> | 114 |
| | <i>Порядок рецензирования рукописей</i> | 116 |
| | <i>Карточка статьи</i> | 117 |
| | <i>Карточка автора</i> | 117 |
| | <i>Условия подписки на полнотекстовую версию в Интернете</i> | 117 |

Уважаемые авторы!

В целях правильной идентификации публикаций автора в научных изданиях и полноты их учета при вычислении показателей публикационной активности и цитируемости редакция рекомендует помимо регистрации в Российском индексе научного цитирования также зарегистрироваться в системе Science Index и получить SPIN-код. Указание в карточке автора SPIN-кода позволит однозначно идентифицировать принадлежность статьи конкретному лицу.

Регистрация в системе Science Index производится в персональном профиле пользователя электронной научной библиотеки <http://elibrary.ru>.

В.М.Буренок, доктор технических наук,
профессор
С.Р.Цырендоржиев, кандидат военных
наук, доцент

Создание системы моделирования – необходимое условие развития Вооруженных Сил Российской Федерации

В статье анализируется состояние средств и систем моделирования в США и НАТО, а также в РФ и делается вывод о необходимости создания системы моделирования ВС РФ, успешное функционирование которой позволит существенно укрепить потенциал военной науки и тем самым сформировать важнейшее условие поступательного развития Вооруженных сил – научность принимаемых решений в области их строительства, развития и применения. Авторами предложены концептуальные положения по созданию системы моделирования, как совокупности математических моделей и моделирующих комплексов, интегрированных в единую информационно-моделирующую среду.

Опыт военного строительства последних лет в очередной раз показал пагубность волюнтаристских решений, принимаемых в процессе планировании строительства, развития и применения ВС РФ и необходимость существенного повышения их научной обоснованности. И хотя военно-научный комплекс мог предложить ряд обоснованных решений, позволяющих избежать ошибок, но они либо игнорировались, либо не обладали доказательной убедительностью. Здесь можно уверенно говорить как о несовершенстве механизма организации и использования военно-научных исследований, так и, в значительной мере, о неразвитости объективных методов военно-научного исследования.

Опыт развития естественных наук показывает решающую роль эксперимента для получения нового научного знания. Недаром теория планирования эксперимента давно выделена в отдельную научную дисциплину, а для выполнения исследований созданы и создаются вновь мощные экспериментальные установки, комплексы, где могут проводиться все виды экспериментов – от натуральных до вычислительных.

Развитие военного дела по большей части базируется на анализе опыта прошлых войн,

однако в современных условиях все большее распространение приобретают вычислительные эксперименты с использованием различного рода и масштаба математических моделей и моделирующих комплексов, с помощью которых можно спрогнозировать характер будущих вооруженных столкновений, опробовать новое оружие, новые технологии организации и ведения военных действий.

1. Анализ опыта организации и осуществления моделирования в США и НАТО

Практика организации и осуществления моделирования в интересах обоснования военно-политических и военно-технических решений в США и странах НАТО свидетельствует о высокой степени развития средств и методов моделирования. Они широко используются в таких областях деятельности как подготовка и применение группировок войск (сил) на любых удаленных ТВД, обучение оперативного состава органов военного управления и войск, исследований и апробации новых концепций, технологий, форм и способов применения группировок вооруженных сил.

Отличительной чертой моделирования в США и НАТО при этом является системный характер применения средств и методов моделирования, для чего существуют:

объединенная система моделирования военных действий («JWARS»);

базовая система моделирования процессов управления военными действиями на ТВД («TBMCS»);

интегрированная модель ведения боевых действий на ТВД («ITEM»);

средства создания сценариев учений с помощью интернет технологий («JTDS»);

единая моделирующая система на театре войны (ТВД) («JTLS»);

единая моделирующая система тактической обстановки и вооруженных конфликтов различной интенсивности («JCATS»);

единая федерация моделей для создания обстановки любой сложности («JMRM»).

Функционирование перечисленных систем моделирования обеспечивается в США и НАТО силами сети Центров моделирования военных действий («Battle Laboratories»), для которых определены три базовых направления использования:

- проведение исследований;
- обучение и подготовка;
- боевое применение.

Масштаб функциональных возможностей этих центров позволяет решать задачи в названных направлениях как на тактическом, так и на глобальном уровне.

Так, например, исследовательский Центр моделирования военных действий (ЦМВД) предназначен для исследований и апробации новых концепций, технологий, форм и способов применения группировок вооруженных сил. Его основными задачами определены:

- исследование вопросов ведения боевых действий в глобальном масштабе на удаленных территориях;
- интеграция новых технологий в операции (боевые действия) войск (сил);
- объединение усилий военных, разработчиков и промышленности для создания новых технологических средств ведения вооруженной борьбы;

- разработка, анализ и виртуальное моделирование действующих и перспективных концепций применения войск (сил).

2. Анализ состояния существующих моделей и моделирующих комплексов в ВС РФ

По указанию нового руководства Минобороны России в последнее время проведен анализ наличия и состояния моделей и моделирующих комплексов в ВС РФ, которые могут быть использованы в процессе военного планирования, в том числе применительно к задачам обоснования военно-технической политики. Результаты этого анализа позволили сделать следующие выводы:

1. К настоящему времени в ВС РФ накоплен опыт разработки и применения моделей и моделирующих комплексов для выполнения различных исследований процессов вооруженной борьбы и обоснования решений на применение группировок войск (сил) в интересах оперативной подготовки органов военного управления, обучения и выработки рекомендаций в области строительства и развития ВС РФ.

2. НИУ, вузы Минобороны и предприятия промышленности обладают значительным научным заделом в областях, связанных с разработкой математических моделей военных действий и прикладных методик их исследования.

Отечественные научные достижения в области теоретических основ и методов моделирования учитывают международный и российский опыт создания моделей и моделирующих комплексов и в целом соответствуют мировому уровню. Тем не менее, они оказались мало востребованными.

3. Уровень обеспеченности моделями и моделирующими комплексами в ВС РФ чрезвычайно неравномерен. Научно-методическое обеспечение обоснования строительства, развития и применения ВС РФ в части ПВО, СЯС и РКО позволяет выполнять необходимые задачи и имеет устойчивые плановые перспективы развития. Обоснование строи-

тельства, развития и применения видов ВС РФ осуществляется, в лучшем случае, с применением макета моделирующего комплекса, основанном на имитационной модели общевойскового боя, как например, в Сухопутных войсках.

Вместе с тем в результате мониторинга состояния проблемы моделирования в ВС РФ получены и негативные оценки.

1. Отсутствуют согласованные модели и методики, позволяющие получить оценки состояния и развития военно-политической обстановки, военно-политического и стратегического характера военных угроз и достигаемой степени военной безопасности РФ.

2. Отсутствуют методики и модели, позволяющие обосновать боевой состав ВС РФ, необходимый и достаточный для парирования возможных военных угроз и обеспечения военной безопасности РФ на заданном уровне.

3. Модели операций (боевых действий) стратегических и оперативных группировок войск (сил), имеющиеся в распоряжении ОВУ, НИО, а также в ВАГШ несертифицированы и, в своем подавляющем большинстве, являются устаревшими и неавтоматизированными.

4. Предложенные к разработке в ряде НИОКР модели и моделирующие комплексы с соответствующими прикладными методиками имеют специальное предназначение и уникальные программно-технические средства разработки.

5. Все существующие модели военных действий и методики оценивания их эффективности, реализованные в программных средствах, как правило, не имеют между собой функциональных и логических связей, информационно и технически несовместимы и могут быть применены лишь для решения специальных, частных задач исследований.

6. Модели действий подразделений и частей обеспечения устарели, а современные методики, реализованные на новой ЭВТ и с современным программным обеспечением, не разработаны.

7. Информационно-расчетные задачи формирования ГПВ в подавляющем своем большинстве автоматизированы и реализованы в соответствующих программно-технических комплексах, состоящих на снабжении в ВС РФ. Вместе с тем, ввиду недостатков в состоянии системы моделирования, задачи обоснования ВТП, требующие получения оценок эффективности от реализации программных мероприятий по развитию ВВСТ решаются на недостаточном научно-методическом уровне.

8. Количество научных работников, обладающих соответствующей для разработки и эксплуатации моделей подготовкой, неуклонно снижается по естественным причинам. В НИО и органах военного управления отсутствуют штатные подразделения, предназначенные для разработки и использования моделей и моделирующих комплексов, и распространена практика эпизодического обращения к моделированию в интересах проведения различного рода исследований.

Нельзя недооценивать и тот факт, что среди оперативного состава органов военного управления различного уровня до сих пор существует недоверие к методам математического моделирования. Бытует также и отношение к применению моделей и моделирующих комплексов как дополнительной и неоправданной нагрузке в условиях сокращения их штатного состава.

Таким образом, существующие в настоящее время модели не позволяют выполнить необходимые исследования для обоснования решений в области строительства и развития ВС РФ, а имеющиеся отдельные математические модели и моделирующие комплексы предназначены для видового применения и не представляют собой систему, как совокупность информационно и технологически объединенных элементов.

Таким образом, объективно существует необходимость создания системы моделирования ВС РФ, успешное функционирование которой позволит существенно укрепить потенциал военной науки и тем самым сфор-

мировать важнейшее условие поступательного развития Вооруженных сил – научность принимаемых решений в области их строительства, развития и применения.

И первым шагом на этом пути должна быть разработка Концепции создания системы моделирования ВС РФ.

Концепция должна разрабатываться с учетом следующих факторов:

1. Необходимости повышения научной обоснованности строительства, развития и применения ВС РФ.

2. Оценки состояния существующих моделей и моделирующих комплексов в ВС РФ и потребностей в их развитии.

3. Оценки современного уровня достижений в области применения средств и методов моделирования при строительстве, развитии и применении вооруженных сил зарубежных стран.

4. Мероприятий по развитию системы управления ВС РФ и разработке моделей и моделирующих комплексов в рамках плановых НИОКР.

На наш взгляд, Концепция должна представлять собой систему взглядов:

1. На цели, задачи, структуру, состав и основы формирования системы моделирования ВС РФ.

2. На организационные основы создания и функционирования системы моделирования в интересах строительства, развития и применения ВС РФ.

Реализация положений Концепции должна позволить:

1. Повысить обоснованность решений в сфере строительства, развития и применения ВС РФ, в том числе в части определения их рациональной численности, структуры, состава, ВВСТ на основе моделирования военных действий с целью обеспечения военной безопасности Российской Федерации.

2. Оптимизировать распределение средств, выделяемых на развитие системы вооружения ВС РФ, за счет формирования рациональных тактико-технических требований

к создаваемым и модернизируемым образцам ВВСТ, достижения сбалансированного количественного соотношения ВВСТ в составе ВС РФ при планировании серийного производства.

3. Повысить оперативность разработки планирующих документов и обоснованности принимаемых решений в органах военного управления ВС РФ.

4. Повысить качество системы оперативной подготовки органов военного управления и обучения офицерского состава ВС РФ в высших военных учебных заведениях за счет интенсификации учебного процесса на основе широкого применения методов компьютерного моделирования при отработке практических действий по управлению войсками (силами) в ходе операций (боевых действий).

5. Снизить затраты и сократить сроки создания СПО для систем военного назначения за счет стандартизации и унификации модулей для построения моделей и моделирующих комплексов и других элементов системы моделирования.

3. Возможный замысел создания и развития системы моделирования ВС РФ

Очевидной целью создания и развития системы моделирования является повышение обоснованности планов и программ строительства, развития и применения ВС РФ.

Генеральным направлением работ по созданию и развитию системы моделирования должна быть интеграция всех разрабатываемых моделей (математических описаний) и прикладных методик в единую информационно-моделирующую среду. Такая среда должна включать в себя совокупность сертифицированных частных моделей объектов и процессов и строиться на основе унифицированных программно-технических элементов базовых информационных защищенных компьютерных технологий.

Под *информационно-моделирующей средой* (ИМС) ВС РФ понимается система моделей объектов и процессов в сфере вооруженной

борьбы, строительства ВС РФ и военной экономики и прикладных методик, включая средства разработки и интеграции моделей и методик, предназначенная для информационно-расчетного обеспечения управления развитием системы вооружения, строительством, подготовкой и применением ВС РФ.

Реализуемость мероприятий по развитию системы моделирования возможна при выполнении двух основных условий:

1. Создание организационной и материальной инфраструктуры функционирования информационно-моделирующей среды ВС РФ.

2. Реализация положений Концепции в рамках Государственной программы вооружения, ежегодных государственных оборонных заказов, плана строительства и развития ВС РФ в период 2014-2025 годы.

Создание ИМС должно предусматривать организацию выполнения работ в следующих взаимосвязанных направлениях:

1. Создание средств разработки и построения среды, прикладных объектов, моделей и задач (базовые средства разработки и построения среды, разработки прикладных объектов, моделей и задач, унифицированный интерфейс ИМС).

2. Создание базовых моделей объектов и процессов строительства, развития и применения ВС РФ (образцов ВВСТ, группировок войск, объектов экономики, процессов вооруженного противоборства).

3. Создание банка данных прикладных объектов и задач (тактико-технических характеристик ВВСТ, объектов боевого состава, цифровой информации о местности, планов и программ).

4. Разработка прикладных систем и комплексов моделирования для создания и развития ситуационных, ситуационно-аналитических, учебно-тренировочных центров, систем планирования, компьютерных тренажеров.

Основа системы моделирования – модели воинских формирований противоборствующих сторон и их противоборства.

При создании и последующем развитии системы моделирования должно предусматриваться создание детальных координационных имитационных моделей боевых действий тактических соединений и частей видов ВС РФ и родов войск, которые являются базовыми. Их основное предназначение – получение результатов боевых действий соединений и частей для ограниченного множества расчетных сценариев их применения. Множество расчетных сценариев ограничивается вариантами содержания боевых задач и возможным диапазоном условий их выполнения.

Расчетные сценарии применения соединений и частей видов ВС РФ и родов войск рассматриваются как элемент системы расчетных сценариев, которая формируется на основе прогноза характера военных действий в возможных военных конфликтах с участием ВС РФ и детализируется применительно к их масштабу.

В моделях операций объединений видов ВС РФ, оперативных и стратегических группировок войск (сил) используются результаты боевых действий соединений и частей, полученные на базовых моделях, для чего осуществляется выборка результатов, соответствующих расчетным сценариям применения объединений и группировок войск (сил). Модели операций объединений видов ВС РФ, оперативных и стратегических группировок войск (сил), таким образом, приобретают характер условно координатных, аналитических и сочетают в себе высокую точность результатов моделирования и оперативность применения.

Исходя из положительного отечественного и зарубежного опыта базовые модели объектов и процессов строительства, развития и применения ВС РФ *в части боевых подразделений, частей и соединений* целесообразно разрабатывать в следующих разновидностях¹:

1 Логика формирования базовых моделей обеспечивающих подразделений и частей, частей управления и связи аналогична.

1. Имитационные координатные модели боя элементарных воинских формирований типа отделение, расчет, экипаж.

2. Имитационные координатные модели боя подразделений (рота, батарея, звено).

3. Имитационные координатные модели боя тактических подразделений типа батальон, дивизион, эскадрилья.

4. Имитационные координатные модели боя бригады (полка) вида ВС РФ, рода войск.

5. Условно координатные аналитические модели боя дивизии вида ВС РФ, рода войск.

6. Условно координатные аналитические модели общевойсковых, совместных и самостоятельных операций объединений, группировок войск (сил).

7. Экспертно-аналитическая модель военно-политической обстановки.

Имитационные координатные модели воинских формирований низшего уровня – от экипажа, расчета до бригады – предназначены для проведения исследований и формирования матрицы результатов моделирования боевых действий по ограниченному множеству расчетных сценариев и соответствующих исходных данных. Количество и виды результатов моделирования должны обеспечить потребности расчетов различных показателей боевых возможностей и эффективности боевых действий в зависимости от условий боевой и оперативной обстановки, заданных в расчетных сценариях.

Модели боевых действий воинских формирований более высокого уровня строятся на основе использования уже рассчитанных значений показателей функциональных боевых и обеспечивающих потенциалов, сведенных в матрицы. В их составе необходимо иметь модули управления выборкой значений результатов моделирования боевых действий входящих в это воинское формирование подразделений¹ в соответствии с заданным расчетным сценарием (сценариями) и модели систем управления. В результате моделирования боевых действий по всему мно-

жеству расчетных сценариев формируется матрица значений результатов моделирования данного уровня.

Аналогично строится модель боевых действий (операций) воинских формирований более высоких уровней.

В зависимости от целей использования перечисленных имитационных и аналитических моделей, они должны быть снабжены соответствующими методиками анализа и синтеза результатов моделирования и соответствовать потребностям обоснования решения следующих задач:

1. Строительства ВС РФ.

2. Развития системы вооружения ВС РФ.

3. Применения войск (сил) в операциях.

4. Обучения органов управления войсками и войск.

Отдельной задачей разработки базовых моделей объектов и процессов строительства, развития и применения ВС РФ является создание модели военно-политической обстановки и методик оценивания состояния и прогнозирования ее развития, оценивания военных угроз и военной безопасности РФ.

Ожидаемые результаты применения модели военно-политической обстановки и перечисленных методик должны обеспечить получение оценки текущей и прогнозируемой степени напряженности ВПО, военно-политического и стратегического характера военных угроз, их источников и носителей, достигаемого уровня военной безопасности при имеющихся возможностях государства и требования к боевому потенциалу ВС РФ, при котором военная безопасность обеспечивается на достаточном уровне.

Для реализации предлагаемого подхода необходимо сформировать:

1. Систему критериев оценки эффективности решения оперативных и боевых задач.

2. Методики оценивания эффективности боевых действий воинских подразделений, частей, соединений и операций группировок войск (сил) в возможных военных конфликтах.

1 В том числе подразделений связи и управления

3. Методики анализа и синтеза результатов моделирования в интересах обоснования решений в областях строительства ВС РФ, развития системы вооружения, обучения штабов и войск.

4. Систему расчетных сценариев военных действий для моделирования операций, боевых действий группировок войск (сил), объединений, соединений, частей и подразделений в соответствии со стратегическим характером перспективных военных конфликтов с участием Российской Федерации.

5. Методику оценивания военной безопасности Российской Федерации и ее союзников и обоснования военно-стратегических требований к ВС РФ.

К основным задачам развития *системы моделей и моделирующих комплексов* ВС РФ можно отнести две: задачу разработки информационно-моделирующей среды и задачу создания организационной и материальной основы функционирования ИМС.

Первая из этих задач предполагает необходимость выполнения следующих мероприятий.

Создание средств разработки и построения среды, прикладных объектов, моделей и задач, включая:

1. Создание базовых средств разработки и построения среды:

1.1. Разработка требований к построению информационно-моделирующей среды ВС РФ, порядку распределенного хранения, применения и сопровождения ее информационных и программных ресурсов.

1.2. Разработка системы базовых классов и шаблонов объектов, способов их организации и хранения, средств визуализации виртуального боевого пространства в ИМС ВС РФ.

2. Создание базовых средств разработки прикладных объектов, моделей и задач.

Создание базовых моделей объектов и процессов строительства, развития и применения ВС РФ, в том числе:

1. Создание моделей образцов ВВСТ в составе ИМС ВС РФ.

2. Создание моделей воинских формирований в составе ИМС ВС РФ.

3. Создание моделей форм военных действий в составе ИМС ВС РФ.

4. Создание моделей объектов и процессов строительства ВС РФ.

5. Создание моделей функционирования объектов военной экономики, административных объектов и образований в процессе строительства ВС РФ, при подготовке и ведении военных действий.

6. Создание моделей влияния физико-географических условий на подготовку и ведение военных действий.

Создание банка данных прикладных объектов и задач, включая:

1. Создание банка данных тактико-технических характеристик ВВСТ.

2. Создание банка данных боевого состава вооруженных сил иностранных государств, планов и программ развития ВС РФ.

3. Создание банка данных цифровой информации о местности и физико-географических условиях регионов для моделирования военных действий.

4. Создание централизованного банка программных и информационных ресурсов ИМС ВС РФ в Генеральном штабе ВС РФ.

Разработка прикладных систем и комплексов, в том числе:

1. Создание и развитие программно-технических и программных комплексов ситуационных, ситуационно-аналитических центров и систем планирования для информационно-аналитической поддержки управления строительством и планированием применения ВС РФ.

2. Создание и развитие программно-технических и программных комплексов ситуационных, ситуационно-аналитических центров для информационно-аналитической поддержки процессов развития системы вооружения ВС РФ.

3. Создание программно-технических и программных комплексов, компьютерных тренажеров и симуляторов для центров опе-

ративной и боевой подготовки органов управления, ВВУЗов и войск.

К основным задачам создания *организационной и материальной инфраструктуры функционирования информационно-моделирующей среды* ВС РФ можно отнести следующие:

1. Определение объема и содержания задач по разработке и эксплуатации прикладных моделей, исходных данных и расчетных сценариев моделирования в интересах обоснования программ и планов строительства, развития и применения ВС РФ.

2. Обоснование потребного состава сил и средств для разработки и сопровождения расчетных сценариев моделирования, эксплуатации моделей и моделирующих комплексов, их структурной организации и порядка взаимодействия между собой, НИО и органами военного управления.

3. Разработка предложений по организации комплекса НИОКР для создания системы моделирования и формирования ИМС ВС РФ и их ресурсного обеспечения и обоснования Комплексной целевой программы создания и развития системы моделирования ВС РФ.

4. Разработка Положения об организации процесса моделирования в интересах обоснования программ и планов строительства, развития и применения ВС РФ.

В ВС РФ имеется опыт организации работ по созданию ИМС. В 2007 году были начаты, а спустя год прекращены такие исследования в рамках ОКР. Решение задач по созданию ИМС предполагалось осуществить в форме комплексной целевой программы, рассчитанной на 3 этапа общей протяженностью 10 лет. Отдельные фрагменты этой программы близки к своему завершению. Речь идет о компьютерных центрах боевой подготовки, разрабатываемых в рамках ОКР «Бригада».

На наш взгляд, настало время вернуться к прежнему опыту и, объединив усилия научных организаций, органов управления и ОПК, создать систему моделирования, которая позволит впитать в себя современные взгляды в области обеспечения обороны и безопасности страны и системотехнические решения, которые способны обеспечить их эффективную реализацию в современных программно-технических комплексах.

И.О.Артамонов, доктор технических наук
Р.А.Рябцев, кандидат технических наук

Методические основы структурно-параметрического синтеза системы противотанкового вооружения Сухопутных войск

Предложен методический подход к построению системы противотанкового вооружения Сухопутных войск, изложены структура комплекса математических моделей и показателей оценки эффективности применения противотанкового вооружения на основе структурно-параметрического синтеза сложных технических систем.

Анализ состояния методического обеспечения исследований процессов боевого применения противотанкового вооружения (ПТВ) показал, что для адекватного описания функционирования такой сложной организационно-технической системы, какой является ПТВ, действующее в составе метасистемы – общевойскового формирования СВ, необходима разработка комплекса математических моделей и методики многоуровневой оценки эффективности системы ПТВ СВ, функционирующей, в свою очередь, в составе межвидовой системы вооруженной борьбы на континентальных театрах военных действий.

Для исследования процессов функционирования основных подсистем комплексов ПТВ, органов и пунктов управления противотанковых, артиллерийских и общевойсковых формирований, а также для обеспечения исходной информацией моделей боевых действий, к настоящему времени разработаны достаточно точные физические и математические модели различных типов систем управления, прицельных комплексов, факторов поражающего действия БЧ различных типов и др. Получены и обработаны многочисленные экспериментальные и расчетные данные по:

- оценке поисковых и огневых возможностей комплексов ПТВ, помехоустойчивости и помехозащищенности информационных каналов и систем управления в различных условиях;

- функционированию машин управления; информационным аспектам управления огнем;
- движению ПТВ и целей;
- надежности и восстанавливаемости, эргономичности, обитаемости и освоенности образцов огневых средств и средств управления.

Однако некоторые из этих данных либо в принципе не могут быть использованы в существующих методиках оценки показателей эффективности применения ПТВ, либо используются в усеченном, а то и в искаженном виде (например, из обширной информации о законах распределения времени обнаружения и других этапов функционирования боевых единиц сторон, в моделях, как правило, используются лишь математические ожидания соответствующих случайных величин: в марковских моделях для расчета интенсивностей пуассоновских потоков, а в моделях динамики средних – усредненной по всем этапам скорострельности, вероятности доведения информации и т.д.), что не позволяет получить достоверные оценки этих показателей в различных условиях боевого применения ПТВ.

Использование в моделях боевых действий формирований СВ так называемых боевых потенциалов образцов вооружения (подразделений, частей и т.п.) приводит к неоправданному огрублению результатов и потере чувствительности моделей к измене-

нию характеристик боевых единиц. В то же время, непосредственное использование ТТХ каждой боевой единицы в моделях боевых действий крупных формирований, включающих тысячи таких единиц, требует очень больших вычислительных ресурсов и чрезвычайно трудоемко с точки зрения подготовки исходных данных, что существенно затрудняет использование таких моделей в решении оптимизационных задач. Очевидно имеется объективная необходимость в определении рационального уровня агрегации в такого рода моделях.

Таким образом, можно констатировать, что наметился определенный разрыв содержательных связей между результатами теоретических и экспериментальных исследований, посвященных все более усложняющимся элементам ПТВ, а также их формированиям (огневым средствам и средствам информационного обеспечения (ИО), с одной стороны, и имеющимся аппаратом моделирования боевых действий – с другой. Для устранения указанного разрыва необходима организация информационных связей между моделями оценки показателей основных функциональных свойств образцов ПТВ различных типов, результатами их экспериментальных исследований и моделями боевых действий как отдельных ПТ подразделений, так и моделями общевойскового боя. Используемые для этого методы должны обеспечивать преобразование результатов расчетно-экспериментальных исследований в форму, пригодную для

моделей боевых действий ПТ и общевойсковых формирований, с возможно меньшими искажениями стохастических свойств изучаемых процессов.

Для всесторонней оценки ПТВ и выбора рациональных вариантов построения системы противотанкового вооружения СВ необходима разработка комплекса математических моделей, включающего модели функционирования различных типов ПТВ в составе специализированных противотанковых и войсковых (бронетанковых, инженерных, специальных и др.) формирований СВ на всех этапах боевых действий, модели огневого боя, а также модель общевойскового боя для оценки вклада системы ПТВ в результаты боя (операции) части, соединения и объединения СВ в основных видах боевых действий, ведущихся в типовых для них ситуациях естественных внешних и искусственных помеховых условий. Обоснованный выбор рационального варианта построения системы ПТВ СВ невозможен без использования математического аппарата теории принятия решений, разработки комплекса математических моделей, доработки методик многокритериального выбора рациональных вариантов и методологии структурно-параметрического синтеза системы ПТВ СВ.

Существует много различных определений понятия «система» и, соответственно, классификаций типов систем, например, приведенная на рисунке 1.

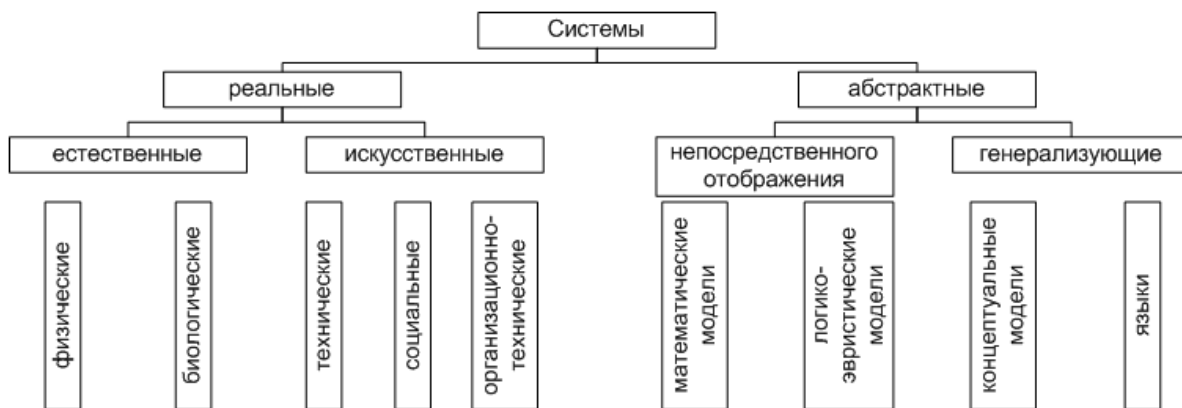


Рисунок 1 – Классификация типов систем

Более детальное исследование рассматриваемой системы позволяет определить ее как «недетерминированную (носящую вероятностный характер), полиэргатическую (группы людей – технические подсистемы), иерархическую многоуровневую (n-го порядка, по числу звеньев управления), сложную систему. Одними из важнейших свойств таких систем являются их целостность, единство, достигаемые посредством определенных взаимосвязей и взаимодействий элементов системы и проявляющиеся в возникновении новых свойств, которыми элементы системы не обладают – так называемое свойство эмерджентности (от англ. emerge – возникать, появляться). Эмерджентность – это принцип, противоположный редукционизму, который утверждает, что целое можно изучать, расчленив его на части и затем, определяя их свойства, определить свойства целого. Такой подход к рассматриваемой системе, в силу его простоты, довольно часто использовался, однако новые («сетевые») принципы управления, совершенствование технических средств как вооружения, так и средств моделирования сложных систем, позволяют отказаться от редукционизма в пользу изучения и использования эмерджентных свойств системы.

Для того чтобы любая система была устойчивой к воздействию внешних воздействий, она должна иметь устойчивую структуру. Выбор структуры практически определяет технический облик (параметры) как всей системы, так ее подсистем и элементов. От структуры зависит также способность системы к перераспределению функций в случае полного или частичного отхода отдельных элементов, а, следовательно, надежность и живучесть системы при заданных параметрах ее составных частей. Таким образом может быть сформулирована задача структурно-параметрического синтеза системы ПТВ СВ и разработана соответствующая методология.

Структурно-параметрический синтез – это процесс, в результате которого определяется

структура объекта и находятся значения параметров составляющих ее элементов (подсистем), таким образом, чтобы были удовлетворены условия задания на синтез (ТЗ, ТТЗ и т.п.).

Наиболее отработанными в настоящее время являются методы и модели структурно-параметрического синтеза отдельных объектов, технических систем или функционально законченных подсистем сложных технических систем (СТС). Наиболее заметных успехов в области создания алгоритмов структурно-параметрического синтеза отечественные специалисты добились при синтезировании электронных устройств, в перспективных системах автоматизированного проектирования (САПР), в схожих по назначению компьютерных технологиях (например, в CASE-системах (Computer-Aided System Engineering) и в CALS-технологиях (Computer Aided Logistic System)) [1-3].

В области, более близкой к созданию ВВСТ, известны работы Уфимского авиационного технического университета, посвященные структурно-параметрическому синтезу газотурбинных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов [4]. Структурно-параметрический синтез технически сложных образцов вооружения, таких как пушечно-ракетные комплексы СВ, ВМФ и ВВС, успешно реализуется в ОАО «КБП» [5, 6]. Аналогичные работы в области ракетного, управляемого противотанкового и зенитного вооружения СВ ведутся и в ОАО «КБМ».

В то же время, постановка задачи структурно-параметрического синтеза целой системы вооружения, в данном случае системы ПТВ СВ, является новой и решение ее, опирающееся, безусловно, на описанные выше методики синтеза образцов ВВСТ и других СТС, потребовало разработки единой методологии структурно-параметрического синтеза системы ПТВ СВ. Суть ее состоит в многофакторном анализе системного окружения системы ПТВ СВ (рисунок 2), выделении типовых боевых задач (ТБЗ) для ПТВ в военных конфликтах

различного типа, проведении структурно-функциональной декомпозиции ТБЗ и системы ПТВ СВ, обосновании иерархической системы математических моделей и показателей оценки эффективности функционирования

системы, выборе и доработке методик рекуррентного формирования рациональных вариантов структуры системы ПТВ СВ, параметров ее подсистем и важнейших элементов.

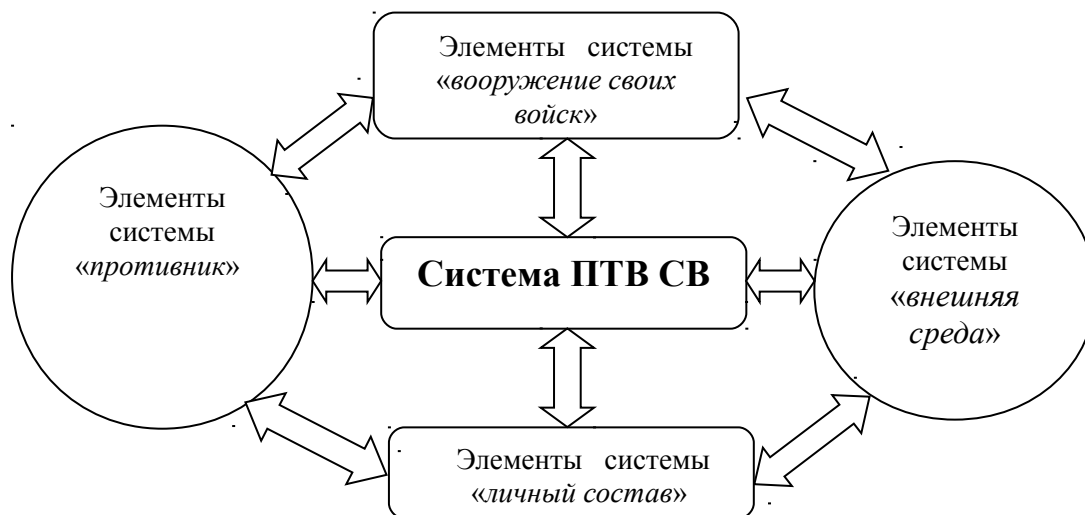


Рисунок 2 – Системное окружение системы ПТВ СВ

Для обоснования структуры комплекса математических моделей функционирования системы ПТВ СВ и системы показателей оценки эффективности применения противотанковых формирований (ПТФ) в целом, огневых средств, средств разведки и управления была проведена функционально-морфологическая декомпозиция системы ПТВ СВ.

Учитывая важность используемого способа декомпозиции системы ПТВ СВ для обоснования структуры математических моделей ее исследования, остановимся подробнее на методах и способах декомпозиции применительно к ПТВ.

В классических трудах по формальной теории структур выделяется широкий класс систем, называемых *расчленимыми* или *декомпозируемыми* (decomposable), только такие системы могут иметь *структуру*.

Декомпозируемость физических систем очевидна, как и то, что способов их декомпозиции может быть много: например, самоходный ПТРК, можно расчленить на шасси (в свою очередь расчленимое на корпус, двигатель, трансмиссию и т.д.), пусковую установку, механизм заряжания, прицел-прибор наведе-

ния, ПТУР, а можно выделить важнейшие подсистемы ПТРК такие как система обнаружения целей, система наведения ПТУР, система связи и др. Аналогичным образом достаточно очевидна декомпозируемость системы ПТВ СВ – системы управляемого вооружения (ПТРК – носимые, самоходные, вертолетные; КУВ – артиллерийские, танков, БМП, других объектов бронетехники), комплексы управляемого ПТ вооружения (противотанковая и танковая артиллерия, ствольная артиллерия и РСЗО, средства инженерных войск и войск РХБЗ, ...), системы информационного обеспечения ПТВ СВ, другие системы обеспечения. Такое расчленение физической системы на составные элементы называется *пространственной* декомпозицией, или, используя более распространенный термин, *морфологической* декомпозицией системы.

Выделение *характеристик* или *свойств* системы называется, как правило, *функциональной* декомпозицией.

Функциональная декомпозиция СТС, в частности образца ПТВ, может интерпретироваться как процесс выявления относительно самостоятельных свойств, связи между кото-

рыми отсутствуют или их число минимально. Очевидно, что этому условию удовлетворяют свойства, называемые, как правило, *базовыми* свойствами образца.

Таким образом, функциональная декомпозиция любого образца ВВСТ до базового уровня состоит в расчленении его основных свойств на составляющие их свойства (сложные, комплексированные) вплоть до базовых свойств, характеризующихся следующим образом:

количество связей между свойствами минимально;

всякому свойству сопоставима некая группа технических устройств, предназначенных для его реализации в образце;

показатель свойства может быть определен экспериментальным или расчетным путем при автономном исследовании соответствующих технических устройств;

показатель свойства может быть напрямую использован в системе исходных данных для моделирования функционирования образца.

Проводимые параллельно функциональная и морфологическая декомпозиции СТС естественно называть функционально-морфологической декомпозицией системы. Для выявления рациональной структуры системы математических моделей целесообразно провести функционально-морфологическую декомпозицию типовых боевых задач для системы ПТВ СВ, в первую очередь, конечно, задач штатных ПТФ общевойсковых соединений, частей и подразделений, с выделением структуры и задач подсистем, комплексов, элементов ПТФ, включая огневые средства, средства информационного обеспечения и другие средства обеспечения боевого применения ПТВ СВ.

Аналогичным образом проводится функционально-морфологическая декомпозиция других формирований (общевойсковых, артиллерийских, инженерных, ...), привлекаемых

к решению задач противотанковой обороны и декомпозиция системы ПТВ СВ в целом.

Применение указанных декомпозиций к системе ПТВ СВ тактического и оперативно-тактического звеньев управления позволяет прийти к четырехуровневой структуре комплекса математических моделей оценки эффективности ПТФ, приведенной на рисунке 3 и хорошо соответствующей общим методологическим уровням исследования сложных технических систем, на анализе которых остановимся чуть подробнее.

Понимание объекта исследования (будь то отдельный образец вооружения, ПТ формирование или система ПТВ СВ в целом) как СТС, рассматриваемую как единое образование – элемент системы вооружения и, одновременно, как систему, состоящую из ряда элементов (подсистем), объединяемых системообразующими связями, определяет целесообразность введения нескольких методологических уровней исследования:

- 1) «состав – свойства» (элементарный уровень);
- 2) «структура – функции» (агрегативный уровень);
- 3) «организация – поведение» (системный уровень);
- 4) «метасистема – деятельность» (уровень надсистемы).

На элементарном уровне анализируются свойства составных частей (элементов) огневых средств, средств управления и обеспечения, входящих в состав системы ПТВ СВ. Качество элементов исследуется, как совокупность их полезных свойств, которые в свою очередь определяются *техническими характеристиками*. Понятия «эффективность боевого применения» образцов ПТВ и ВВСТ (тем более их формирований в целом) на этом уровне не вводятся, поскольку рассматриваются только составные части средств ИО и образцов ПТ вооружения, входящих в соответствующие формирования.

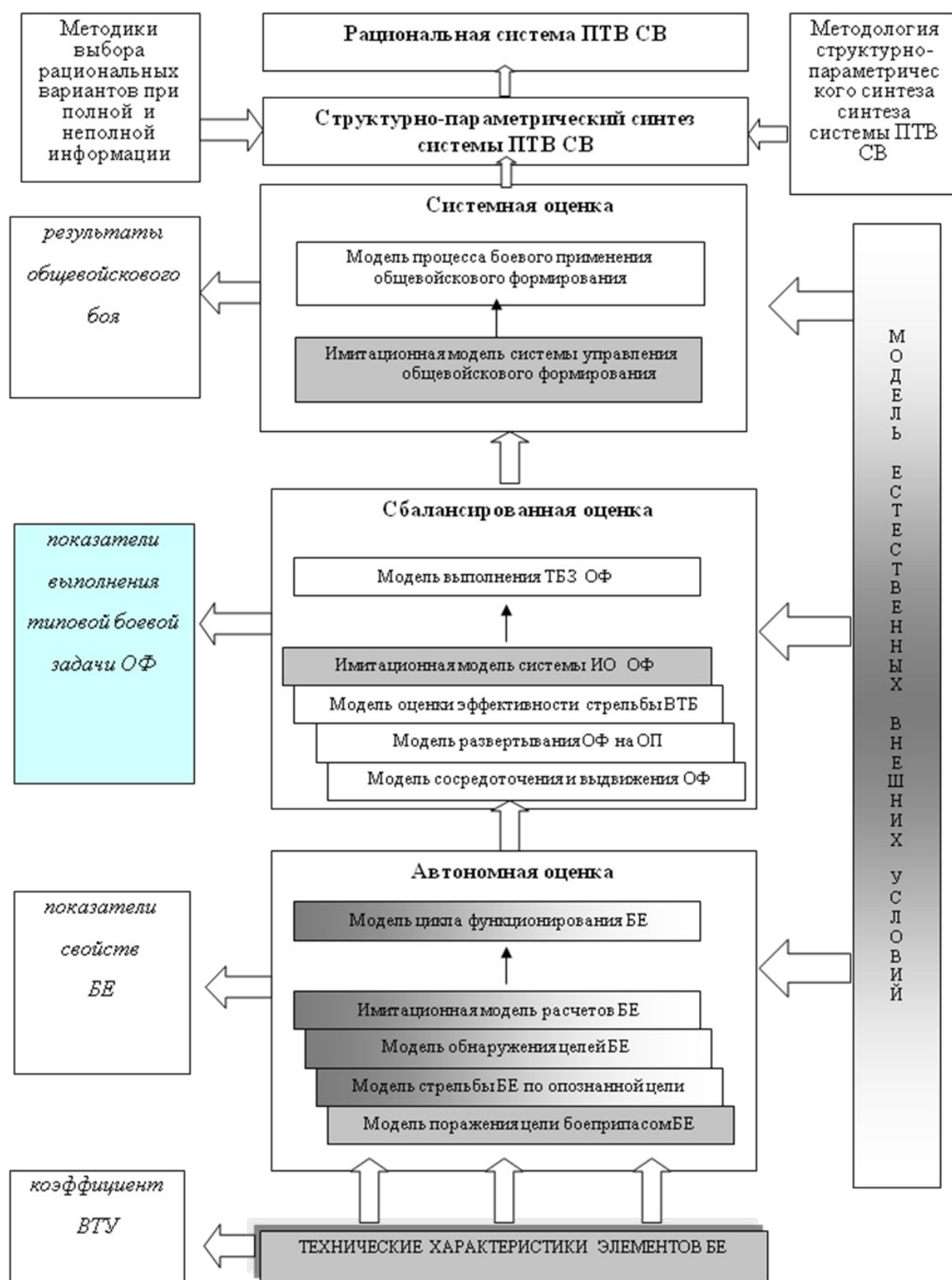


Рисунок 3 – Структура комплекса математических моделей и показателей оценки эффективности ПТВ СВ, как основа структурно-параметрического синтеза системы

На следующем уровне оцениваются характеристики функционирования образцов средств ИО и ПТВ как цельных боевых единиц, описывающие эффективность их авто-

номных действий на различных этапах боевого применения ПТВ. При этом цель функционирования образца на каждом этапе четко выражена и однозначно определена, связи

между объектами, входящими в ПТФ фиксированы, противник рассматривается как объект поражения (цель) и, одновременно, как источник организованных и случайных помех с определенным законом распределения (например, комплексы РЭП, комплексы групповой и индивидуальной защиты танков, пыледымовые помехи от огня артиллерии противника и т.д.), влияние внешней среды определяется параметрами типовых ситуаций естественных внешних условий (ТСЕВУ) и их воздействием на информационные каналы образцов ИО и ПТВ (средства разведки, прицеливания, наведения и др.). На данном уровне оцениваются показатели качества (военно-технического уровня, технического совершенства и т.п.) образцов, определяемые *базовыми* свойствами образцов ПТВ.

На уровне «организация – поведение» исследуются процессы боевого функционирования (выполнения типовых боевых задач (ТБЗ)) ПТФ, в состав которого входят штатные для рассматриваемого формирования огневые средства, средства разведки, управления, связи и обеспечения, интенсивность связей между которыми может изменяться во времени в зависимости от действий противника и параметров внешней среды. Именно на этом уровне определяются показатели эффективности боевого применения образцов ПТВ и средств ИО, как реализация совокупности их важнейших боевых *основных* свойств, а также показатели эффективности выполнения ТБЗ ПТФ при фиксированных связях с системой управления войсками.

На верхнем уровне оценки ПТФ и система ПТВ СВ рассматриваются как элементы метасистемы – общевойскового формирования, включающего соответствующие ПТФ и общей системы вооружения СВ, полезность которых определяется через показатели эффективности боевого применения войскового формирования в операции (общевойсковом бою), зависящие как от всех основных свойств образцов ПТВ и средств ИО (включая эксплуатационно-технические), так и от над-

системных, т.н. *эмерджентных* свойств ПТВ СВ, реализуемых только при функционировании в составе метасистемы.

В результате декомпозиции выделен перечень типовых боевых задач для ПТВ СВ, этапы и фазы их решения, а также структура базовых, комплексированных и основных свойств средств поражения и информационного обеспечения системы ПТВ СВ. Используя результаты декомпозиции и опираясь на общеметодические уровни исследования сложных технических систем, показана целесообразность выделения четырех уровней оценки эффективности ПТФ.

Предлагаемый методический подход к построению системы управляемого ПТВ СВ состоит в следующем:

на этапе анализа альтернативных вариантов построения определяющих элементов комплексов вооружения (на схеме они названы боевыми единицами (БЕ)) отсеиваются заведомо неэффективные варианты (т.е. уступающие по всем включенным в рассмотрение техническим характеристикам), сравнение оставшихся вариантов проводится по так называемому «коэффициенту военно-технического уровня (ВТУ)», представляющему собой свертку ТТХ БЕ и, возможно, экспертных оценок их качества;

уровень автономной оценки предусматривает моделирование важнейших процессов автономного функционирования БЕ – разведки целей, обмена информацией, стрельбы, поражения целей БЧ и др., с дальнейшей оценкой показателей основных свойств БЕ – скорострельности, боевой производительности, информационной производительности и т.д., вплоть до показателей эксплуатационных свойств, таких как осваиваемость, обитаемость, ремонтпригодность и пр.;

на уровне сбалансированной оценки моделируется процесс выполнения ПТ формированием (подразделением, состоящим или включающем в себя комплексы ПТ вооружения – взвод, батарея, дивизион, в том числе артиллерийскими формированиями,

используемыми высокоточные боеприпасы (ВТБ) типовой боевой задачи (ТБЗ), как правило включающий в себя выполнение ряда этапов – сосредоточение, выдвижение, развертывание, огневой бой. Основными показателями эффективности выполнения ТБЗ служат вероятность, время и стоимость выполнения задачи, динамика и соотношение потерь и ряд других показателей;

верхний уровень системной оценки базируется на моделировании боевых действий общевойскового формирования (например, усиленной мотострелковой бригады или формирования оперативного звена управления), включающего ПТ формирования, очевидными показателями эффективности их действий являются результаты общевойскового боя.

Все этапы моделирования проводятся в ограниченном наборе типовых ситуаций естественных внешних условий, характерных для заданного региона, по соответствующим этому региону группировкам противника и способам их действия, определяющим набор

ТБЗ для ПТФ. Оценка проводится многократно для каждого из альтернативных вариантов построения системы управляемого ПТ вооружения, в итоге, лицу, принимающему решение, представляется так называемое Паретовское множество рациональных вариантов (т.е. вариантов не улучшаемых сразу по всем показателям), из которых и производится выбор наилучшего варианта для конкретных задач и установленных приоритетов. Как правило, выбирается либо вариант, обеспечивающий минимальную стоимость решения задач, при заданной вероятности их решения, либо вариант наиболее эффективный при заданной стоимости создания системы управляемого ПТВ.

Методический подход используется при обосновании роли и места перспективных комплексов управляемого вооружения, а также при разработке концепции развития ВТО СВ и разделов соответствующей комплексной целевой программы.

Список использованных источников

1. Акимов С.В. Structuralist – язык моделирования морфологического множества // 56-я НТК СПбГУТ. – СПб.: СПбГУТ, 2004. – С. 75.
2. Свирцева Э.А. Структурный синтез неизоморфных систем с однородными компонентами. – Харьков: ХТУРЕ, 1998. – 256 с.
3. Лыпарь Ю.И. Когнитивные структуры в системе управления гуманоидного робота / Ю.И.Лыпарь, Л.А. Станкевич // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2002. – № 7. – С. 7-10.
4. Горюнов И.М. Структурно-параметрический синтез газотурбинных двигателей и энергетических установок летательных аппаратов // Вестник УГАТУ, Т. 11. – Уфа, 2008. – №2 (29). – С. 30-38.
5. Шипунов А.Г., Березин С.М., Игнатов А.В. Постановка задачи структурного синтеза и обоснования характеристик современных комплексов вооружения // Известия ТулГУ. Серия «Проблемы специального машиностроения». – Вып. 1. – Тула, 1997. – С. 186-190.
6. Шипунов А.Г., Игнатов А.В. Структурно-параметрический синтез пушечно-ракетных комплексов вооружения. – Тула: ГУП КБП, 2000. – 167 с.

Д.А.Булекбаев, кандидат технических наук, доцент

Проблемные вопросы баллистического обоснования районов падения отделяющихся частей ракет космического назначения и пути их разрешения

Статья посвящена анализу проблемных вопросов обоснования районов падения отделяющихся частей ракет космического назначения. Определены основные направления их разрешения: поиск оптимальных программ управления движением ракеты космического назначения на активном участке траектории, использование при проведении баллистических расчетов данных оперативного зондирования атмосферы, учет возможного разрушения отделяющихся частей на пассивном участке траектории, привлечение измерительной информации и опытных данных по результатам проведенных пусков.

Неотъемлемым элементом при решении задачи обеспечения гарантированного доступа России на стратегически важные типы орбит в космосе является вопрос баллистического обоснования трасс запусков космических аппаратов (КА) и выбора районов падения (РП) отделяющихся частей ракет космического назначения (ОЧ РКН).

В условиях СССР с абсолютным приоритетом государственных интересов выделение территорий под РП представляло собой чисто техническую проблему. К настоящему времени ситуация резко изменилась. Принятие законов «О земельной реформе», «Об охране окружающей среды» позволило органам местной власти предъявлять законные требования по возмещению ущерба, наносимого природной среде ОЧ РКН в результате их падения на землю, разрушения и пролива остатков компонентов ракетного топлива. В результате серьезные проблемы стали возникать не только при открытии новых трасс, но и при использовании существующих РП.

Возросли экономические компенсации за возмещение непреднамеренного ущерба, наносимого космической деятельностью, которые могут составлять от 3% до 30% от стоимости всей пусковой программы конкретного КА [1]. Важность практического решения экологических проблем, возникающих в результате космической деятельности, отмечена в Федеральной космической программе (ФКП).

В ней указаны основные направления обеспечения экологической безопасности: сокращение номенклатуры используемых ракет-носителей с 10 до 4 типов, совмещение районов падения отделяемых частей различных ракет-носителей, применение гибких программ управления ракетами-носителями в полете, снижение остатков топлива в отработанных ступенях, экологическое обследование районов падения, космодромов и технологических объектов.

Особую значимость вопрос полноты и достоверности информации о характеристиках районов падения ОЧ РКН приобретает в связи со строительством нового российского космодрома «Восточный». И здесь возникают трудности с резервированием земельных участков для предполагаемых РП из-за ограничений объектов хозяйственной деятельности регионов.

Необходимо учитывать и международный аспект: при запусках РКН с космодрома «Байконур» для районов падения используются территории сопредельных государств. Выделение новых районов падения и согласование их на межгосударственном уровне представляет трудноразрешимую задачу, и требуется строгое соблюдение международных обязательств и выдача достоверной информации о закрываемых РП ОЧ РКН.

Актуальность данного вопроса также обусловливается возможностью расширения коммерческой деятельности России на миро-

вом космическом рынке спроса транспортных услуг, как обязательного условия сохранения и развития отечественной ракетно-космической отрасли. Это в полной мере относится и к пускам конверсионных ракет по программе «Днепр», когда пуски носят эпизодический характер и выделение новых районов падения для приема ОЧ представляется проблематичным. Выход из ситуации может быть найден в обоснованном использовании штатных РП ОЧ различных типов РН при проведении пусков по новым трассам.

Таким образом, вопрос выбора РП ОЧ РКН и прогнозирования их параметров для решения общей задачи обеспечения гарантированного доступа России в космос остается в настоящее время актуальным.

В редакции Федерального закона «О космической деятельности» «выделение земельных участков и использование их под объекты космической инфраструктуры осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации»¹. С введением в действие Земельного кодекса РФ порядок использования земель под РП ОЧ вступил в противоречие с действующим законодательством. В настоящее время отсутствует реальный механизм ограничения землепользования на территории РП, а также определенность с платой за землю, используемую под РП ОЧ.

Размеры отчуждаемых территорий под РП выбираются из условия попадания эллипсов рассеивания точек падения ОЧ и их фрагментов в выделенный район с учетом возможности пуска РКН в любой период года.

Характерными возмущающими факторами, влияющими на рассеивание ОЧ РКН, являются отклонения:

- сухих масс элементов конструкции ОЧ РКН;
- величин остатков компонентов топлива;
- положения центра масс ОЧ РКН;
- аэродинамических коэффициентов ОЧ РКН;
- начальных значений кинематических параметров движения центра масс ОЧ РКН;

- величин и направления дополнительной скорости, сообщаемой ОЧ РКН при отделении;
- начальных условий движения ОЧ РКН вокруг центра масс;
- параметров атмосферы;
- значений составляющих скорости горизонтального ветра;
- характеристик фрагментов ОЧ РКН.

Исходя из совокупности возмущающих факторов и гипотезы о нормальном законе распределения точек падения ОЧ и их фрагментов определяются границы РП, которые и прописываются в баллистической документации на изделия.

Вместе с тем, анализ проведенных пусков РКН «Союз», «Протон», «Зенит» показывает, что имеет место значительный рост размеров эллипсов рассеивания ОЧ РКН по сравнению с характеристиками выделенных районов падения и, соответственно, выходы фрагментов ОЧ РКН за пределы этих районов. Имеющие место случаи выходов ОЧ РКН и их фрагментов за пределы отведенных РП указывают на недостаточную отработку расчетных моделей прогнозирования их движения [2]. Одной из основных причин резкого увеличения размеров РП ОЧ РКН является частичное или полное разрушение отделяющейся части при входе в плотные слои атмосферы. Исключение фактора разрушения из расчетных математических моделей описания движения РКН приводит к несоответствию расчетных характеристик районов падения реальным условиям пусков. Это усугубляется неточностью определения начальных условий движения ОЧ на момент отделения от РКН.

Основные параметры атмосферы – плотность воздуха, температура, давление, ветер – существенным образом влияют на характеристики движения ОЧ РКН. В настоящее время при проведении баллистических расчетов используются значения параметров стандартной атмосферы или соответствующие значения из отраслевых стандартов², которые опираются

1 Федеральный закон «О космической деятельности» от 29.11.1996 г. № 147-ФЗ.

2 Атмосфера стандартная. (Параметры. ГОСТ 4401-81). – М.: Издательство стандартов, 1981. – 180 с.

на среднемесячные статистические данные и имеют свои ограничения по применимости для верхних ступеней ракет-носителей. Поэтому в настоящее время прорабатываются вопросы разработки более точных локальных моделей атмосферы [3]. С другой стороны, повышения точности оценки параметров атмосферы можно добиться, используя данные оперативного зондирования атмосферы в РП ОЧ, которые приближены и по месту, и по времени к реальным условиям пусков.

Адекватность используемых моделей прогнозирования РП ОЧ РКН можно проверить на фактическом материале: статистических данных о точках падения ОЧ РКН. Опыт эксплуатации РП ОЧ РКН показывает, что особые физико-географические характеристики районов падения вторых ступеней РКН «Союз», «Протон» не позволяют использовать методы прямого поиска фрагментов ОЧ РКН для достоверного определения координат их точек падения. Несмотря на привлекаемые силы и средства для поиска фрагментов ОЧ РКН, поисковым группам удается найти не более 50% фрагментов [1]. Выходом в этой ситуации может являться использование измерительной информации о движении фрагментов ОЧ РКН на участке их пассивного полета с последующим прогнозированием точек падения. При этом на участке полета ОЧ не могут быть привлечены технические средства измерительного комплекса космодрома, задействованные на активном участке траектории РКН.

Обобщая вышесказанное, можно выделить следующую совокупность проблемных вопросов баллистического обоснования районов падения ОЧ РКН:

ОСТ 92-9704-95. Ракеты и ракеты-носители. Методика определения горизонтальной скорости ветра и термодинамических параметров атмосферы в диапазоне высот 0 – 120 км в районе космодрома «Плесецк», 1995.

ОСТ 92-5165-92. Ракеты и ракеты-носители. Методика задания горизонтальной скорости ветра и термодинамических параметров атмосферы в районе полигона «Байконур» в диапазоне высот 0 – 120 км, 1992.

1. Правовые:

- не дана правовая оценка ранее установленных решениями Совета Министров СССР районов падения (посадки, затопления) ОЧ РКН;

- не зафиксирована в кадастровых планах субъектов РФ территория РП;

- не предусмотрена регламентация порядка учета, оформления и использования земель под РП ОЧ РКН в соответствии с Земельным кодексом РФ;

- не проведены землеустроительные работы в обеспечение фиксации границ районов падения и ограничения доступа населения;

- не разработана технология открытия новых трасс запуска и обоснования системы организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности в районах падения ОЧ РКН;

- интенсификация развития ресурсно-сырьевой базы и других видов хозяйственной деятельности в регионах расположения РП приводит, как правило, к их утрате по целевому использованию и, следовательно, к ликвидации конкретных трасс запусков КА.

2. Научно-методические:

- возможное разрушение ОЧ в полете на фрагменты с неизвестными массовыми и аэродинамическими характеристиками;

- несоответствие расчетных и реальных значений параметров атмосферы и ветра вдоль траектории полета ОЧ РКН;

- неточность определения начальных значений параметров движения ОЧ на момент отделения от РКН;

- отсутствие технических средств контроля параметров движения ОЧ РКН.

Таким образом, с научно-методической точки зрения имеет место противоречие между существующим математическим аппаратом прогнозирования районов падения ОЧ РКН и результатами реальных пусков РКН. Данное противоречие может привести к невыполнению требований безопасности в районах падения ОЧ РКН, увеличению стоимости пус-

ковых услуг вследствие возмещения непреднамеренного ущерба из-за периодических выходов фрагментов ОЧ РКН за пределы выделенных районов падения.

Для решения правовых аспектов проблемы необходимо принятие федерального закона. Решение данного вопроса на государственном уровне возложено на Федеральное космическое агентство (Роскосмос) (поручение Президента Российской Федерации от 13 апреля 2007 года № Пр-619 ГС пункт 9). Принятие соответствующего законопроекта позволит устранить имеющиеся в законодательстве пробелы и противоречия по вопросам создания, использования и ликвидации районов падения космических объектов и будет способствовать сохранению и укреплению космической деятельности в РФ, повысит ответственность федеральных органов исполнительной власти за вопросы, связанные с использованием территорий субъектов РФ.

Развитие фундаментальной науки, измерительной базы и технических средств эксплуатации РП позволяет выделить следующие основные пути для разрешения второй группы вопросов:

- учет возможного разрушения ОЧ РКН на пассивном участке траектории;

- использование при проведении баллистических расчетов локальных моделей параметров атмосферы, соответствующих реальным условиям пусков РКН;

- применение данных оперативного зондирования атмосферы, проводимого непосредственно в районах падения ОЧ РКН;

- уточнение начальных условий движения ОЧ на момент отделения от РКН;

- привлечение измерительной информации на конечном участке полета ОЧ РКН;

- использование опытных данных о фактических точках падения ОЧ РКН по результатам проведенных пусков;

- поиск оптимальных программ управления движением РКН на активном участке траектории.

В работах [1, 2] проводилась оценка условий разрушения и предполагаемого состава

фрагментов ОЧ. Считается, что именно аэродинамический нагрев обечайки корпуса является основной причиной, приводящей к разрушению ОЧ РКН. Предполагается, что во время движения ОЧ РН в плотных слоях атмосферы конструкционный материал, из которого выполнена обечайка корпуса ОЧ, при определенных условиях нагревается до температуры плавления. Применение данной модели разрушения ОЧ РКН не в полной мере решает задачу прогнозирования РП. Целесообразным в этой связи представляется учет и таких существенных факторов, оказывающих значительное влияние на нагружение корпуса ОЧ РКН, как действие сил, определяющих напряженно-деформированное состояние корпуса ОЧ. Это позволит получить более точный диапазон высот, на которых может произойти разрушение корпуса ОЧ, а также прогнозировать массово-габаритные характеристики фрагментов конструкции ОЧ РКН. Тем самым возникает необходимость комплексного подхода, выявления всего спектра условий разрушения ОЧ, оценки влияния разрушения на характеристики РП ОЧ и учет его в моделях движения ОЧ РКН.

Как показывает анализ существующих нормативных документов для учета параметров атмосферы при проектировании ракетно-космической техники и проведении баллистических расчетов, они характеризуются недостаточной точностью в силу их распространения на большие территории и неучета сезонного фактора [3]. Поэтому на определенном этапе потребности практики определили необходимость разработки более точных моделей возмущенной атмосферы. В результате в 90-х годах прошлого века были разработаны локальные модели атмосферы для основных космодромов «Байконур» и «Плесецк», оформленные в виде отраслевых стандартов¹.

1 ОСТ 92-9704-95. Ракеты и ракеты-носители. Методика определения горизонтальной скорости ветра и термодинамических параметров атмосферы в диапазоне высот 0 – 120 км в районе космодрома «Плесецк», 1995. ОСТ 92-5165-92. Ракеты и ракеты-

В настоящее время данные модели используются при баллистическом обеспечении новых образцов ракетно-космической техники. На основе этих моделей, например, определяются расчетные точки падения ОЧ РН «Союз-2». Однако они тоже не лишены недостатков, так как применяются за границей области их действия, что не является вполне корректным.

Более целесообразным способом учета метеоусловий в РП ОЧ РКН является построение локальных моделей атмосферы для этих районов. Но и здесь остается вопрос о методической ошибке определения значений метеопараметров, связанной с использованием усредненных среднемесячных данных. Наиболее предпочтительным представляется привлечение оперативных данных зондирования атмосферы, полученных непосредственно в РП ОЧ РКН. Однако реализовать такое решение в настоящее время не удастся в силу отсутствия необходимых средств измерений параметров атмосферы с заданной точностью во всем требуемом диапазоне высот от 0 до 90 км. Аэрологические средства измерений позволяют получить оперативные данные метеопараметров лишь до высоты приблизительно 30 км. Поэтому требуется аппроксимировать полученные данные зондирования на весь рассматриваемый диапазон высот траектории полета ОЧ РКН, для чего необходимо дальнейшее совершенствование математического аппарата для определения значений параметров атмосферы на основе имеющихся оперативных данных зондирования.

Недостаточная отработка расчетных моделей прогнозирования районов падения ОЧ РКН и в то же время необходимость получения достоверных данных о статистических характеристиках точек падения ОЧ требует привлечения дополнительной информации о движении ОЧ. Повышения точности определения координат точек падения ОЧ РКН мож-

носители. Методика задания горизонтальной скорости ветра и термодинамических параметров атмосферы в районе полигона «Байконур» в диапазоне высот 0 – 120 км, 1992.

но было бы добиться, используя измерительную информацию непосредственно на участке полета ОЧ. На практике, в большинстве случаев, отсутствует траекторная информация на участке полета ОЧ. Существующие измерительные средства выдают оценки параметров движения РКН лишь на активном участке траектории полета и не могут быть использованы в силу технических причин для измерений параметров движения ОЧ. Например, навигационная аппаратура располагается на третьей ступени РН и не может быть задействована для оценки движения отработавших первых ступеней РН. Кроме того, для второй ступени РН имеет место полное или частичное разрушение конструкции ОЧ. С учетом этого в настоящее время рассматриваются вопросы размещения на конечном участке полета отработавших вторых ступеней и головных обтекателей РКН «Протон», «Союз» различных типов технических средств измерений (радиолокационных, оптических и др.) для получения более полной и достоверной информации о фактических точках падения ОЧ и их фрагментов.

ФГУП «ЦЭНКИ» был спланирован и проведен 24.08.2011 г. эксперимент по использованию малогабаритной радиолокационной станции для определения точек падения второй ступени РКН «Союз» с КА «Прогресс-М12М» №412. По данным радиолокационного слежения центрального блока РКН «Союз» получены значения координат точек падения 7 фрагментов. Последующий облет поисковой группы подтвердил наличие фрагментов вблизи указанных точек. Следовательно, требуется разработка методов уточнения параметров движения ОЧ на основе привлекаемой измерительной информации с целью дальнейшего прогнозирования их точек падения.

Повышения точности прогнозирования РП ОЧ РКН можно добиться в результате статистической обработки опытных данных о точках падения ОЧ РКН по результатам проведенных пусков. Однако объем имеющихся опытных данных весьма ограничен, что объ-

ясняется малым количеством проводимых пусков по конкретной программе, даже с учетом приведения к единым условиям испытаний. Поэтому необходима разработка методов и алгоритмов объединения информации о прогнозируемых точках падения ОЧ РКН в результате обработки измерительной информации и данных о фактических точках падения и получение на этой основе соответствующих апостериорных оценок.

Рассмотренные выше пути совершенствования научно-методического аппарата прогнозирования районов падения ОЧ РКН относятся, главным образом, к движению ОЧ на пассивном участке траектории. Другим принципиальным способом повышения точности прогнозирования районов падения ОЧ РКН представляется применение гибких программ управления ракетами-носителями в полете. Тем самым возникает задача синтеза оптимальных (квазиоптимальных) программ управления движением РКН на активном участке траектории, которые позволят не только сократить область рассеивания точек падения ОЧ РКН, но и уменьшить систематическую составляющую отклонений точек падения относительно расчетных значений.

И здесь можно предложить следующие виды оптимизирующих функционалов для синтеза программ управления [4]:

$$1. J_m = \max_{\bar{u} \in U, \bar{x} \in X, R \leq R^D, R_0 \leq R_0^D} \int_{t_0}^{t_k} \dot{m}(\bar{x}, \bar{u}) dt - \text{максимальный выводимый полезный груз на}$$

орбиту с учетом ограничений на параметры движения $\bar{x} \in X$ и управление $\bar{u} \in U$ РКН, а также на допустимые уровни риска для человека и его объектов жизнедеятельности $R \leq R^D$ и $R_0 \leq R_0^D$;

$$2. J_p = \min_{\bar{u} \in U, \bar{x} \in X, m \geq m^D, R \leq R^D} P(\bar{x}, \bar{u}, \bar{x}^*, Y, \tau) -$$

минимальная вероятность нанесения непреднамеренного ущерба при ограничениях на параметры движения $\bar{x} \in X$ и управление $\bar{u} \in U$ РКН, а также на допустимую массу выводимого полезного груза $m \geq m^D$ и допустимый уровень риска для человека $R \leq R^D$;

$$3. J_c = \min_{\bar{u} \in U, \bar{x} \in X, m \geq m^D, R \leq R^D} \bar{C}_\Sigma(\bar{x}, \bar{u}, \bar{x}^*, Y, \tau) -$$

минимальное значение математического ожидания \bar{C}_Σ стоимости выведения одного килограмма полезного груза с учетом затрат на восстановление вероятного непреднамеренного ущерба при ограничениях на параметры движения $\bar{x} \in X$ и управление $\bar{u} \in U$ РКН, а также на допустимую массу выводимого полезного груза $m \geq m^D$ и допустимый уровень риска для человека $R \leq R^D$.

Таким образом, определены основные направления совершенствования научно-методического аппарата прогнозирования районов падения ОЧ РКН, которые позволят разрешить проблемные вопросы баллистического обоснования районов падения и обеспечить гарантированный доступ России в космос с учетом требований безопасности космической деятельности.

Список использованных источников

1. Шатров Я.Т. Обеспечение экологической безопасности ракетно-космической деятельности: Учебно-методическое пособие (в 3-х частях). – Королев: ЦНИИмаш, 2010.
2. Куреев В.Д. Введение в теорию синтеза траекторий безопасного выведения космических аппаратов на орбиты. – СПб.: ВИКУ, 1999. – 111 с.
3. Разработка локальных моделей возмущенной атмосферы для баллистического обеспечения пусков ракет-носителей. – М.: ЦЭНКИ, 2010. – 67 с.
4. Аверкиев Н.Ф., Булекбаев Д.А. Задача синтеза экономичных трасс запуска космических аппаратов // Вооружение и экономика. – 2012. – № 5 (21). – С. 60–64.

А.И.Буравлев, доктор технических наук,
профессор
В.С.Брезгин, кандидат технических наук,
доцент
А.А.Шмидт

Методический подход к оценке приоритетности образцов вооружения, военной и специальной техники при формировании опорного плана государственной программы вооружения¹

Статья посвящена подходу к оценке приоритетности различных программных мероприятий, направленных на образцы вооружения, военной и специальной техники. Для ее решения предлагается использовать метод анализа иерархий, позволяющий понятным и рациональным образом структурировать сложную проблему принятия решений в виде иерархии, сравнить и выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения.

Оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ), других войск, воинских формирований и органов вооружением, военной и специальной техникой (ВВСТ) является одной из важнейших задач обеспечения национальной безопасности РФ.

В настоящее время решение этой задачи обеспечивается разработкой и последующей реализацией государственной программы вооружения (ГПВ) – долгосрочного планового документа, содержащего взаимоувязанный по целям, ресурсам и срокам комплекс работ по созданию, производству и поддержанию в боеготовом состоянии образцов ВВСТ, обеспечивающих решение задач, стоящих перед ВС РФ, другими войсками, воинскими формированиями и органами. Порядок разработки и реализации ГПВ определен «Правилами разработки и реализации государственной программы вооружения», утвержденными Указом Президента РФ.

Для решения этой задачи в соответствии с методологией программно-целевого планирования [1-4] формируется иерархия «цель – задачи – механизмы реализации – источники финансирования», обеспечивающая логиче-

скую увязку различных мероприятий ГПВ, военно-технической политики РФ (рисунок 1).

Глобальной целью ГПВ является обеспечение соответствия возможностей системы вооружения потребностям Вооруженных Сил РФ при решении задач военной безопасности. Эта цель достигается решением следующих задач:

- оснащение ВС РФ современным вооружением, ВВСТ;
- техническое обеспечение войск (сил);
- создание научно-технического задела для производства перспективных образцов ВВСТ;
- развитие военного производства;
- создание новых материалов и технологий.

Решение этих задач осуществляется посредством механизмов закупки ВВСТ у предприятий оборонной промышленности, проведения ремонта, модернизации образцов ВВСТ, выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по приоритетным направлениям развития вооружения и военной техники, выполнения фундаментальных и поисковых исследований в интересах создания научно-технического задела для производства перспективных образцов ВВСТ.

¹ Статья подготовлена по гранту Президента Российской Федерации № МК-3869.2012.10.



Рисунок 1 – Декомпозиция задачи обеспечения потребностей ВС РФ в вооружении

Планирование и реализация ГПВ осуществляется в тесной связи с планами военного строительства и программами технического и технологического развития оборонно-промышленного комплекса (рисунок 2). Эти связи обеспечивают целостность и устойчивость функционирования всей системы обеспечения военной безопасности страны.

Основу боевой мощи ВС РФ составляет ее система вооружения, структура которой схематично представлена на рисунке 3. Система вооружений декомпозируется на подсистемы, обеспечивающие сдерживание агрессора от развязывания ядерной (крупномасштабной) войны и отражение агрессии в войнах и военных конфликтах, виды и рода войск ВС, комплексы и образцы ВВСТ, стоящие на их вооружении. Эта структура зависит от характера внешних и внутренних угроз, сценариев военных действий, планов применения войск (сил), целевых установок и требований к эффективности их применения.

Ключевым фактором, определяющим структуру и боевой состав ВС РФ, является характер имеющихся и прогнозируемых угроз национальной безопасности и возможностей их парирования военными средствами. Таким образом, первым этапом определения приоритетности развития различных образцов и систем вооружения является оценка приоритетности подсистем, обеспечивающих сдерживание агрессора от развязывания ядерной (крупномасштабной) войны и отражение агрессии в войнах и военных конфликтах, с последующей детализацией этих приоритетов по системам, комплексам и образцам ВВСТ, используемым для оснащения видов и родов ВС РФ.

В силу сложности и многоаспектности данной задачи ее решение возможно на основе экспертного анализа и широкомасштабного моделирования отдельных процессов, необходимых для обоснования программных мероприятий.

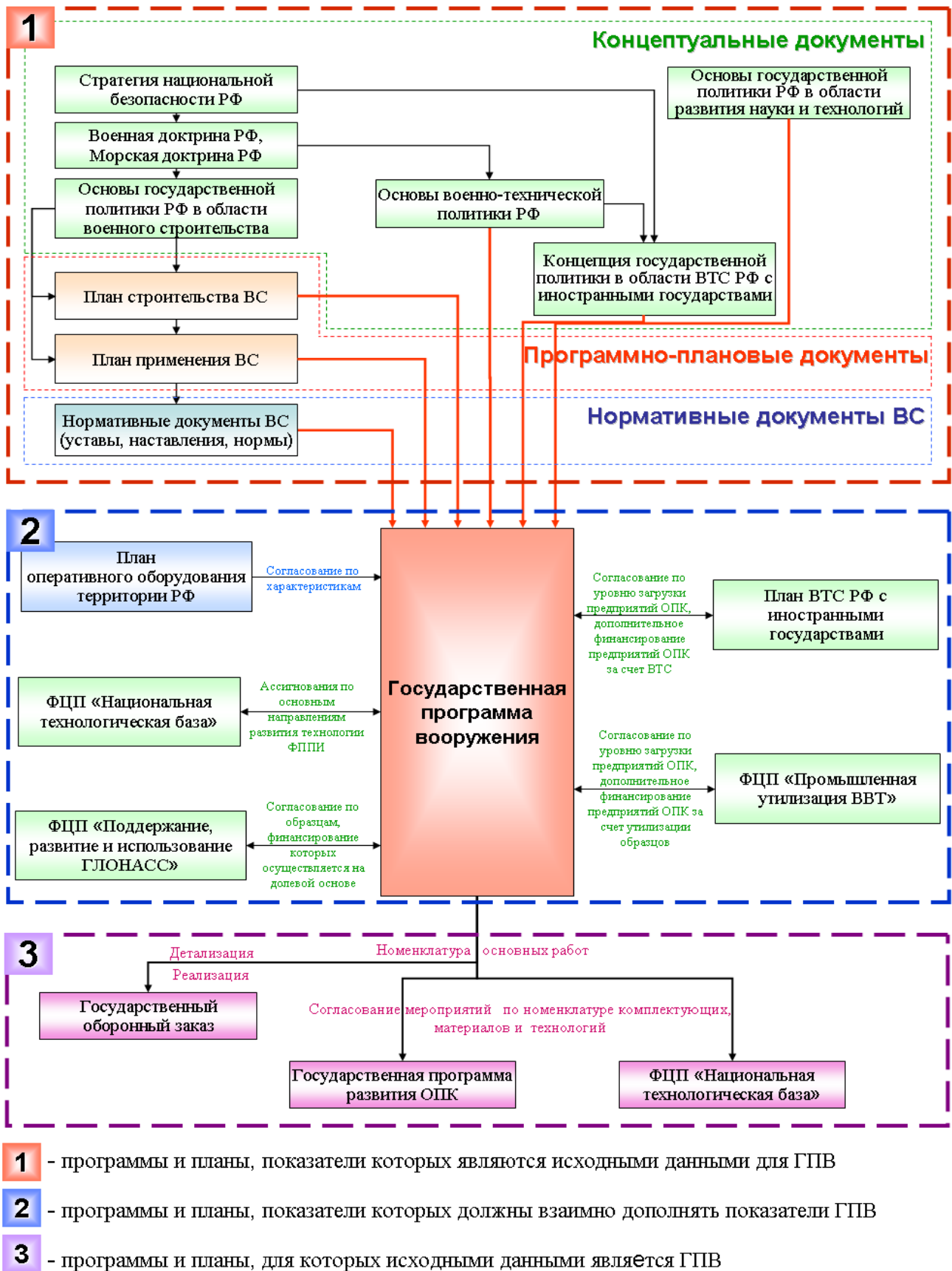


Рисунок 2 – Взаимосвязь основных программ и планов в области строительства и развития ВС РФ

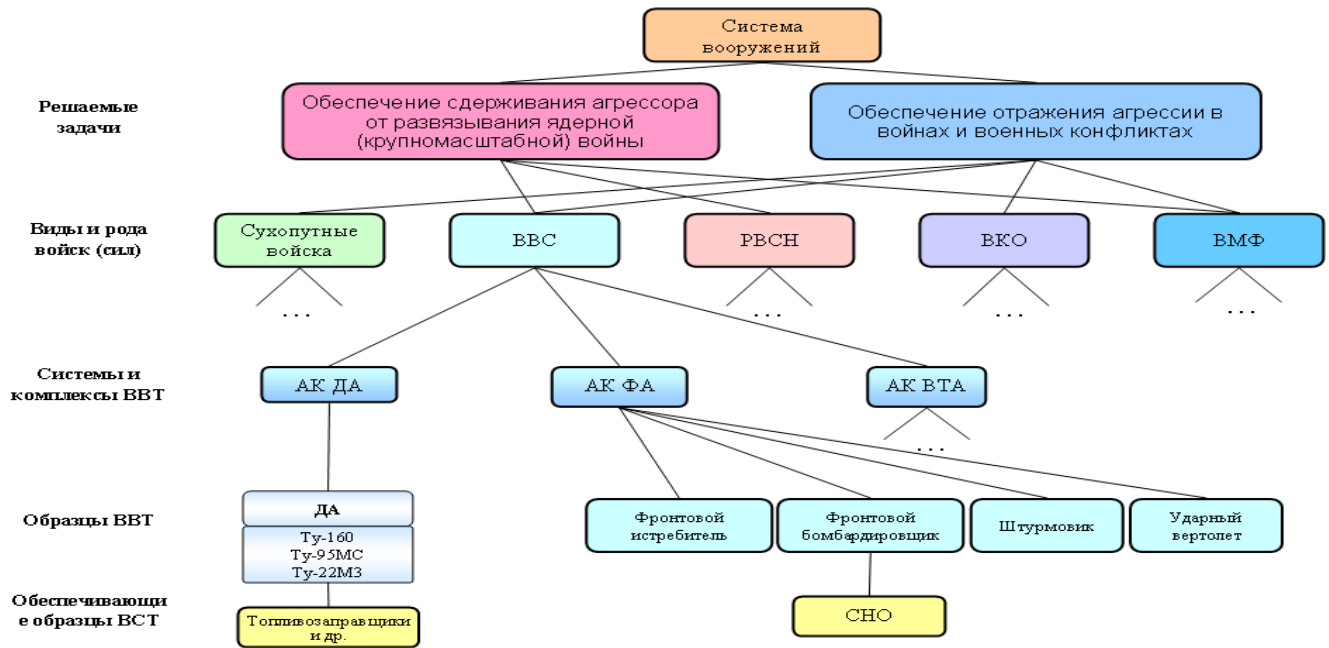


Рисунок 3 – Иерархическая структура системы вооружений

В качестве примера рассмотрим методический подход к оценке приоритетности стратегических и нестратегических систем вооружения, использующий экспертный метод анализа иерархий Саати [5]. Метод анализа иерархий (МАИ) – математический инструмент, позволяющий понятным и рациональным образом структурировать сложную проблему принятия решений в виде иерархии, сравнить и выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения.

Анализ проблемы принятия решений в МАИ осуществляется в несколько этапов. На первом этапе строится иерархическая структура, которая включает цель, критерии, альтернативы и другие рассматриваемые факторы, влияющие на выбор. Следующим этапом анализа определяются приоритеты, представляющие относительную важность (предпочтительность) элементов построенной иерархической структуры, с помощью процедуры парных сравнений. На заключительном этапе анализа выполняется синтез (линейная свертка) приоритетов на иерархии, в результате которого вычисляются приоритеты альтернатив-

ных решений относительно главной цели. Лучшей считается альтернатива с максимальным значением приоритета.

Исходным положением оценки приоритетности стратегических и нестратегических систем вооружения является формирование перечня внешних и внутренних угроз и оценка уровня их значимости для обеспечения военной безопасности РФ на период до 2020 года.

На основе данных стратегического анализа, выполненных различными организациями, можно выделить следующий перечень угроз для РФ¹.

1. Притязание США и ряда других стран (Англия, Германия, Япония) на природные ре-

1 Савостьянов Е. Другая концепция ядерного сдерживания // ВПК. – 2012. -- № 24(438). Пухов Р. Есть ли в России «Большая стратегия!» // ВПК. – 2012. – № 36(453). Пухов Р. Приоритеты российского военного строительства // ВПК. – 2012. – № 37(454). Микрюков В. Разделит ли Россия участь СССР? // ВПК. – 2012. – № 43(481). Укрепить национальную безопасность. Материалы заседания круглого стола в Госдуме // ВПК. – 2012. – № 37(484). Сивков К. Мировая война как выход из глобального кризиса // ВПК. – № 49(466). Волковский Н. Война в Арктике // ВПК. – 2013. – № 4(472). Степанян А. Закавказский рубикон // ВПК. – 2013. – № 5(473). Владимиров А. Россия готовится к прошлым войнам // ВПК. – 2013. – № 5(473). Ивашов Л. Через призму угроз России // ВПК. – 2013. – № 7(475). Дождиков А. Глобальное будущее 2030 // ВПК. – 2013. – № 9(477). Патрушев Н. На сильных не нападают // ВПК. – 2013. – № 12(480). Гареев М. Война и современная военная наука // ВПК. – 2013. – № 13(481). Илюшенко Р. Феномен русского сепаратизма // ВПК. – 2013. – № 20(488).

сурсы Арктики, Сибири, Дальнего Востока и намерения по их отторжению в свою пользу.

2. Притязания Китая на территорию и природные ресурсы Сибири и Дальнего Востока.

3. Продвижение исламского фундаментализма на территорию Поволжья, Северного Кавказа с целью создания в России самостоятельного шариатского государства.

4. Усиление сепаратизма и террористических действий со стороны исламских группировок на Северном Кавказе с целью дестабилизации политического и экономического положения России.

5. Приближение сил военного блока НАТО к границам России на Западе с целью создания более выгодных стратегических и оперативно-тактических условий для применения военной силы в интересах решения геополитических проблем.

6. Усиление политической и экономической нестабильности в стране действиями оппозиционных партий и движений, недоволь-

ных внутренней политикой существующей власти.

7. Усиление наркотрафика в Россию из Афганистана через страны Средней Азии (Киргизию, Узбекистан, Таджикистан).

8. Возникновение военной напряженности на южных границах России из-за дестабилизации положения в сопредельных странах Средней Азии действиями военно-политической организации «Талибан» после ухода американских войск из Афганистана.

9. Возможность повторения военного конфликта России с Грузией из-за неурегулированности межгосударственных отношений с Абхазией и Северной Осетией.

Далее в соответствии с методом Т.Саати формируется матрица, в которую эксперты заносят свои оценки парного сравнения угроз в девятибалльной шкале. При этом используется шкала отношений с градациями, приведенными в таблице 1. Пример такой матрицы приведен в таблице 2.

Таблица 1 – Градации шкалы отношений

| Степень значимости | Одинаковая | Незначительная | Средняя | Высокая | Абсолютная |
|--------------------|------------|----------------|---------|---------|------------|
| Оценка | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 |

Таблица 2 – Пример матрицы сравнений

| Номер угрозы | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 | Y8 | Y9 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Y1 | 1.0 | 3.0 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Y2 | 0.33 | 1.0 | 1.0 | 0.33 | 1.0 | 0.33 | 0.33 | 0.20 | 0.20 |
| Y3 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 0.33 | 1.0 | 1.0 | 0.33 | 0.33 | 1.0 |
| Y4 | 3.0 | 3.00 | 3.0 | 1.0 | 0.33 | 0.33 | 1.0 | 1.0 | 3.0 |
| Y5 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| Y6 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 0.33 | 0.20 | 1.00 |
| Y7 | 5.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 5.0 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 3.0 |
| Y8 | 5.0 | 5.0 | 3.0 | 1.0 | 3.0 | 5.0 | 1.0 | 1.0 | 5.0 |
| Y9 | 5.0 | 5.0 | 1.0 | 0.33 | 1.00 | 1.00 | 0.33 | 0.2 | 1.0 |

Обработка матрицы приводит к определению вектора коэффициентов значимости угроз:

$$\omega = (0,058; 0,062; 0,113; 0,184; 0,136; 0,154; 0,336; 0,376; 0,135).$$

Коэффициент согласованности результатов экспертной оценки составляет $\delta_c=0,12$, что является вполне приемлемым [5].

Из полученного вектора значимости угроз следует, что наиболее значимыми с точки зрения данного эксперта, представляются угрозы под номерами 4, 7, 8. Путем проведения аналогичных оценок для группы экспертов формируется интегральная оценка значимости перечня угроз.

Компенсирующим фактором для перечисленных угроз является состояние Вооруженных Сил РФ, их боеготовность и боеспособность, зависящие, в том числе, от уровня оснащения современными системами вооружения.

Для определения приоритетности развития стратегических и нестратегических вооружений для компенсации исходного перечня угроз предлагается следующий методический подход.

Введем индикатор достаточности использования определенного вида вооружения для компенсации некоторой угрозы $I_k^{OB} = \{1,0\}$, принимающий значение 1 или 0 в зависимости от того, компенсирует он данную угрозу или нет. Для рассматриваемого примера все значимые внутренние угрозы могут быть компенсированы наличием у ВС РФ нестратегических вооружений (включая тактическое ядерное оружие), и только три внешние угрозы (1, 2, 5) могут быть компенсированы наличием стратегических вооружений и сил сдерживания.

В этом случае коэффициент приоритетности той или иной системы вооружений определяется выражением

$$\alpha_B = \sum_{k=1}^9 \omega_k I_k^B,$$

где ω_k – коэффициент значимости k -й угрозы;

I_k^B – индикатор достаточности использования системы вооружения для компенсации k -й угрозы.

Для стратегических вооружений этот коэффициент составляет

$$\alpha_{CB} = 0,058 + 0,062 + 0,136 = 0,256,$$

а для нестратегических вооружений составляет

$$\alpha_{HCB} = 1 - 0,256 = 0,744.$$

Эффективность предлагаемого методического подхода во многом зависит от правильности и глубины декомпозиции исследуемого фактора и уровнем квалификации экспертов. Для облегчения процедур анализа экспертам предоставляется опросный лист, в котором указывается цель анализа, перечень ключевых факторов, задачи, решаемые подсистемами вооружения, и характеристики образцов ВВСТ, входящих в их состав. Дополнительно могут приводиться сравнительные оценки между образцами ВВСТ, полученные в других исследованиях. В качестве экспертов рекомендуется привлекать Министра обороны РФ, специалистов Генерального штаба ВС, главнокомандующих видов и командующих родов войск ВС, НИО и ВУНЦ Министерства обороны.

Исходя из приведенного выше примера применения МАИ можно сделать вывод о возможности его использования для оценки приоритетности различных систем вооружения, находящихся на оснащении видов и родов ВС вплоть до отдельных образцов ВВСТ.

Рассмотрим применение МАИ к задаче оценки приоритетности различных программных мероприятий, направленных на формирование системы вооружения, в соответствии с иерархической структурой, представленной на рисунке 3.

В соответствии с МАИ необходимо определить приоритеты, представляющие относительную важность или предпочтительность элементов иерархической структуры, с помощью процедуры парных сравнений. Безразмерные приоритеты позволяют обоснованно сравнивать разнородные факторы, что является отличительной особенностью метода.

Процедура парных сравнений образцов ВВСТ проводится в несколько этапов, количе-

ство которых зависит от числа уровней и элементов выбранной для анализа иерархии. Сравнение элементов начинается с нижнего уровня.

Образцы ВВСТ попарно сравниваются по степени приоритетности (весовому коэффициенту a_{mn}), проводимых в интересах их создания мероприятий ГПВ (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, серийные закупки, ремонт и т.д.) в интересах решения образцами основной задачи рассматриваемого класса вооружения.

При этом ключевыми факторами при оценке приоритетности образцов ВВСТ являются следующие:

- боевые возможности образца ВВСТ (в т.ч. тактико-технические характеристики, боевой потенциал, уровень совершенства («перспективный» – «современный» – «устаревший») и т.д.);
- численность подразделений ВС РФ, на вооружении которого стоит образец ВВСТ;
- возможности промышленности (производственные мощности);

- ориентировочная стоимость работ по созданию образца ВВСТ;
- стоимость финального образца ВВСТ и планируемое количество его закупок в ГПВ;
- и другие.

В качестве примера рассмотрим оценку приоритетности программных мероприятий, реализуемых для образцов ВВСТ, входящих в состав класса дальней авиации, в интересах решения основных задач рассматриваемого класса вооружения.

В качестве образцов ВВСТ, на которые направлены соответствующие мероприятия ГПВ, для оценки выбраны следующие: стратегический ракетоносец-бомбардировщик Ту-160 (далее – Ту-160), стратегический бомбардировщик Ту-95МС (далее – Ту-95МС) и дальний ракетоносец-бомбардировщик Ту-22М3 (далее – Ту-22М3).

Предположим, что эксперт определяет важность программных мероприятий, реализуемых в интересах выбранных образцов ВВСТ и формирует следующую матрицу парных сравнений (таблица 3).

Таблица 3 – Таблица парных сравнений

| | Ту-160 | Ту-95МС | Ту-22М3 |
|---------|--------|---------|---------|
| Ту-160 | 1 | 5 | 7 |
| Ту-95МС | 1/5 | 1 | 3 |
| Ту-22М3 | 1/7 | 1/3 | 1 |

Находим вектор приоритетов. Для этого перемножим элементы каждой строки и извлечем корень 3-й степени. В результате получим вектор (3,271; 0,843; 0,362), который нормализуется путем деления на сумму компонент: $\omega=(0,731; 0,188; 0,081)$.

Для определения оценки согласованности, матрицу парных сравнений умножим на вектор ω и получим новый вектор:

$$(2,239; 0,577; 0,248).$$

Разделив первую компоненту этого вектора на первую компоненту вектора ω , вторую компоненту нового вектора на вторую компоненту вектора ω и т.д., определим еще один вектор (3,06; 3,06; 3,06). Разделив сумму компонент этого вектора на число компонент, найдем главное собственное значение матрицы $\alpha_{max}=3,06$, которое необходимо для нахождения отношения согласованности δ_c .

$$\delta_c = IS / CI,$$

где

$ИС = (\alpha_{max} - n) / (n - 1)$ – индекс согласованности;

n – размерность матрицы парных сравнений;

$СИ$ – среднее значение случайного индекса [5].

Для рассматриваемого примера $\delta_c = 0,06$, следовательно, мнение эксперта можно считать согласованным.

Для проведения полной экспертизы необходимо привлечь не менее 10-15 специалистов в исследуемой области и провести аналогичные расчеты по результатам их оценки. Конечный результат получается усреднением всех полученных от экспертов результатов. Усреднение результатов можно проводить как по исходным значениям, полученным от экспертов, так и по рассчитанным значениям вектора приоритета ω . Исследования показали, что для получения наиболее точных результатов необходимо использование усреднения по рассчитанным значениям приоритетов ω .

$$\omega_{cp} = \frac{\sum_{j=1}^n \omega_j}{n},$$

где

ω_j – вектор приоритетов оценок j -го эксперта;

n – число экспертов, привлеченных для экспертизы.

Прежде, чем приступить к расчету усредненного вектора приоритетов, необходимо провести проверку согласованности мнений экспертов. За меру согласованности мнений экспертов принимается расчет коэффициента конкордации W [6].

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)},$$

где

S – сумма квадратов отклонений суммы рангов каждого объекта экспертизы от среднего арифметического рангов;

n – число экспертов;

m – число объектов экспертизы.

В зависимости от степени согласованности мнений экспертов W может принимать значения от 0 (при отсутствии согласованности) до 1 (при абсолютной согласованности).

Если степень согласованности мнений экспертов оказывается неудовлетворительной, принимают следующие специальные меры для ее повышения.

1. Проводится анализ результатов мнений экспертов и по его результатам выявляются отдельные оценки эксперта, имеющие максимальную дисперсию (значительное отклонение от остальных оценок). Такие оценки исключаются, и повторно рассчитывается коэффициент конкордации.

2. В случае, если в результате анализа невозможно выделить значительные отклонения оценок отдельных экспертов, то организовывается выполнение следующих мероприятий. Эксперты представляют в письменном виде обоснование своих точек зрения, а затем изучают мнение друг друга. Соглашаясь или не соглашаясь с мнениями своих коллег, они могут пересматривать свою точку зрения. Следующим шагом повторно проводится экспертиза и проверяется согласованность мнений экспертов до тех пор, пока разброс мнений не снизится до допустимого значения.

Для рассматриваемого примера $W = 0,86$. Степень согласованности мнений экспертов можно считать удовлетворительной. Следовательно, можно рассчитать усредненный вектор приоритетов $\omega_{cp} = (0,640; 0,218; 0,143)$.

Аналогичным образом проводится оценка каждого элемента группы иерархии на нижних уровнях и оценка элементов иерархии на каждом вышестоящем уровне.

Для определения приоритетности образца ВВСТ необходимо перемножить коэффициент приоритетности образца ВВСТ на соответствующие коэффициенты вышестоящих узлов иерархии.

Таким образом, разработан подход применения метода анализа иерархий для оценки приоритетности (важности) образцов ВВСТ в соответствии с заданными направлениями

развития системы вооружения. Использование такого подхода позволяет получить коэффициенты приоритетности (важности) образцов ВВСТ, необходимых для реализации методики формирования «Перечня образцов вооружения, военной и специальной техники, определяющих облик перспективных систем воору-

жения видов (родов войск) Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов». Это, в свою очередь, позволит повысить обоснованность принимаемых решений в ходе планирования и управления развитием ВВСТ.

Список использованных источников

1. Буренок В.М., Ляпунов В.М., Мудров В.И. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения / Под ред. А.М. Московского. – М.: «Вооружение. Политика. Конверсия», 2005.
2. Буренок В.М. Современные проблемы планирования развития системы вооружения РФ и направления их развития // Вооружение и экономика. – 2010. – № 4 (12).
3. Лавринов Г.А., Косенко А.А., Бабкин Г.В. Экономические аспекты военно-технической политики Российской Федерации на современном этапе. – М. Издательская группа «Граница», 2012.
4. Методология программно-целевого планирования развития системы вооружения на современном этапе. Части 1,2 / Под ред. В.М. Буренка. – М.: «Граница», 2013.
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Пер. с англ. – М.: Сов. Радио, 1993. – 278 с.
6. Кендэлл М. Ранговые корреляции. Зарубежные статистические исследования / Пер. с англ. – М.: Статистика, 1975. – 216 с.

А.А.Венедиктов, доктор экономических наук, профессор
В.И.Стеклов, кандидат медицинских наук

Инструментальные методы прогнозирования результатов эксперимента в военной медицине в условиях многомерных исходных данных и малой выборки

В статье рассматриваются проблемы инструментальной реализации авторского метода прогнозирования исхода эксперимента при небольшом количестве наблюдений, многомерных исходных данных и широком диапазоне значений каждого из наблюдаемых параметров. Приводится пример применения разработанных методов для автоматизированной обработки результатов экспериментов в целях прогнозирования развития фибрилляции предсердий после операции радиочастотной абляции кавотрикуспидального перешейка у больных с типичным трепетанием предсердий.

Введение

Решение задач прогнозирования результатов эксперимента в военной медицине в большинстве случаев сводится к следующей модели. Имеется набор N наблюдаемых параметров $(p_i, i = \overline{1, N})$, значения которых применительно к конкретному пациенту или их группе могут быть получены на основе объективных исследований. Набор таких значений будем называть вектором исходных данных эксперимента. Для j -го эксперимента он будет иметь вид $V_j = (v_{j1}, v_{j2}, \dots, v_{jN})$. Компоненты v_{ji} могут быть как непрерывными, так и дискретными величинами. Как было показано в [1], применительно к результатам прогнозирования эксперимента в военной медицине, как правило, более применимы дискретные показатели. Далее в настоящей статье мы будем считать компоненты вектора V_j целыми неотрицательными числами. Натуральные числа будут представлять собой код реального значения параметра: для компонент, имеющих дискретную природу, код присваивается каждому из их возможных значений; для непрерывных показателей код задается для определенного диапазона. Нулевое значение компонента v_{ji} будет означать, что значение i -го параметра в

j -м эксперименте по тем или иным причинам не было зафиксировано в ходе эксперимента и восстановить его по медицинским документам в настоящее время не представляется возможным.

Кроме того, имеется набор из M параметров, которые в рассматриваемой модели интерпретируются как результаты эксперимента: $r_i, i = \overline{1, M}$. В простейшем случае результат выражается единственным значением, т.е. $M=1$. В настоящей статье мы будем рассматривать именно такой, наиболее простой, способ представления результата.

В работе [1] авторами был разработан метод прогнозирования исхода эксперимента при небольшом количестве наблюдений, многомерных исходных данных и широком диапазоне зафиксированных значений каждого из наблюдаемых параметров.

Проблемы применения существующего метода

Несмотря на то, что упомянутый метод позволил получить весьма высокий результат (около 94% верных прогнозов), по мнению авторов, он представляет, скорее, теоретический интерес и не может эффективно применяться в лечеб-

ной деятельности военно-медицинских учреждений по следующим причинам:

1. Отбор параметров, которые могут быть предположительно отнесены к числу оказывающих влияние на прогнозируемый результат, производится посредством вычисления доли «положительных исходов» (в рассматриваемом примере – невозникновения фибрилляции предсердий на момент анализа) в общей совокупности наблюдений. Если количество наблюдений, при которых тот или иной показатель имеет конкретное значение, оказалось менее $Q_{min}=20$, то такое значение в ходе последующего анализа не учитывалось, поскольку соответствующие результаты представляются недостаточно репрезентативными.

Таким образом, набор предположительно значащих параметров, полученный на момент написания работы [1], по мере накопления данных об экспериментах может (и должен) уточняться. Однако соответствующая расчетная задача достаточно трудоемка для того, чтобы врач имел возможность уточнять перечень параметров при прогнозировании результата конкретного эксперимента (т.е. в ходе анализа анамнеза каждого пациента). Возникает желание формализовать процесс отбора предположительно значащих факторов в целях обеспечения автоматизированной обработки имеющихся данных экспериментов, что позволит оперативно учитывать при моделировании информацию обо всех наблюдениях.

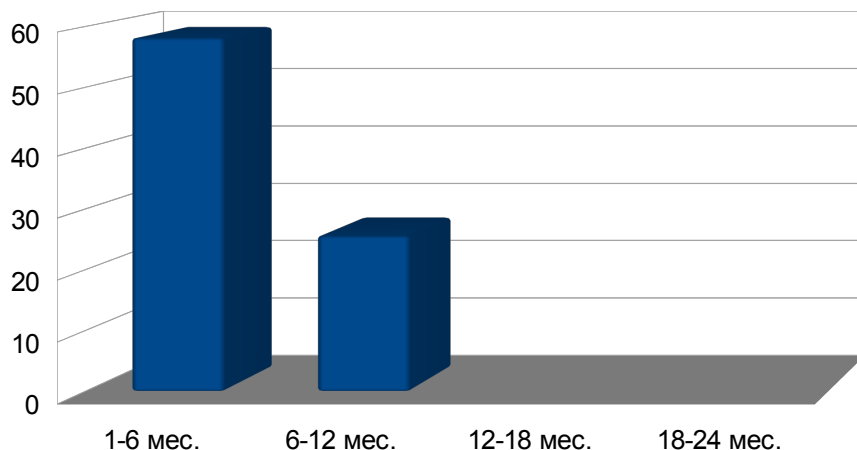


Рисунок 1 – Распределение больных с диагнозом «фибрилляция предсердий» по срокам диагностирования с момента операции радиочастотной абляции кавотрикуспидального перешейка (%)

2. Если «отрицательный» исход эксперимента (диагностирование фибрилляции предсердий у больного, прооперированного по поводу типичного трепетания предсердий) не вызывает сомнений в его достоверности на любом этапе послеоперационного наблюдения, то «положительный» результат может лечь в основу дальнейших выводов лишь по истечении некоторого срока с момента операции. В 84% случаев фибрилляция предсердий диагностируется в течение первых 12 месяцев после операции и лишь в 16% – в последующий пе-

риод (рисунок 1). На основании этого, а также с учетом клинической практики второго автора, был сделан вывод о том, что даже в случае отсутствия диагноза «фибрилляция предсердий» до истечения года с момента операции нет оснований считать исход эксперимента положительным в целях применения данного результата для прогнозирования развития болезни у иных пациентов.

Это обуславливает необходимость динамически отслеживать те содержащиеся в базе данных результаты наблюдений, для которых с

момента операции прошло более года, и учитывать их при прогнозировании, временно исключая из анализа те результаты, для которых данный срок еще не истек. Очевидно, что эта проверка может и должна производиться в автоматическом режиме, а врач должен быть избавлен от соответствующих рутинных расчетов.

Методика автоматической обработки статистических данных

В целях устранения негативных последствий перечисленных проблем авторами была разработана формализованная методика, позволяющая в автоматическом режиме, т.е. без участия специалиста, обработать данные, содержащиеся в базе результатов наблюдений, и, на основе сопоставления информации об имеющихся исходах эксперимента с анамнезом пациента, сделать вероятностный прогноз развития его болезни. Ниже приводятся этапы данной методики, ориентированной на ее реализацию в виде программы для ЭВМ.

Этап 1. Сведения об имеющихся результатах наблюдений считываются из таблицы в формате Excel., куда они были предварительно введены специалистом, проводящим исследование. Проводится их контроль на предмет наличия возможных погрешностей, которые могут быть связаны как с неправильным заданием формата ячейки (например, поле, являющееся по своей природе датой, отображается как число либо наоборот), так и с техническими ошибками при вводе (введения показателя в другую ячейку таблицы, неверное проставление десятичной точки, изменяющее значение показателя на порядок, и т.п.). Особое место в анализе входных показателей занимает сопоставление значений наблюдаемых параметров с данными иных экспериментов на предмет выявления «нестандартных» их сочетаний. При этом флуктуационные «выбросы» не исключаются из дальнейшего анализа, но специалист, проводящий исследование, информируется об их обнаружении.

На первый взгляд, значимость данного этапа может показаться несколько преувеличен-

ной. Однако практическое применение методики показало, что доскональный автоматизированный контроль исходных данных позволяет выявить достаточно большое количество ошибочных записей (7-9% от общего числа содержащихся в базе результатов экспериментов).

Этап 2. Производится отбор статистически значимых параметров и их значений.

Параметр считается статистически значимым если среди значений, которые он принимает, есть хотя бы одно статистически значимое. Значение параметра является статистически значимым, если оно удовлетворяет следующим условиям:

1. Не равно нулю.

2. Количество имеющихся в базе данных записей, содержащих данное значение в соответствующем поле, не менее $Q_{min}=20$. Отметим, что данная величина носит эмпирический характер. Применительно к конкретной предметной области этот и другие упомянутые далее эмпирические параметры могут быть изменены пользователем. Инструментарий, предназначенный для уточнения таких значений, будет рассмотрен ниже.

3. Доля положительных (отрицательных) исходов для экспериментов, содержащих данное значение в соответствующем поле, отличается от доли положительных (отрицательных) исходов в общем числе экспериментов более чем на $\varepsilon=0,04$. Данная величина также носит эмпирический характер и может уточняться исследователем применительно к конкретной предметной области с использованием описанного ниже инструментария.

Этап 3. Производится преобразование векторов исходных данных в целях устранения из них сведений, которые не потребуются в ходе прогнозирования. Для этого из них удаляются компоненты, которые соответствуют описательным (фамилия, имя, отчество, адрес пациента и т.п.) и статистически незначимым параметрам. В компонентах, соответствующих статистически значимым параметрам, статистически незначимые значения заменяются нулями. Это равно-

сильно отсутствию сведений о соответствующем параметре в векторе исходных данных.

Этап 4. Вектор исходных данных, соответствующий анализируемому пациенту, попарно сравнивается с преобразованными на этапе 3 векторами (вычисляется мера по «жесткому» варианту в смысле [1], т.е. определяется число компонент, в которых эти вектора различаются). Пары, для которых мера численно превышает половину длины сравниваемых векторов (с учетом ее изменения на этапе 3), не учитываются в ходе дальнейшего анализа. Для остальных подсчитывается количество пар, имеющих меру 0, 1, 2 и далее до максимально возможно-

го значения, т.е. до $N_4 = \left\lfloor \frac{N_3}{2} \right\rfloor$, где N_3 – размерность векторов после выполнения этапа 3, $\lfloor x \rfloor$ – целая часть числа x . Иными словами, формируются два множества:

$$D = \{d_1, d_2, \dots, d_{N_4}\}, \quad D^+ = \{d_1^+, d_2^+, \dots, d_{N_4}^+\}$$

где d_i – количество векторов, отличающихся от анализируемого ровно в i компонентах;

d_i^+ – количество векторов, отличающихся от анализируемого ровно в i компонентах, по которым исход эксперимента является положительным.

$$\text{Очевидно, что } d_i^+ \leq d_i, \quad i = \overline{1, N_4}.$$

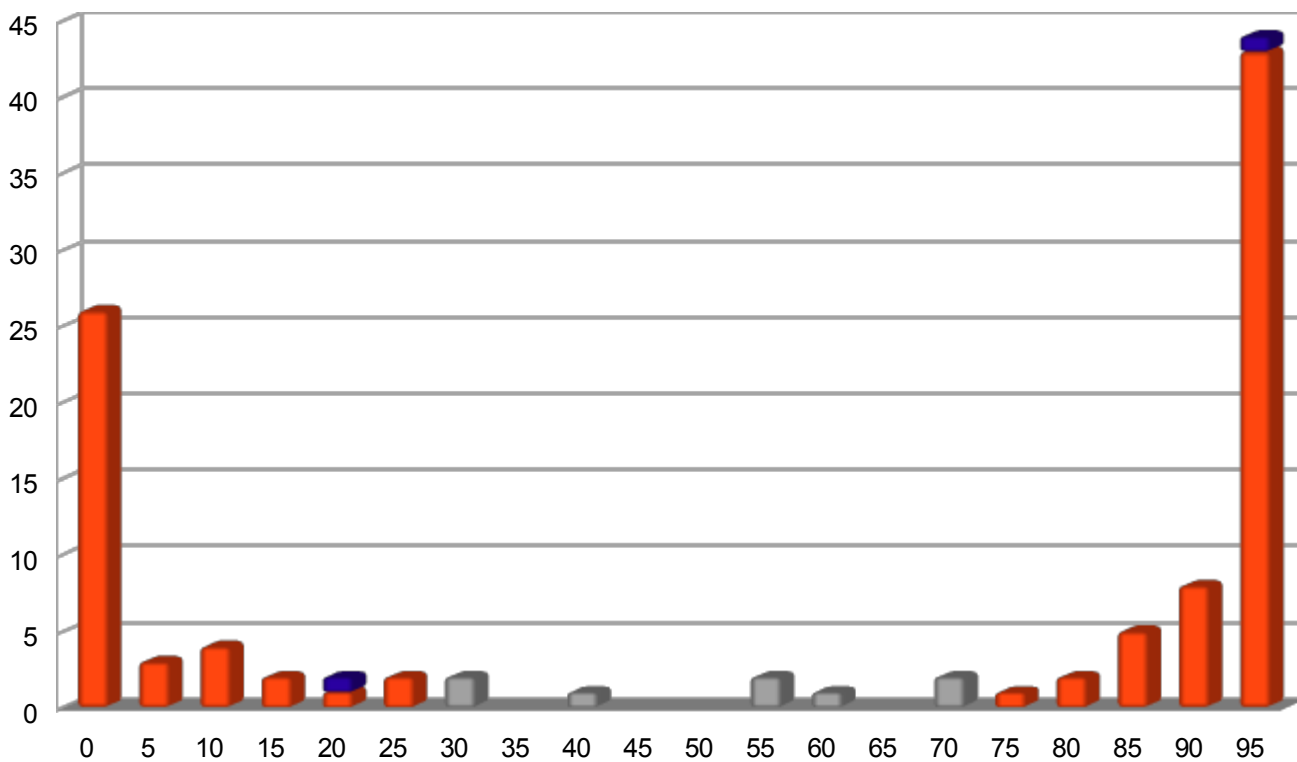


Рисунок 2 – Распределение прогнозов по 5-процентным интервалам оценочной вероятности положительного исхода эксперимента (невозникновения фибрилляции предсердий)
Красный цвет – подтвердившиеся прогнозы, синий – ошибочные, серый – недостоверные.

Этап 5. На основании данных, полученных на этапе 4, делается оценка вероятности возникновения положительного исхода в анализируемом эксперименте $P_{оц.}$ по следующей формуле:

$$P_{оц.} = \frac{\sum_{i=0}^{N_4-1} \frac{d_i^+}{\alpha^i}}{\sum_{i=0}^{N_4-1} \frac{d_i}{\alpha^i}}, \quad (1)$$

где основание степени α определяется эмпирически. В рассматриваемом примере $\alpha = 2$.

В случае попадания данной оценки в диапазон $0,5 - P_{недост.} < P_{оц.} < 0,5 + P_{недост.}$ прогноз считается недостоверным. Конкретное значение $P_{недост.}$ определяется эмпирически с использованием описанного ниже аппарата.

Отметим, что для данной задачи значение $P_{недост.}$ задается равным 0,25. Несмотря на весьма жесткое, на первый взгляд, ограничение по величине диапазона недостоверных значений (половина диапазона возможных значений оценки вероятности объявляется недостоверным прогнозом), всего 7% экспериментов попадают в этот интервал (рисунок 2).

На гистограмме высота каждого столбца пропорциональна количеству прогнозов, для которых оценочная вероятность положительного исхода болезни попадает в соответствующий 5-процентный интервал. Красным цветом отображены подтвердившиеся прогнозы, синим цветом – ошибочные, серым – недостоверные. Отметим, что различная высота симметричных относительно середины интервала столбцов гистограммы (например, крайнего левого и крайнего правого) объясняется тем, что количество положительных исходов болезни существенно (примерно в два раза) превышает число отрицательных исходов. Соответственно образом распределяется и количество положительных (правая часть гистограммы) и отрицательных (левая часть) прогнозов. Как видно из рисунка, для рассмотренного примера около 7% прогнозов отнесены к недостоверным. Среди прогнозов, которые в соответствии с рассмотренной методикой отнесены к достоверным, 98% подтвердились и лишь 2% оказались ошибочными.

Инструментальные средства уточнения значений эмпирических параметров модели

Как отмечалось по ходу изложения методики, в модели имеется ряд параметров, значения которых определяются эмпирически:

$Q_{min} = 20$ – минимальное число результатов наблюдений, при котором их значение учитывается при прогнозировании;

$\varepsilon = 0,04$ – минимальное отклонение частоты успешного исхода для конкретного наблюдаемого признака, при котором это отклонение принимается во внимание;

$\alpha = 2$ – основание степени для мультипликатора, характеризующего «вклад» каждого результата в зависимости от числа совпадений;

$T = 365$ – период (в днях), по истечении которого с момента операции ее последствия учитываются при расчетах;

$P_{недост.} = 0,25$. При отклонении оценочной вероятности от 0,5 менее, чем на эту величину, прогноз считается недостоверным.

Значения данных параметров приведены здесь для рассматриваемого примера. Применительно к иным предметным областям у исследователя может возникнуть желание изменить значение данных эмпирических величин.

Для облегчения задачи выбора иных величин в качестве эмпирических параметров авторами разработано инструментальное средство, позволяющее оценить, каким образом изменение их значений может отразиться на точности прогноза. На языке программирования Python 3.2 создана программа для ЭВМ, которая осуществляет последовательный перебор имеющихся в базе данных результатов наблюдений, при этом каждый из них поочередно исключается из соответствующего набора и рассматривается в качестве анализируемого вектора.

Основываясь на сведениях об остальных имеющихся в базе данных наблюдениях, делается прогноз развития болезни для исключенного вектора исходных данных. Прогнозируемый результат сравнивается с имеющимися сведениями об исходе болезни для данного пациента. Сводный результат прогнозирования по всем содержащимся в базе данных записям отображается в графическом виде, который подобен изображенному на рисунке 2. Тем самым исследователь получает возможность оценить, во-первых, какое количество векторов исходных данных при соответ-

ствующем наборе эмпирических параметров модели обуславливает достоверный прогноз, во-вторых, какая доля таких прогнозов подтверждается результатами наблюдений, а какая оказывается ошибочной.

Недостатки инструментария и перспективы его развития

По мнению авторов, основной недостаток рассмотренного инструментального средства связан с тем, что рассчитанная в соответствии с изложенной выше методикой оценочная вероятность положительного исхода не всегда позволяет оценить степень достоверности сделанного прогноза. Так рассчитанная по формуле (1) оценочная вероятность положительного исхода в случае наличия 9 положительных исходов из 10 экспериментов, у которых имеется полное совпадение векторов исходных данных с анализируемым, будет равна 0,9:

$$P_{\text{оц.}} = \frac{9}{\frac{2^0}{10}} = 0,9.$$

Если общее число значащих параметров будет равно, например, 30, это будет соответствовать следующим множествам D и D^+ :

$$D = \{10, 0, 0, \dots, 0\}, \quad D^+ = \{9, 0, 0, \dots, 0\}.$$

Однако ровно такое же значение оценочной вероятности будет получено, если найдено столько же векторов с положительным исходом, но среди имеющих от анализируемого вектора ровно 10 отличий. В этом случае

$$D = \{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 10, 0, \dots, 0\},$$

$$D^+ = \{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 9, 0, \dots, 0\}.$$

Для таких множеств значение оценочной вероятности также будет равно 0,9:

$$P_{\text{оц.}} = \frac{9}{\frac{2^{10}}{10}} = 0,9.$$

Вместе с тем, представляется очевидным, что первый прогноз вызывает существенно большее доверие, чем второй, поскольку ба-

зируется на информации о развитии болезни пациентов с полностью совпадающими значениями наблюдаемых параметров.

По мере накопления данных станет возможным не ограничиваться определением оценочной вероятности возникновения положительного (отрицательного) исхода, а с высокой степенью достоверности определять математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение времени. При этом должны быть применены полностью аналогичные методические подходы: кластеризация исходных данных по каждому из наблюдаемых параметров, определение близких (в смысле введенной меры) векторов параметров имеющих наблюдений, статистический анализ их известных исходов (с учетом коэффициента, характеризующего степень близости каждого вектора к анализируемому).

На данном этапе, когда база наблюдений за больными недостаточна для надежного определения перечисленных характеристик случайной величины, в рассмотренное в настоящей статье инструментальное средство добавлен модуль, отображающий исследователю подробную информацию о том, сколько именно векторов с каждым значением меры было обнаружено. Таким образом, специалист получает возможность самостоятельно, экспертным путем, определить, с какой степенью доверия следует относиться к полученным прогнозным показателям. Хотелось бы еще раз подчеркнуть, что по мере накопления статистических данных данная оценка будет производится также автоматически.

Выводы

Таким образом, изложенная методика и созданное на ее основе инструментальное средство (программы для ЭВМ) позволяют:

1. Отслеживать возможные ошибки при вводе результатов экспериментов за счет проверки, попадают ли вводимые показатели в некий разумный диапазон допустимых значений. В случае обнаружения флуктуаций, вызывающих сомнения в корректности вводимых дан-

ных, внимание врача обращается на данный показатель. Он имеет возможность исправить либо подтвердить правильность введенного значения.

2. Динамически корректировать перечень значащих для прогноза факторов путем как уточнения статистики положительных и отрицательных исходов болезни, так и перевода в разряд достоверных отдельных статистических показателей. Отметим, что расширение статистической базы происходит не только за счет накопления данных о результатах эксперимен-

тов (т.е. поступления в нее сведений о новых операциях), но и в связи с увеличением времени послеоперационного наблюдения за уже внесенными в нее пациентами и, соответственно, повышения достоверности сведений о количестве «положительных» исходов.

3. Уточнять эмпирические параметры модели применительно к иным предметным областям на основе автоматизированного подбора их значений в целях достижения наилучшего результата прогнозирования.

Список использованных источников

1. Венедиктов А.А., Стеклов В.И. Прогнозирование результатов эксперимента в военной медицине в условиях многомерных исходных данных и малой выборки // Вооружение и экономика. – 2012. – № 5.

В.В.Косьянчук, доктор технических наук,
профессор
Н.И.Сельвесюк, доктор технических
наук, доцент
Г.А.Чуянов

Проблемные вопросы развития технологий создания бортового оборудования летательных аппаратов военного назначения

Приведен сравнительный анализ существующих технологий проектирования бортового оборудования летательных аппаратов гражданского и военного назначения. Обозначены существующие проблемы объединения технологий и пути их решения. Приведены технические и экономические преимущества перехода на единую технологию проектирования.

Введение

Архитектура авионики существующих летательных аппаратов военного назначения построена на принципах централизованно-федеративной структуры, в которой выполняемые функции реализуются в функционально-законченных системах с единым индикационным полем кабины экипажа. Этим системам присущ ряд известных недостатков:

- отсутствие унифицированных конструкторских решений на отдельные электронные блоки, входящие в состав федеративных систем;
- программное обеспечение неразрывно связано с конструкцией вычислителей, а конечным продуктом является вычислитель с программой, поэтому программное обеспечение не может быть вторично использовано в последующих модификациях и при наращивании дополнительных функций без повторной верификации и валидации;
- электронная компонентная база «стареет» и требует замены в процессе жизненного цикла;
- системная интеграция – уникальный процесс и сложно поддается автоматизации;
- стандартизацией охвачены только общесистемные интерфейсы и шины.

Все это приводит к тому, что комплекс бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО) каждого типа самолета представляет

собой уникальный продукт. Всякое наращивание выполняемых функций влечет за собой аппаратные изменения систем, а, как следствие, существенное удорожание всего бортового комплекса.

Для использования существующего задела с целью сокращения затрат на разработку и последующую модернизацию бортового оборудования летательных аппаратов военного назначения, времени внедрения новационных технологий, расширения спектра технологических решений необходимо решить ряд проблемных вопросов:

1. Достижение современного системного облика комплексов БРЭО летательных аппаратов военного назначения.

2. Создание единой технологии проектирования бортового оборудования летательных аппаратов гражданского и военного назначения.

3. Разработка нормативной базы в области создания авиационной техники военного назначения, гармонизированной с действующими отечественными и международными нормами для гражданской авиации.

Достижение современного системного облика комплексов БРЭО летательных аппаратов военного назначения

В настоящее время ведущие мировые производители авионики завершили переход

к производству комплексов бортового оборудования нового поколения с открытой архитектурой на базе интегрированной модульной авионики (ИМА). В их основе лежит единая вычислительная платформа, а функции систем выполняют программные приложения

(программное обеспечение – ПО), разделяющие общие вычислительные ресурсы (рисунок 1). При этом архитектура комплекса имеет сетевую организацию, например, с использованием протокола AFDX (Avionics Full-Duplex Switched Ethernet).

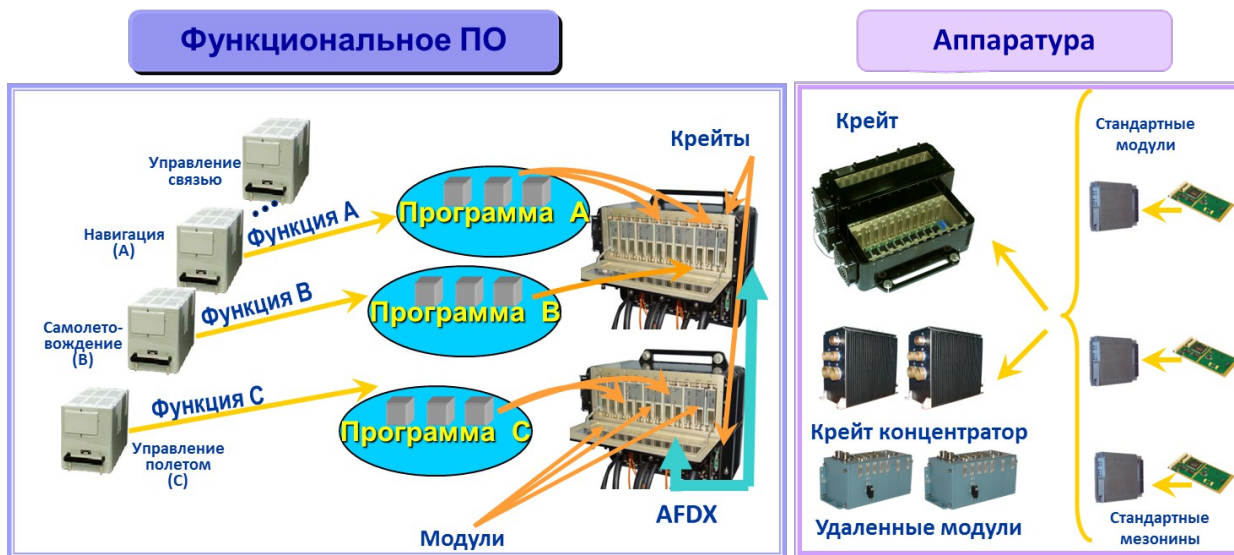


Рисунок 1 – Концепция ИМА

Архитектура ИМА на базе стандартных комплектующих разных производителей обеспечивает сокращение затрат, веса и объемов авионики, сокращение сроков разработки и более высокую степень надежности. Примером таких систем являются бортовые комплексы гражданских и военных самолетов: Boeing-787, A-380, KC-135, F-35 и др.

В РФ аналогичные работы проводятся с 2004 г. в интересах создания бортовых комплексов гражданской авиации. Главной исполнитель и координатор проекта – ФГУП «ГосНИИАС». В проекте принимают участие основные предприятия авиаприборостроения РФ. В процессе выполнения проекта создан уникальный научно-технический задел, позволяющий существенно сократить затраты на разработку и последующие модификации бортового оборудования, сократить сроки разработки, заложить возможности технологического расширения спектра решаемых задач с минимальными затратами средств [1].

Создание единой технологии проектирования

В настоящее время в РФ при проектировании гражданской и военной авиационной техники используются различные подходы (технологии).

Проектирование комплекса БРЭО гражданского воздушного судна (ВС) осуществляется в соответствии с руководством ARP-4754A/P-4754 по «V-образной» схеме [2]. Процесс разработки состоит из трех взаимосвязанных процедур (рисунок 2):

- разработка и распределение требований;
- разработка программного обеспечения и аппаратуры;
- интеграция и испытания.

Формулировка требований представляет собой нисходящий процесс проектирования БРЭО, так как распределение требований производится от самого верхнего уровня (требования к ВС) до самого нижнего уровня (требования к ПО и аппаратуре). Это позволяет связать воедино все уровни требований – самолета, систем, ПО и аппаратуры, что зна-

чительно упрощает их реализацию. Процесс определения требований носит итеративный характер на протяжении всего жизненного цикла комплекса БРЭО и включает в себя работы по анализу требований на «полноту» и

«корректность» (валидация требований). Это позволяет оперативно и с минимальными затратами корректировать требования (в пределах технического задания).

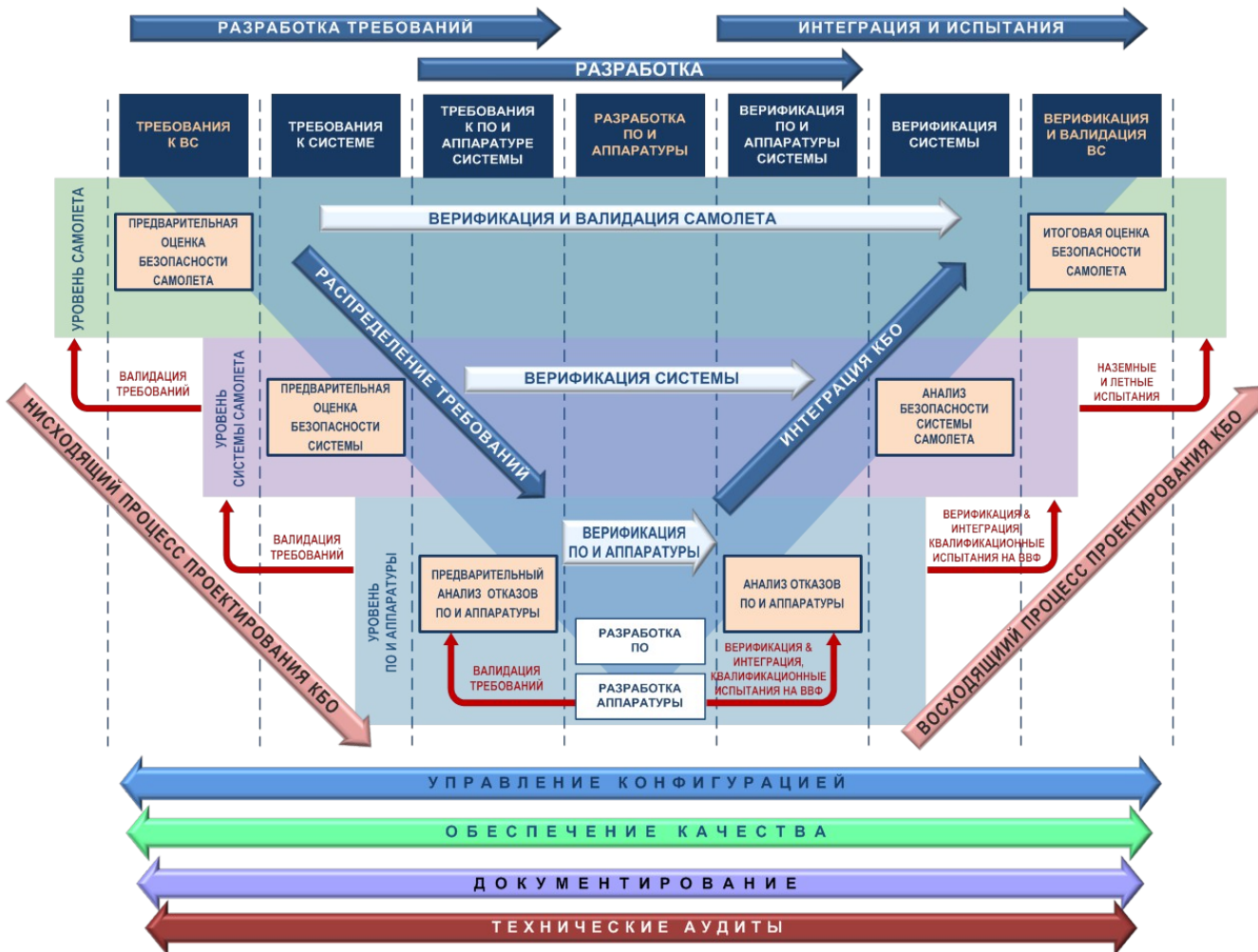


Рисунок 2 – Технология проектирования БРЭО гражданского ВС

Отдельное внимание уделяется требованиям безопасности. Для удовлетворения этих требований производится оценка функциональных опасностей самолета и его систем, проводится предварительная оценка безопасности самолета и его систем, а также анализируются причины отказов до уровня ПО и аппаратуры.

Процесс разработки ПО и аппаратуры можно считать самым нижним уровнем в общем процессе создания КБО. Необходимым условием разработки ПО и аппаратуры является валидация требований и верификация ПО и аппаратуры.

Процесс интеграции и испытаний является заключительным этапом создания КБО. На этом этапе проводится верификация ПО и аппаратуры, квалификационные испытания на воздействие внешних факторов (ВВФ), верификация систем и непосредственно верификация и валидация ВС.

В процесс интеграции КБО анализируются виды и последствия отказов ПО и аппаратуры, систем и общие причины отказов самолета. Процесс создания КБО заканчивается наземными и летными испытаниями. Весь процесс разработки КБО сопровождается управлением конфигурацией, обеспечением каче-

ства, документированием и техническим аудитом.

Проектирование комплекса БРЭО военного самолета в соответствии с существующей нормативной базой по ГОСТ РВ 15.201-2003 осуществляется по каскадной схеме с жестко фиксированными этапами (рисунок 3):

- разработка тактико-технического задания (ТТЗ) на опытно-конструкторскую работу (ОКР);

- разработка эскизного проекта (ЭП);

- разработка технического проекта, изготовление макета (электронного макета);

- разработка рабочей конструкторской документации (РКД);

- изготовление опытного (модернизируемого, модифицируемого) образца (опытной партии);

- наземная отработка и испытания составных частей;

- предварительные испытания;

- государственные (государственные совместные) испытания;

- корректировка и утверждение рабочей конструкторской документации для организации серийного производства образца авиационной техники военного назначения или ее составной части (СЧ) и доработка опытного образца (опытной партии) по результатам испытаний.

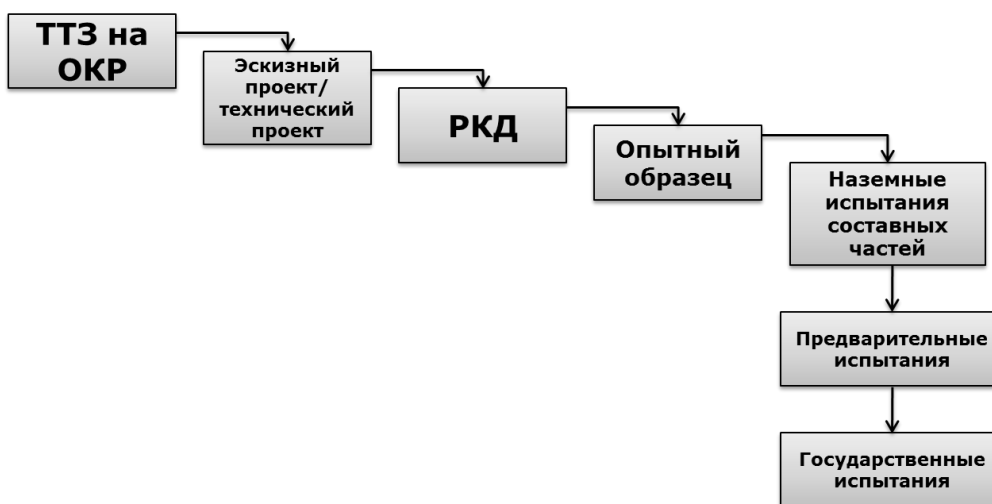


Рисунок 3 – Процесс разработки комплекса БРЭО военного самолета

При такой технологии разработка ПО и аппаратуры осуществляется только на основе требований верхнего уровня, определенных в ТТЗ и частично уточненных в ЭП. Контроль выполнения требований осуществляется только на этапе испытаний.

Очевидно, что такая технология проектирования не может быть эффективно использована при разработке сложных высокоинтегрированных систем и комплексов БРЭО.

Разработка нормативной базы

Качество сложных систем вооружения, к которым очевидно относится комплекс БРЭО современного летательного аппарата военного назначения, во многом определяется со-

стоянием нормативной базы, устанавливающей требования к оборонной продукции и процессам ее создания.

Стандарты, регламентирующие требования к технологии проектирования, изготовления, испытания, эксплуатации изделий, методам расчета, внешним воздействующим факторам, а также нормативные документы, регламентирующие материалы и конструкции, состав показателей надежности и методы их оценки, метрологические стандарты и правила и др., играют ведущую роль в достижении необходимого уровня качества оборонной продукции.

Следует отметить, что качество продукции обуславливается не только соответствием ее

характеристик требованиям стандартов, но и соответствием самих стандартов действующему законодательству, современному уровню достижения науки и техники.

При разработке бортового оборудования летательных аппаратов гражданского назначения мировыми производителями используется нормативная база, представленная на

рисунке 4. Она регламентирует процессы разработки программного обеспечения и аппаратуры, методы оценки безопасности бортового оборудования, а также процессы разработки и сертификации сложных высокоинтегрированных систем и комплексов авиационного радиоэлектронного оборудования.

| | Гражданская авиация | | | Военная авиация | |
|--|---|---|---|--|---|
| | США | ЕС | РФ | | |
| РАЗРАБОТКА И СЕРТИФИКАЦИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ | ARP 4754 1996 г. ARP 4754A 2010 г. | ED-79 1996 г. ED-79A 2010 г. | P 4754 2011 г. P 4754A 2013 г. (проект) ДП-05 2010 г. | — отсутствует | |
| ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ | ARP 4761 1996 г. ARP 4761A 2012 г. (проект) | ED-135 1996 г. ED-135A 2012 г. (проект) | P 4761 2011 г. ДП-05 2010 г. | — отсутствует | |
| ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ | DO-160E 2004 г. DO-160F 2007 г. | ED-14E 2005 г. ED-14F 2008 г. | КТ-160D 2005 г. | ГОСТ РВ 20.39.30X-98 ГОСТ РВ 6601-002-2008 превосходит | |
| РАЗРАБОТКА И СЕРТИФИКАЦИЯ ИМА | TSO C-153 2002 г. DO-297 2005 г. AC 20-170 2011 г. | ETSO 2C153 2012 г. (проект) ED-124 2007 г. | КТ 297 (проект) P 297 (проект) | — отсутствует | |
| РАЗРАБОТКА ПО | DO-178B 1992 г. DO-178C 2011 г. | ED-12B 1992 г. ED-12C 2012 г. (проект) | КТ 178B 2004 г. КТ 178C (+4 Приложения) 2013 г. (проект) | ГОСТ РВ 51904-2002 ГОСТ РВ 0019-001-2006 соответствует | |
| РАЗРАБОТКА АППАРАТУРЫ | DO-254 2000 г. | ED-80 2000 г. | КТ 254 2011 г. | ГОСТ РВ 15.203-2001 не соответствует | |
| ARP 4754 | РУКОВОДСТВО ПО ПРОЦЕССАМ СЕРТИФИКАЦИИ ВЫСОКОИНТЕГРИРОВАННЫХ СЛОЖНЫХ БОРТОВЫХ СИСТЕМ ГРАЖДАНСКИХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ | | | DO-297 | РУКОВОДСТВО ПО ВОПРОСАМ РАЗРАБОТКИ И СЕРТИФИКАЦИИ ИНТЕГРИРОВАННОГО МОДУЛЬНОГО АВИАЦИОННОГО РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ИМА) |
| ARP 4754A | РУКОВОДСТВО ПО ПРОЦЕССАМ РАЗРАБОТКИ ГРАЖДАНСКИХ ВС И СИСТЕМ | | | DO-178C | ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ БОРТОВОЙ АППАРАТУРЫ И СИСТЕМ ПРИ СЕРТИФИКАЦИИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ (+ 4 ПРИЛОЖЕНИЯ) |
| ARP 4761A | РУКОВОДСТВО ПО МЕТОДАМ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ И БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ САМОЛЕТОВ | | | DO-160F | УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТЕСТОВЫЕ ПРОЦЕДУРЫ ДЛЯ БОРТОВОГО АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ |
| DO-254 | РУКОВОДСТВО ПО ГАРАНТИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ БОРТОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ | | | | |

Рисунок 4 – Сравнение нормативной базы проектирования комплексов бортового оборудования

Несмотря на некоторое отставание от мирового сообщества, в РФ на данный момент существует достаточно полный перечень соответствующей нормативной документации в области гражданской авиации.

Основной целью использования указанной нормативной базы является обеспечение заданных требований надежности и эффективности функционирования сложного бортового комплекса при его разработке большой кооперацией производителей оборудования, а также создание в процессе разработки доказательной базы для осуществления серти-

фикации воздушного судна в регулирующем органе (АР МАК, FAA и т.д.).

В настоящее время разработка образцов военной техники (в том числе авиационной) регламентируется стандартами СРПП ВТ (система разработки и постановки продукции на производство), КС ОТТ (общие технические требования), КС КК (контроль качества) и др. Указанная нормативная база в области разработки авиационной техники в значительной мере устарела, не соответствует современному мировому уровню и обладает рядом существенных недостатков. Основные из них:

- задание комплекса тактико-технических требований в тактико-техническом задании на выполнение опытно-конструкторской работы по созданию оборонной продукции (ее составных частей) осуществляется в соответствии с ГОСТ РВ 15.201-2003. Указанный стандарт определяет жесткую каскадную модель жизненного цикла производства продукции, что делает затруднительным и затратным его использование для создания сложных высокоинтегрированных систем и их дальнейшей модернизации;
- контроль качества, осуществляемый военными представительствами Минобороны России на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, не охватывает все звенья кооперации при разработке и производстве сложного бортового оборудования. Поэтому для контроля качества необходимо использовать дополнительный инструмент – оценку соответствия военной продукции установленным требованиям в форме сертификации. Существующая военная нормативная база не предусматривает создание в процессе разработки бортового оборудования легко прослеживаемого перечня документации, что делает задачу сертификации длительной и высокзатратной.

Для приведения военной нормативной базы к современному состоянию, позволяющему создавать конкурентоспособную на мировом рынке военную авионику, необходима ее существенная доработка с целью гармонизации с действующими и разрабатываемыми гражданскими стандартами, а также для учета особенностей существующей в стране кооперации производителей с различными формами собственности и возможности использования импортной элементной базы и комплектующих.

Пути и способы решения обозначенной проблемы:

максимальное использование научно-технического задела, реализованного в се-

мействе стандартов ОАК «Общие требования на разработку КБО» для гражданской авиации с учетом особенностей разработки военной авиационной техники и требований международных стандартов;

взаимодействие между АР МАК и СДС «Военный регистр» (и другими регулирующими органами) для разработки документов, регламентирующих порядок сертификации авиационной техники военного назначения;

сближение «Положения о создании авиационной техники военного назначения и авиационной техники специального назначения» с гражданскими стандартами;

внесение дополнений в «Положение о военной приемке».

Пути решения проблем. Ожидаемые результаты

Основной путь решения указанных проблем – использование единой технологии проектирования с учетом требований обновленной военной нормативной базы. Использование единой технологии проектирования БРЭО позволит эффективно реализовать ряд важных технических и организационных аспектов:

комплекс БРЭО строить на базе интегрированной модульной авионики с открытой сетевой архитектурой, базирующейся на широком использовании стандартизованных технических решений и поддерживающей высокий уровень унификации аппаратных и программных средств. Высокий уровень стандартизации и унификации позволяет демонтировать проект при широкой проектной интеграции предприятий и территориально распределенной технологии организации работ; снизить стоимость, уменьшить время и риски разработки за счет использования минимальной номенклатуры унифицированных изделий, в том числе серийно выпускаемых изделий массового (двойного) применения российских и зарубежных производителей;

использовать в комплексе БРЭО общую multifunctionальную отказоустойчивую

интегрированную вычислительную систему. Это позволяет реализовать большинство функций БРЭО самолета на одних и тех же аппаратных платформах вычислительного ядра, реализованного на современной элементной базе с возможностью ее наращивания и модернизации. Реализация этого подхода позволяет принципиально разделить разработчиков аппаратных и программных платформ и создать рынок программных продуктов, в том числе повторно используемых;

реализовать крейгово-модульное стандартизованное исполнение компонентов БРЭО с применением быстросменных в эксплуатации унифицированных элементов аппаратуры. Это позволяет значительно снизить расходы на эксплуатацию и упростить процесс модернизации оборудования;

применять высокоинтегрированные среды разработки функционального программного обеспечения (ФПО), обеспечивающие поддержку российской и зарубежной квалификации программных продуктов;

осуществить проектную интеграцию основных предприятий авиаприборостроения на базе современных технологий и системных наработок;

гармонизировать процесс разработки БРЭО летательных аппаратов военного назначения с международными нормами для создания комплексов авионики, включающих отечественные и зарубежные элементы, что повысит их конкурентоспособность на мировом рынке;

создать типовые комплексы БРЭО для возможно более широкого класса самолетов военного назначения. Это позволит устранить

монополизацию разработки, модификации и модернизации, приводящую к постоянному росту цен и низкой серийности производства.

Таким образом, решение указанных проблем позволит в кратчайшие сроки и с минимальными затратами конструировать комплексы бортового оборудования воздушных судов военного назначения, объединить усилия различных разработчиков на основе набора открытых стандартов, снизить риски и упростить модернизацию в процессе жизненного цикла.

Будет обеспечена возможность создания универсального набора образцов унифицированных комплектующих комплексов бортового оборудования военного назначения, а также общедоступная для предприятий промышленности нормативно-техническая документация, сопровождающая эти образцы, что обеспечит снижение стоимости, уменьшение рисков для производителей самолетов и значительное сокращение сроков разработки новых образцов авиационной техники.

Будет проведена гармонизация и разработка нормативной базы с учетом новейших тенденций в мировом авиастроении.

Будет решена задача эффективного управления проектом создания комплексов бортового оборудования военного назначения.

В результате будет получен новый технический и технологический уровень военной авионики. Использование единых технологий проектирования позволит авиационным предприятиям более эффективно наладить выпуск серийной продукции военного назначения, в том числе в интересах инозаказчика.

Список использованных источников

1. Чуянов Г.А., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Перспективы развития комплексов бортового оборудования на базе интегрированной модульной авионики // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 3 (140). – С. 55-62.

2. Галушкин В.В., Катков Д.И., Косьянчук В.В., Сельвесюк Н.И. Сквозная технология проектирования комплексов бортового оборудования перспективных воздушных судов // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 3 (128). – С. 201-208.

И.В.Пасекунов, кандидат технических наук

Техническая эффективность применения авиационных тренажеров

В статье рассмотрены факторы, оказывающие наибольшее влияние на эффективность использования авиационных тренажеров (АТр). Проанализировано влияние основных эксплуатационных показателей на техническую эффективность. Подробно рассмотрено распределение затрат рабочего времени АТр на примере одной смены обучения. Выявлена и обоснована необходимость перехода к эксплуатации АТр по техническому состоянию, как одному из способов минимизации временных и материальных затрат. На основе проведенного автором исследования предлагается выделить комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на сокращение времени простоя оборудования, приводится перечень указанных мероприятий, формулируются основные составляющие подготовительно-заключительных операций тренировки, определяющие основные режимы работы АТр, приводящие к нерациональному использованию ресурса оборудования.

Введение

В настоящее время возобновились поставки современных авиационных тренажеров (АТр) в центры подготовки летного состава, авиационные училища и строевые части. Кроме того, реализуются программы создания новых образцов авиационной техники (АТ), которые требуют опережающей разработки и поставки технических средств обучения для летного состава.

Необходимо отметить, что основной объем поставок авиационных тренажеров обеспечивают предприятия, сумевшие в конкуренции добиться успехов в производстве тренажеров нового поколения и закрепиться на рынке, перейдя от единичных поставок к серийному производству широкой номенклатуры технических средств обучения (ТСО). Однако, ответственный подход к разработке и производству ТСО требует и соответствующего анализа эффективности использования АТр.

В рамках данной статьи рассмотрены основные положения существующих методик оценки технической эффективности использования АТр и пути их доработки для тренажеров нового поколения.

Техническая эффективность применения тренажера

Под технической эффективностью применения авиационного тренажера понимается обобщенный, интегральный показатель качества тренажера как технического устройства обучения авиационных специалистов [1, 2], который определяется как внутренними свойствами тренажера (значениями технико-эксплуатационных характеристик), так и условиями, в которых тренажер применяется в соответствии со своим функциональным предназначением. При этом надежность тренажера и его систем, а также методы и затраты на обеспечение его заданного уровня является одним из важнейших свойств, формирующих обобщенную оценку эффективности. С другой стороны, порядок использования тренажера, минимизация его простоев и эффективность использования по основному назначению за счет организационно-технических решений также влияют на данный показатель.

1. Влияние основных показателей на эффективность использования тренажера

Существующая методика оценки технической эффективности применения авиационных тренажеров в ВВС РФ построена на

оценке потерь времени, в течение которого тренажер должен использоваться по непосредственному предназначению, в процессе оперативного, планового и внепланового технического обслуживания [1, 2].

Рассмотрим основные составляющие, определяющие техническую эффективность использования АТр, проиллюстрированные на рисунке 1.

Общее время рабочей смены может быть затрачено на [1]:

- 1) оперативное и плановое техническое обслуживание (ТО);
- 2) включение и подготовку тренажера к работе, а также выключение по окончании рабочей смены;
- 3) планирование подготовки;
- 4) постановку учебной задачи экипажу и смену летного состава в кабине;

- 5) изменение условий тренировки;
- 6) собственно проведение тренировки;
- 7) проведение разбора полета и выставление оценки с выдачей документированных результатов;
- 8) создание и отработку новых учебных сценариев или корректировку существующих;
- 9) проведение ремонтно-восстановительных работ при отказах оборудования АТр;
- 10) потери времени при восстановлении тренажера за время, меньшее необходимого для проведения тренировки, до окончания смены.

Отдельно необходимо рассматривать потери времени на проведение плановых ремонтов, включая контрольные облеты тренажера.

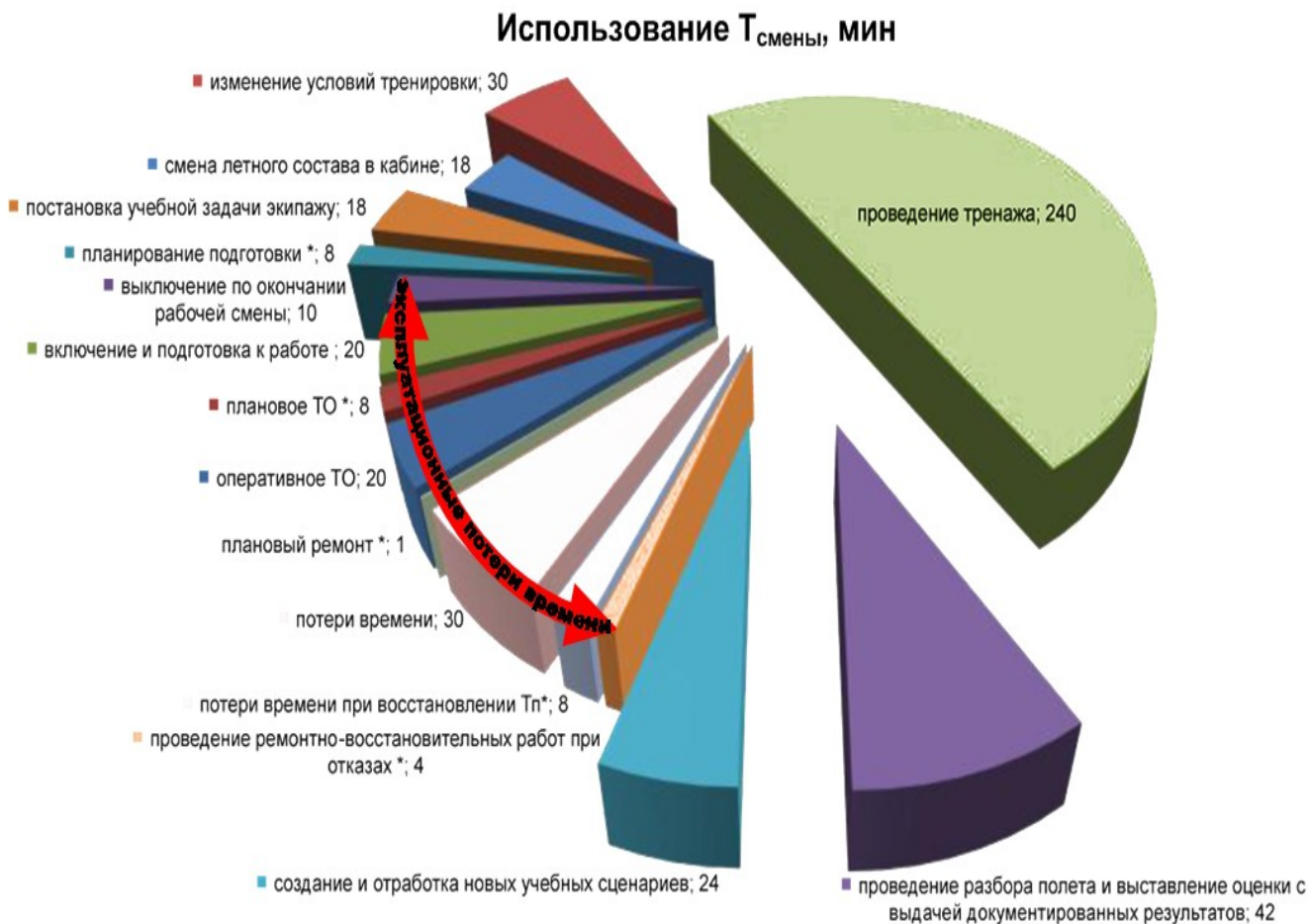


Рисунок 1 – Распределение затрат рабочего времени (затраты нормированы к продолжительности рабочей смены)

Необходимо отметить, что затраты времени, соответствующие пунктам 1, 2, 9, 10 и плановым ремонтам, определяются, в первую очередь, показателями надежности используемого оборудования, программного обеспечения и конструктивными особенностями тренажера, а затраты по пунктам 3-8 – еще и применяемыми методами организации работ в общей системе наземной и тренажной подготовки с использованием ТСО.

Анализ диаграммы, приведенной на рисунке 1, показывает, что до 50% времени рабочей смены используется нерационально. Ниже рассмотрены основные факторы, определяющие непроизводительные затраты времени в процессе обучения с использованием Атр.

1.1. Влияние показателей надежности

В основе существующей методики оценивания технической эффективности применения авиационного тренажера [1, 2] лежит свойство надежности. Применительно к тренажеру наибольшее влияние на эффективность его использования оказывают свойства безотказности и ремонтпригодности, увеличение которых приводит к существенному

снижению потерь времени на техническое обслуживание и ремонт АТр.

Основной задачей всего процесса организации эксплуатации тренажера является обеспечение заданного объема тренировок на протяжении определенного интервала времени. В качестве показателя эффективности используется отношение реального и потенциального годового «налета» на тренажере. При этом потенциальный (расчетный) «налет» Q_n , который обеспечивается тренажером, определяется параметрами технической эксплуатации, с учетом потерь рабочего времени, указанных в п. 1.1.

Коэффициенты потерь времени k_0 на оперативное ТО и k_n на плановое ТО [1] используются для оценки влияния на потенциальный годовой «налет» продолжительности ТО и оперативных потерь ресурса. На рисунке 2 представлены характеристики изменения потенциального годового «налета» Q_n для различных значений k_0 и k_n , а также усредненное расчетное значение для серийно выпускаемых ЗАО «РАА «Спецтехника» тренажеров (СТБП-130, СТБП-25СМ, СТБП-27СМ и т.п.).

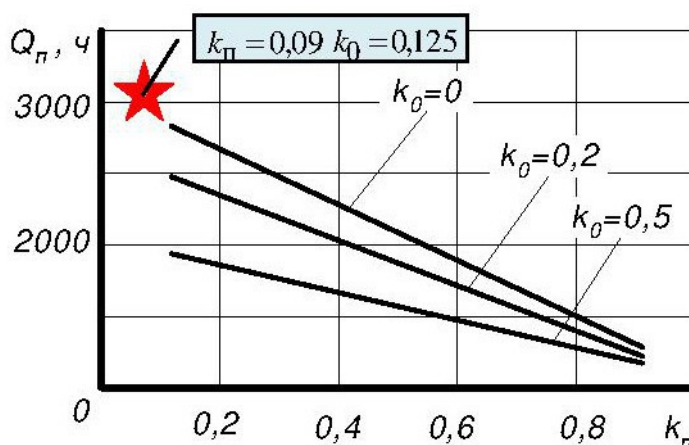


Рисунок 2 – Характеристики изменения потенциального годового «налета» (звездочкой отмечено значение $Q_n = 3170$ ч для СТБП-130)

В качестве мероприятий по повышению надежности необходимо отметить:

- применение отработанных схемно-технических решений, успешно апробированных

в предыдущих изделиях производителя. Классический вариант повышения надежности систем современных АТр за счет резервирования практически не применяется

из-за его нецелесообразности с учетом соотношения цена-эффективность и отсутствия катастрофических последствий отказов;

- ужесточение требований к комплектующим, включая изделия вычислительной техники, с обеспечением выходного контроля у ее поставщиков и входного контроля на предприятии-изготовителе АТр;
- повышение надежности программного обеспечения (ПО), т.е. минимизация числа невыявленных ошибок, защищенность исполняемых модулей и баз данных, устойчивость к ошибкам пользователей, отказам оборудования и детерминированные (или прогнозируемые) действия в случае их возникновения;
- применение средств защиты от неправильных действий обслуживающего персонала;
- включение профилактических работ по обслуживанию систем охлаждения вычислительной техники в перечень краткосрочного (чистка воздушных каналов, удаление пыли) и долгосрочного (замена теплоотводящей пасты радиаторов процессоров, вентиляторов систем охлаждения) планового технического обслуживания;
- применение средств контроля и диагностики состояния систем АТр в эксплуатации – системы контроля работоспособности (СКР), обеспечивающей оперативность поиска неисправностей и глубину поиска до блока;
- применение средств удаленной диагностики разработчиком состояния АТр с анализом возникших неисправностей и условий их возникновения;
- обеспечение высокого уровня ремонтной пригодности;
- обеспечение необходимых условий эксплуатации.

1.2. Надежность программного обеспечения

Программное обеспечение (ПО) вычислительной системы современного АТр – одна из

наиболее значимых, сложных и дорогостоящих компонент, реализующая как управление работой тренажера в целом, так и решение всего комплекса частных задач по имитации внешнего мира, самолета и его систем, обеспечения методических и эксплуатационных возможностей АТр.

Степень надежности ПО характеризуется вероятностью работы программного продукта без отказа в течение определенного периода времени.

К числу основных факторов, влияющих на надежность ПО относятся¹:

- взаимодействие ПО с внешней средой (программно-аппаратная средства ВС АТр, операционная система);
- взаимодействие с человеком (разработчиком и пользователями: инструктором, обслуживающим персоналом);
- организация ПО (проектирование, постановка задачи, а также способы их достижения и реализации) и качество его разработки. Этот фактор вносит наибольший вклад в надежность ПО;
- тестирование.

Основные способы обеспечения и повышения надежности ПО, применяемые при разработке современных АТр:

- совершенствование технологии программирования. При проектировании ПО большое внимание уделяется проработке архитектуры разрабатываемых систем, интерфейсов и протоколов взаимодействия компонентов друг с другом либо с внешними системами. Используется резервирование каналов связи, реализация каналов с гарантированной доставкой, контроль типов передаваемых и принимаемых данных, защита ресурсов от несанкционированной модификации;
- резервирование программ – N-версионное программирование, при этом каждая выпускаемая версия ПО проверяется на соответствие поставленным требованиям;

1 <http://gendocs.ru/v300/?download2=1>

- верификация и валидация программ с последующей коррекцией. В ходе работы над каждой версией ПО осуществляется многоуровневое тестирование: модульное, интеграционное тестирование, тестирование производительности и безопасности, тестирование документации, непрерывная верификация ПО. В ходе разработки используются автоматизированные средства выявления ошибок – средства статического и динамического анализа исходного кода программ.

Тем не менее, в процессе отладки ПО практически невозможно обнаружить и ликвидировать все ошибки. Согласно данным разработчиков методологии расчета надежности ПО [8] в нем может оставаться от 0,25 до 10 ошибок на 1000 команд в зависимости от сложности ПО и его отработанности. Скрытые ошибки ПО, как правило, проявляются в процессе эксплуатации внезапно и являются следствием проявления скрытых ошибок в программе, выявляемых при определенном сочетании входных данных. Поэтому важной

характеристикой надежности ПО является его восстанавливаемость, которая определяется технологичностью процесса устранения выявленных ошибок без внесения ошибок второго рода. Устранение скрытых ошибок ПО может быть выполнено только его разработчиками на основе документированной системой контроля работоспособности информации о проявлениях ошибок на этапе эксплуатации. В связи с этим, большое внимание при разработке АТр уделяется созданию средств удаленной диагностики работоспособности ПО, выявлению сбоев и причин их возникновения, разработки и обновления на АТр новых версий ПО.

1.3. Влияние условий эксплуатации

Уменьшение времени простоев АТр при выполнении ремонтно-восстановительных работ напрямую связано с повышением долговечности за счет обеспечения комфортных условий эксплуатации его оборудования.

Распределение влияния основных внешних воздействующих факторов (ВВФ) на отказы вычислительной техники [6] приведено на рисунке 3.

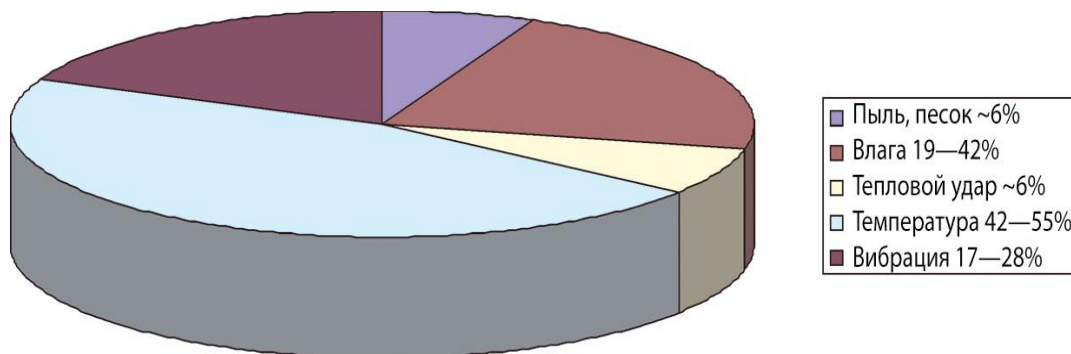


Рисунок 3 – Распределение отказов по видам внешних воздействующих факторов

В соответствии с требованиями типовых ТЗ тренажер по стойкости, прочности и устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации должен удовлетворять требованиям, предъявляемым к аппаратуре стационарных помещений группы 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98 для климатического исполнения «УХЛ», устанавливаемых в постоянно отапливаемых помещениях и сооружениях, и должен быть работоспособен в следующих условиях:

- относительной влажности не более 80% при температуре плюс 25°C;
- воздействия пониженной рабочей (+5°C) и после воздействия пониженной предельной (-10°C) температуры окружающей среды;
- воздействия повышенной рабочей (+35°C) и после воздействия повышенной предельной (+50°C) температуры окружающей среды.

Для обеспечения выполнения указанных требований оборудование АТр включает системы охлаждения и вентиляции вычислительной системы и других ответственных систем тренажера, которые располагаются в помещениях с круглосуточно регулируемой температурой и влажностью.

С другой стороны, известно¹, что, например, температурный режим с диапазонами:

1) +5..+10 °С – уменьшает срок службы компьютера на 5%;

2) +10..+15°С – уменьшает срок службы компьютера на 3%;

3) +15..+25°С – является нормальным температурным режимом. На срок службы компьютера отрицательно не влияет;

4) +25..+35°С – уменьшает срок службы компьютера на 35%.

В связи с этим, разработчики и изготовители АТр для оптимальной работы оборудования тренажера обычно рекомендуют условия эксплуатации, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Условия эксплуатации оборудования тренажера.

| Параметры | Значение |
|---|------------------------------|
| Диапазон рабочей температуры окружающей среды | +5°С ... +30°С |
| Рекомендуемая рабочая температура | 20 ± 4°С |
| Диапазон значений относительной влажности помещений | 20% ... 80% (без конденсата) |
| Рекомендуемая относительная влажность | 60 ± 10% при t = +25°С |
| Запыленность воздуха в зоне размещения вычислительного комплекса и в тренажерном зале | ≤ 0,75 мг/м ³ |
| Запыленность воздуха в помещениях | ≤ 2 мг/м ³ |
| Размеры частиц пыли (атм. пыль, сажа, дым, споры, асбест). | ≤ 3 мкм |

Дополнительно в помещениях тренажерного комплекса устанавливаются климатические датчики, с помощью которых система контроля работоспособности тренажера обес-

печивает мониторинг климатических условий и выдает рекомендации по возможности эксплуатации тренажера, а также управляет системами климат-контроля вычислительной системы тренажера и систем принудительной вентиляции.

Достаточно жесткие требования также устанавливаются для электроснабжения тренажера и его заземления. Конструктивно система электропитания тренажера штатно защищена устройством бесперебойного питания, а также оборудуется средствами защиты от перегрузок и коротких замыканий, средствами сигнализации срабатывания защиты, приборами контроля параметров электропитания.

2. Особенности эксплуатации АТр по состоянию

Одним из методов повышения технической эффективности применения АТр за счет минимизации временных и материальных затрат на техническое обслуживание является переход на эксплуатацию по состоянию с контролем параметров или с контролем уровня надежности. Для АТр самолетов военного назначения управление техническим состоянием заключается в обеспечении заданного уровня надежности и эффективности применения АТр при минимальных затратах на ее эксплуатацию.

В этом случае тренажер эксплуатируется без установления межрегламентного ресурса до появления отказа [1]. Работы по техническому обслуживанию, связанные с предупреждением появления отказов, проводятся в установленные в РЭ сроки, а работы, связанные с восстановлением, заменой и регулировкой блоков, выполняются только по результатам технической диагностики, прогноза состояния или проявления внезапных отказов. В этом случае объем работ зависит только от фактического состояния АТр. При этом не только уменьшается время на проведение технического обслуживания, но и снижается

1 <http://www.b2b.virtofvm.ru/Stat'i.html>

ущерб от проявления единичного отказа за счет исключения взаимосвязанных отказов.

Таким образом, стратегия управления по состоянию реализует принцип управления с обратной связью и применима для систем с высоким уровнем контролепригодности.

Поскольку большая часть оборудования современного АТр так или иначе построена на компонентах вычислительной техники, возможно ее разделение на две группы устройств:

- элементы с внезапными отказами, к которым относятся электронные компоненты (микросхемы);
- элементы с постепенными отказами, включающие разъемные соединения, запоминающие устройства (НЖМД, DVD(CD)-RW), механические и электромеханические системы (приводы дисков, имитаторы органов управления, электро-механические приборы и т.п.).

При этом следует отметить, что интенсивность отказов устройств первой группы ($10^{-6} \dots 10^{-9} \text{ ч}^{-1}$) существенно меньше, чем у второй ($2,5 \cdot 10^{-4} \text{ ч}^{-1}$ для НЖМД) и ($2,5 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ для разъемных соединений).

В связи с этим, прогнозирование сбоев и внезапных аппаратных отказов может базироваться на косвенных параметрах и вероятностных оценках, использующих предыдущий опыт работы с подобными системами и анализ логики схожих механизмов отказов [4], а также применении математических моделей, объективно описывающих процесс изменения состояния контролируемых систем и его идентификация.

В этих целях широко используется метод FMEA (Potential Failure Mode and Effects Analysis) – индуктивный анализ потенциальных отказов системы с классификацией по вероятности появления и серьезности последствий. Метод также является одной из форм оценки проекта в целом с целью выявления слабых мест проектирования и реализации.

Наиболее проработаны методы прогнозирования аппаратных постепенных отказов на основе дрейфа значений определенных параметров, например, в связи с износом.

Существующие в настоящее время технологии контроля состояния оборудования и дистанционного управления позволяют обеспечить:

- удаленное и локальное управление питанием (включение, выключение, перезагрузка системы);
- мониторинг температуры, напряжения, скорости вращения вентиляторов и множества других датчиков;
- установку пороговых значений для параметров системы (напряжение, температура, количество ошибок памяти и прочее). Пороговые значения используются для занесения в список ошибок и отправки сообщений об этом разработчику;
- протоколирование системных событий SEL (System Event Log);
- настройку автоматических действий на системные события PEF (Platform Event Flag). Среди возможных действий системы могут быть следующие: оповещение, выключение, перезагрузка, сброс содержимого памяти в файл для последующей диагностики;
- настройку действий на сторожевой таймер (watchdog) – устройство, с установленной частотой посылающее запросы операционной системе, и при отсутствии ответа от нее, выполняющее определенное действие, например, перезагрузку;
- считывание и установка световых индикаторов системы;
- считывание информации FRU (Field Replaceable Unit) (серийный номер, описание) для потенциально съемных устройств;
- разграничение прав доступа к сервис-процессору. Например, могут быть следующие роли: Administrator – полный доступ к возможностям сервис-процессора; Operator – просмотр и очистка протоколов, включе-

ние и выключение платформы; User – просмотр основного состояния системы;

- смену типа носителя для загрузки системы (PXE, CD/DVD, HDD) и удаленный доступ к последовательному интерфейсу SOL (Serial over LAN).

В перечень вышеуказанных используемых технологий входят:

- S.M.A.R.T. (от англ. self-monitoring, analysis and reporting technology) – технология внутренней оценки состояния жесткого диска компьютера; а также механизм предсказания возможного выхода его из строя;
- IPMI (от англ. Intelligent Platform Management Interface) – интеллектуальный интерфейс управления, предназначенный для автономного мониторинга и управления функциями, встроенными непосредственно в аппаратное и микропрограммное обеспечения серверных платформ. Ключевые характеристики IPMI – мониторинг, восстановление функций управления, журналирование и инвентаризация, которые доступны независимо от процессора, BIOS и операционной системы. Функции управления платформой могут быть доступны, даже если система находится в выключенном состоянии, поскольку аппаратная составляющая системы IPMI выполняется в виде одной или нескольких связанных микросхем и носит название BMC (Baseboard management controller), встроенный в платформу автономный микроконтроллер. Сервисный процессор работает независимо от центрального процессора, BIOS и операционной системы. Ошибки, возникающие в любом из этих элементов, не способны повлиять на его работу. Микроконтроллер имеет собственный процессор, память, сетевой интерфейс, обеспечивая изготовителю возможность удаленного управления вычислительной системой АТр.

Основные достоинства использования интегрированных сервис-процессоров [5]:

- повышение отказоустойчивости: автономность сервис-процессора позволяет восстановить работоспособность системы даже в таких критических ситуациях как, например, порча прошивки BIOS; дает возможность удаленного гарантийного обслуживания;
- упрощение работы IT-персонала разработчика: централизация управления обновлением версий ПО, автоматизация рутинных действий по их диагностике с помощью службы Platform Events Flag (PEF);
- экономическая эффективность: поскольку затраты на обслуживание вычислительной системы АТр составляют значительную часть т. н. совокупной стоимости владения, использование KVM-over-IP позволит сократить издержки по содержанию избыточного обслуживающего персонала и дополнительного оборудования, а также сократить время восстановления работы оборудования, уменьшая связанные с ним потери.

В связи с этим на базе вышеуказанных технологий можно построить систему контроля работоспособности тренажера, не только оценивающую текущую работоспособность систем тренажера и его готовность к работе в целом, но и прогнозирующую его состояние, осуществляющую обнаружение предотказных состояний на основе построения модели «упреждающего» допуска для значимых параметров изделия.

3. Обеспечение рациональной организации работ

Часть требований, задаваемых в ТЗ, являясь необходимыми для обеспечения функциональных и методических возможностей тренажера, тем не менее, приводят к нерациональному использованию ресурса оборудования АТр и времени рабочей смены (до 25% – смотри рисунок 1). Это происходит при выполнении следующих функций:

- планирование подготовки;
- постановка учебной задачи экипажу;

- изменение условий тренировки;
- проведение разбора полета и выставление оценки с выдачей документированных результатов;
- создание и отработка новых учебных сценариев.

Сокращение времени подготовительно-заключительных операций тренировки может быть достигнуто за счет вынесения их реализации на дополнительное оборудование, включаемое в состав тренажера (АРМ), или использовании уже имеющегося в распоряжении эксплуатанта, а именно:

- разработки программных интерфейсов, обеспечивающих совместимость при обмене данными между АТр и существующими классами подготовки и разбора полетов;
- использования при подготовке учебных сценариев реальных полетных заданий, разработанных на штатных системах подготовки полетных заданий (СППЗ типа «Иолит», «Сапфир» и т.п.), а также использования указанных систем при выполнении оценивания результатов учебных «полетов» на АТр;
- использования единой базы данных учебных сценариев для тренажеров определенного типа авиационной техники, создаваемой специалистами ЦПЛС, летных училищ и строевых частей в целях методического обеспечения тренажерной подготовки;
- включения в состав поставки АТр автономных автоматизированных рабочих мест для проведения:

1) построения моделей виртуального мира (районы полетов, аэронавигационная и метеорологическая обстановка, модели тактических сценариев и т.п.);

2) разработки учебных сценариев (упражнения по КБП, варианты условий тренировки, полетные задания, данные для автоматизированного оценивания и т.п.);

3) проведения автономного разбора полета и выставление оценки с выдачей документированных результатов.

Заключение

Эффективность тренажерной подготовки напрямую связана с повышением технической эффективности применения авиационных тренажеров за счет уменьшения времени простоев и нецелевого использования дорогостоящего оборудования.

Для реальной оценки технической эффективности применения перспективных тренажеров существующие в настоящее время методики должны быть доработаны и адаптированы к техническим и эксплуатационным характеристикам тренажеров, достигнутым в настоящее время.

Одновременно должна проводиться работа по повышению надежности программного обеспечения и компонентов, применяемых при производстве АТр, а также внедрения метода эксплуатации по состоянию, позволяющего сократить эксплуатационные расходы на 25...30%. Это возможно с учетом повышения контролепригодности оборудования, которое находит все большее распространение в тренажеростроении, при условии обеспечения необходимой информационной поддержки процесса эксплуатации АТр и взаимодействия между разработчиком, производителем и эксплуатирующими организациями.

Организация работ с использованием существующих и дополнительных рабочих мест для планирования подготовки, разработки и корректировки сценариев, объективного контроля и разбора полетов сокращает время нецелевого использования АТр на 15-20%.

По самым скромным оценкам, все вышеуказанные меры позволяют в перспективе повысить эффективность использования рабочего времени на 20-25%, что существенно повысит возможности тренажерной подготовки в целом.

Список использованных источников

1. Красовский А.А., Лопатин В.И., Наумов А.И., Самолаев Ю.Н. Авиационные тренажеры. – М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 1992.
2. Наумов А.И., Цупренко К.В., Герасимчук Ю.Н., Задорожный А.А. Авиационные тренажеры. – М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 2006.
3. Красовский А.А. Основы теории авиационных тренажеров. – М.: Машиностроение, 1995.
4. Воеводин В.П. Эволюция понятия и показателей надежности вычислительных систем: Препринт ИФВЭ 2012–24. – Протвино, 2012.
5. Сапронов А., Саттаров Д. IPMI, BMC-технологии удаленного управления сервером, <http://www.etegro.ru/articles/ipmi-bmc/>.

С.Ф.Боев, доктор экономических наук,
профессор

Использование принципов и механизмов государственно-частного партнерства при реализации масштабных проектов оборонного значения

Вопросы развития и совершенствования ГЧП в Российской Федерации в настоящее время являются весьма злободневными и находятся в центре внимания широких слоев представителей органов законодательной и исполнительной власти, частного бизнеса и общественности. В статье рассматриваются теоретические основы ГЧП: принципы, формы, ключевые механизмы развития государственно-частного партнерства. На их основе сформулированы основные направления применения механизмов ГЧП в сфере ОПК. Представлены примеры реализации предприятиями ОАО «РТИ» в рамках ГЧП крупных проектов оборонного значения. Значительный накопленный опыт ОАО «РТИ» и проведенный анализ проблем современного ОПК, освещаемых в СМИ и Интернете, позволил выделить наиболее значимые проблемы развития ГЧП и пути их решения. Исходя из этого, были сформулированы направления успешного развития ГЧП на сегодняшний день.

Реализация масштабных проектов оборонного значения в России осуществляется, как правило, крупными концернами (предприятиями), входящими в оборонно-промышленный комплекс (ОПК). Это многофункциональные научно-производственные организации промышленности, способные создавать и производить современные виды и типы вооружения, военной и специальной техники. Как правило, на этих предприятиях выпускается и разнообразная наукоемкая гражданская продукция.

Многие предприятия ОПК, находящиеся в государственной собственности, не подлежат приватизации, но остро нуждаются в организационно-управленческой реструктуризации с целью повышения эффективности их деятельности и в инвестициях [5]. Объемы капитальных вложений, требуемые для обеспечения их бесперебойного и эффективного функционирования, существенно превосходят бюджетные возможности. Решение этой проблемы лежит в сфере привлечения частных инвестиций и во многом зависит от эффективности внедрения действенных механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП) в сфере ОПК.

Представляется, что на данный момент сложилась объективная потребность активизации ГЧП в оборонной отрасли, вызванная, в первую очередь, необходимостью скорейшей замены устаревших закупочных схем, необходимостью широкого привлечения частных инвестиций для ускорения перехода на контракты полного жизненного цикла и т.п. Кроме того, к настоящему моменту существенно изменились и политические условия: разработан проект концепции применения государственно-частного партнерства в сфере ОПК Российской Федерации, готовится к внесению в Госдуму РФ законопроект о ГЧП [4].

В отечественной и зарубежной литературе существует достаточно большое количество трактовок и определений ГЧП, отражающих многогранную сущность данного процесса.

Применительно к сфере деятельности предприятий, обеспечивающих выполнение крупных государственных проектов оборонного значения, наиболее точным представляется следующее определение **ГЧП** – *отношения государства и частного партнера в связи с подготовкой, заключением, исполнением совместных проектов, а также иных*

*форм взаимодействия государства и бизнеса в рамках действующего законодательства*¹.

Мировой опыт свидетельствует о том, что ГЧП может быть эффективным инструментом мобилизации различного вида ресурсов для экономического развития, повышения эффективности управления общественной собственностью, а также реализации крупномасштабных и сложных инновационных проектов государственного значения. В сфере оборонной промышленности в Европе проекты ГЧП по объему финансирования занимают 4-е место, уступая лидерство транспортной инфраструктуре, жилищно-коммунальному хозяйству и социальной инфраструктуре.

В нашей стране ГЧП является сравнительно новым явлением, объективно отражающим растущие потребности общества в расширении форм и механизмов взаимодействия государства и бизнеса в различных сферах экономической деятельности. Сегодня в России самая распространенная форма государственно-частного партнерства – это объединение государственных служащих и представителей частного бизнеса в советах директоров крупнейших государственных компаний.

Создание государственных корпораций на основе отведенных им научно-производственных секторов является инструментом для образования каркаса российской экономики, адекватно отвечающим не только долгосрочным стратегическим интересам, но и задачам сохранения устойчивых позиций России в современной мировой экономике [5].

В рейтинге крупнейших оборонных предприятий мира Defense-100 на первых строчках находятся частные американские компании [3]. Из российских компаний в этом списке присутствуют всего лишь три ОАО: две компании с контрольным пакетом акций

у государства – «Алмаз-Антей» и «Сухой», и частный концерн ОАО «РТИ».

В связи с этим, *вопросы развития и совершенствования ГЧП в Российской Федерации в настоящее время являются весьма злободневными и находятся в центре внимания широких слоев представителей органов законодательной и исполнительной власти, частного бизнеса и общественности*, что находит свое отражение как на страницах различных печатных изданий, так и в дискуссиях на публичных мероприятиях различного уровня.

В то же время в Российской Федерации уже накоплен определенный положительный опыт по проектам ГЧП. Некоторые из них были завершены в 2010 году [4]. Этот опыт может быть полезен при внедрении различных элементов ГЧП в оборонной сфере, что позволит избежать наиболее типичных ошибок на старте и сэкономить время. Безусловно, первостепенную значимость имеют согласованные сторонами **принципы ГЧП**. В качестве основных можно предложить следующие [2]:

- равенство интересов сторон и свобода выбора действий;
- стабильность контракта ГЧП и одновременно возможности его изменения и адаптации;
- ответственность за исполнение условий контракта;
- конкурентность;
- прозрачность и обратная связь;
- невмешательство государства в сферу ответственности частного партнера;
- стимулирование и гарантии;
- возмездность.

В последние годы области применения различных форм ГЧП расширяются, развиваются и сами формы партнерств. В настоящее время используются следующие **основные формы ГЧП**²:

- 1) государственные контракты с инвестиционными обязательствами частного сектора;
- 2) аренда государственного имущества;
- 3) участие в капитале;
- 4) концессии (концессионные соглашения);
- 5) соглашения о разделе продукции (СРП);

1 Концепция применения механизмов государственно-частного партнерства в сфере оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации (проект).

2 Там же.

б) контракты, сочетающие в себе различные виды работ и отношений собственности.

В настоящее время Правительство РФ взяло курс на расширение сферы применения ГЧП. В Минпромторге России создан соответствующий департамент, где государство начинает ставить более остро этот вопрос и пытаться конструировать механизмы создания ГЧП. **Ключевыми механизмами развития ГЧП в ОПК** рассматриваются технологические платформы, инжиниринговые центры, научно-производственные кластеры, консорциумы с крупными предприятиями бизнес-сообщества [7]. Основными направлениями применения механизмов государственно-частного партнерства в сфере ОПК являются [2]:

- обеспечение ускоренной технологической модернизации ОПК, включая создание новых производств продукции военного назначения;
- обеспечение разработки и внедрения в ОПК перспективных и прорывных технологий, обеспечение трансфера технологий;
- развитие системы информационно-аналитического обеспечения всей сферы функционирования ОПК, включая формирование системы обмена информацией о закупках для нужд обороны и безопасности, реализуемых проектах, результатах научно-технической деятельности, проведения конкурсов на заключение соглашений о партнерстве;
- внедрение в организациях ОПК передовых систем управления производством, включая системы обеспечения полного жизненного цикла изделий и бережливого производства;
- обеспечение выявления и оформления прав на результаты интеллектуальной деятельности, организации оборота и защиты прав интеллектуальной собственности, налаживания трансфера ценных знаний и технологий между гражданским и военным сектором научно-промышленного комплекса, продвижения технологий и продукции ОПК на рынки высоких технологий и интеллектуальных услуг;

- совершенствование системы управления и государственного регулирования и контроля деятельности ОПК;
- обеспечение диверсификации оборонных производств;
- обеспечение повышения эффективности использования имущественного комплекса организаций ОПК, включая использование полигонной базы и уникальной стендовой базы;
- повышение качества и конкурентоспособности продукции ОПК в обеспечение реализации государственной программы вооружения, комплексного плана военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами;
- развитие кадрового и наращивание интеллектуального потенциала ОПК, привлечение в ОПК квалифицированных и молодых перспективных специалистов.

Основой благоприятной институциональной среды развития ГЧП в ОПК в первую очередь будет являться наличие сильной правовой базы, адаптированной к реалиям жизни и регулирующей формат отношений между государством и частными партнерами. Как отмечается в [5], законодательство должно быть понятным и четким, не должно содержать двояких формулировок вариативности, которые могут в дальнейшем привести к возникновению не только недопонимания, но и серьезных финансовых разногласий. Кроме того, *законодательство должно быть стабильным, предсказуемым, справедливым и гибким.*

Стабильность необходима как инвестору, так и публичному (государственному) сектору, ибо часто меняющееся законодательство осложняет договорные отношения, что не может не отразиться на доверии частного инвестора. Потеря доверия, в свою очередь, негативно влияет на принятие инвестиционных решений, а значит, отпугивает частный сектор от участия в последующих проектах.

Предсказуемость, в частности, в отношении последствий неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств, а также

связанных с этим санкций, – такой же необходимый элемент современного законодательства о концессиях, как и стабильность, и он непосредственно влияет на принятие инвестиционных решений.

Справедливость, например, при проведении конкурса по концессии или в отношении компенсации в случае нарушения одной из сторон договорных обязательств, – крайне важный аспект.

Гибкость законодательства предполагает свободу договора, в зависимости от конкретных условий, экономико-финансовых показателей, технических характеристик проекта и т.д.

Привлекая крупный, средний и малый частный бизнес, необходимо учитывать, что частными инвесторами будут оцениваться масштабы операций, объемы выручки, уровень рентабельности, размеры инвестиций, использование активов, управление рисками, совместная ответственность.

Поэтому, привлечение инвестора должно состоять не в его «обдирании» и в использовании его возможностей в отношениях, где игра по правилам приведет к банкротству и пополнению «чужих» карманов, что часто и происходит, а в получении обоюдного экономического эффекта, в единстве национальных интересов. Задача соблюдения этого принципа возложена на государство на всех этапах построения партнерских отношений между государством и частным инвестором: от определения победителя на конкурсной основе, предоставления налоговых и прочих преференций (в том числе пользования инфраструктурой объекта и инженерными сетями на льготных условиях), формирования справедливой стоимости продукции, до конечного результата сотрудничества с равной степенью ответственности.

Предприятия ОАО «РТИ» уже накопили значительный опыт реализации крупных проектов оборонного значения в рамках ГЧП и являются уже в течение многих лет активными участниками сотрудничества с государственными структурами в софинансировании

создания объектов и систем государственного значения.

Одной из приоритетных задач, решаемых ОАО «РТИ» в рамках ГЧП, является создание и оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации новейшими радиолокационными станциями нового поколения системы предупреждения о ракетном нападении высокой заводской готовности «Воронеж». Данные локаторы являются основой наземной информационной компоненты воздушно-космической обороны России. В связи с этим, работы по созданию указанных РЛС находятся на постоянном контроле у высшего руководства страны.

В настоящее время уже создан ряд новых РЛС, они приняты в эксплуатацию Космическими войсками России, успешно несут боевое (опытное) дежурство. Завершение создания надгоризонтного поля РЛС ВЗГ «Воронеж» осуществляется в соответствии с государственным оборонным заказом и государственной программой вооружения.

Участие предприятий ОАО «РТИ» в федеральной целевой программе «Развитие оборонно-промышленного комплекса на 2007-2010 годы и на период до 2015 года» в рамках ГЧП позволило, используя как государственное, так и внебюджетное финансирование, разработать для РЛС ВЗГ СПРН «Воронеж» в короткие сроки новые приборные технологии и ряд современной отечественной электронно-компонентной базы. Это обеспечило создание научно-технологического потенциала для глубокой модернизации суперлокаторов, не уступающих по своим техническим и эксплуатационным характеристикам лучшим зарубежным аналогам.

Вторым примером успешного применения ГЧП в реализации крупных проектов государственного масштаба является создание в рамках федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» Национального центра управления в кризисных ситуациях (НЦУКС) МЧС России, который представляет собой крупномасштабный терри-

ториально-распределенный информационно-управляющий комплекс, обеспечивающий управление силами и средствами МЧС как в обычных условиях деятельности, так и в кризисных ситуациях. Использование ГЧП позволило оптимизировать затраты на создание Центра и обеспечить завершение работ в требуемые сроки, а также разработать новейшие информационные технологии, которые в настоящее время используются при создании ряда региональных центров управления кризисными ситуациями. К настоящему времени нами созданы в рамках ГЧП программно-аппаратные комплексы ЦУКС в Тюменской и Свердловской областях, а также в Санкт-Петербурге.

Значимым проектом, в котором активно использовался формат ГЧП, можно считать Глобальную навигационную систему ГЛОНАСС (в создании системы ГЛОНАСС и коммерциализации ее услуг активно участвовали и продолжают участвовать АФК «Система» и ее предприятия). Для реализации задач коммерциализации услуг ГЛОНАСС был образован федеральный оператор «НИС ГЛОНАСС» – системный интегратор наиболее крупных проектов внедрения технологий ГЛОНАСС в России, акционерами которого является АФК «Система» и Роскосмос. На основе Федеральной космической программы на 2006-2015 годы, ФЦП «Глобальная навигационная система» и Региональных программ субъектов Российской Федерации была сформирована Комплексная целевая программа «Оказание услуг с использованием систем ГЛОНАСС», которая предусматривает коммерциализацию таких услуг, как кадастровые, землепользование, градостроительство, учет объектов недвижимости, мониторинг транспорта, управление дорожным движением, мониторинг дорожного хозяйства, контроль транспортных коридоров и др.

В процессе решения задачи коммерциализации услуг ГЛОНАСС стало очевидным, что без активной позиции бизнес-сообщества и оказания со стороны государственных струк-

тур реальной поддержки, такая задача является трудно выполнимой.

Для успешной реализации проекта бизнес-сообщество должно на себя взять такие задачи, как:

- освоение технологий и развитие инфраструктуры формирования широкого спектра массовых услуг (цифровые карты, IT услуги и т.д.);
- создание и внедрение конкурентоспособных микросхем ГЛОНАСС/GPS и навигационной аппаратуры потребителя;
- создание и развитие разветвленной инфраструктуры продажи товаров и услуг конечным потребителям.

В то же время государственные структуры должны обеспечивать:

- активное продвижение товаров и услуг на российский и международный рынки;
- гарантированное предоставление бесплатных открытых навигационных сигналов;
- снятие ограничений на точность определения координат и распространение детальных цифровых навигационных карт Российской Федерации.

Итак, коммерческий успех таких крупных проектов, как система ГЛОНАСС, может быть обеспечен только за счет совместных, хорошо скоординированных усилий институтов государства и бизнес-сообщества.

В настоящее время в формате ГЧП при поддержке Совета безопасности РФ, Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ *начата реализация крупномасштабного межведомственного проекта* создания Системы наблюдения за надводной и воздушной обстановкой в ближней Арктике (проект «Арктика»), которая является особым регионом, где сосредоточены геополитические, оборонные, экономические, экологические и научные интересы России. В реализации данного проекта при головной роли АФК «Система» (ОАО «РТИ») принимают участие Минобороны России, ФСБ России, Минпромторг России, Минтранс России, Роскосмос, Минрегионразвития

России, Академия наук России, а также ключевые предприятия ОПК и научные организации.

Реализация проекта позволит:

- повысить эффективность обеспечения безопасности и организации обороны на Северном стратегическом направлении, усилить контроль государственной границы России;
- повысить качество информационного обеспечения морской деятельности Российской Федерации;
- наладить информационное обеспечение действий отечественных сил и средств по предотвращению и пресечению незаконной добычи и транспортировки полезных ископаемых и морепродуктов в исключительной экономической зоне Российской Федерации;
- обеспечить мониторинг ледовой обстановки и контроля использования Северного морского пути;
- обеспечить автоматизированную выдачу потребителям федерального и регионального уровней данных о надводной и воздушной обстановке в ближней Арктике в реальном масштабе времени.

Как видно из перечисленных задач, проект «Арктика» является масштабным с организационно-технической и финансовой стороны. Несмотря на то, что реализация проекта в основном базируется на готовых технических и технологических решениях, без участия бизнес-сообщества такая задача для государства является трудно реализуемой. Но, в то же время, развитие инфраструктуры и информационного пространства Арктического региона открывают для бизнеса огромные возможности по реализации высокоэффективных коммерческих проектов, которые позволят привлечь, в том числе, и иностранные инвестиции. В настоящее время за счет внебюджетных источников финансирования ОАО «РТИ» с участием кооперации научных и промышленных предприятий России разработан аванпроект системы «Арктика», активная фаза создания которой начнется уже в этом году.

Опыт ОАО «РТИ» в реализации проектов ГЧП и анализ проблем современного ОПК,

освещаемых в СМИ и Интернете не только в виде официальных публикаций, но и в виде общественного мнения, суждений реальных участников и свидетелей развития ОПК, позволяют выделить *наиболее значимые проблемы развития ГЧП*.

На практике важнейшим сдерживающим фактором развития ГЧП в России, как сказал В.П.Евтушенков [3], является отсутствие эффективных организационно-правовых механизмов партнерства. Его нужно дорабатывать, потому что все необходимые магистральные основополагающие документы уже разработаны и приняты. Но, как говорят, «дьявол кроется в деталях», и вот этих деталей, к сожалению, пока еще нет, и поэтому тяжело через механизм ГЧП вовлекать в партнерские отношения другие виды бизнеса. В настоящее время усложнена процедура создания новых предприятий и оборонных производств с участием частного бизнеса.

По оценкам экспертов, отрасли оборонной промышленности не обладают привлекательностью для частных инвесторов по следующим причинам [6]:

- нерентабельность прямых частных инвестиций в предприятия ОПК (избыточные мощности, изношенные основные производственные фонды, высокая капиталоемкость производства);
- проблемы секретности и реструктуризации на уровне отдельных предприятий оборонной промышленности;
- слабая диверсификация хозяйственной деятельности предприятий, зависимость от конъюнктуры на мировых рынках продукции военного назначения.

Существует проблема информированности частных инвесторов о потребностях оборонных секторов экономики в той или иной продукции, и отсутствия возможности рассчитать, окупятся ли вложенные средства [5].

Стоит обратить особое внимание на значительный риск проявления коррупции и всякого рода злоупотреблений, что является большим препятствием для развития частного финанси-

рования не только в регионах, но и на уровне федеральных проектов (о чем 15 марта текущего года напомнил вице-премьер России Дмитрий Рогозин и призвал Рособоронзаказ бить по рукам «стервятников» от ОПК).

Для эффективной работы ГЧП необходимо проведение целого ряда мероприятий и даже создание комплексной программы. Среди самых существенных направлений успешного развития ГЧП на сегодняшний день отмечены следующие [5].

Во-первых, это определение четкой концепции развития и поддержки ГЧП, которая должна быть понятной и в идеале должна быть опубликована в виде федерального закона или указа Президента РФ с приложением одобренного документа, то есть в виде долгосрочного и публичного документа. Обнародование своих планов в средствах массовой информации в дальнейшем позволит властям не только избежать непродуманных ошибок, но и привлечь специалистов к обсуждению проекта и тем самым получить возможность выслушать и проанализировать все точки зрения, предупредить тем самым возможные непредвиденные ситуации.

Во-вторых, необходимо составить четкую программу мероприятий, которые правительство считает необходимыми для достижения своих задач. Программа должна включать не только нормативную правовую базу, но и экономические расчеты их обоснования и сроки выполнения. Выполнение принятой программы и соблюдение сроков ее выполнения позволит получить общественное признание проекта.

В-третьих, важно скоординировать действия участников процесса. В подготовке этого этапа работы не следует пренебрегать мелочами, которые могут привести к торможению процесса: все субъекты данного процесса не только должны знать, что они делают, они должны четко понимать, зачем они это делают и в какие сроки им необходимо уложиться.

До начала реализации партнерских отношений важно обеспечить решение следующих первоочередных задач [6]:

- проведение профилактических мер в сфере гособоронзаказа в области привлечения частных инвесторов в оборонную промышленность, во избежание вывода денежных средств в офшоры;
- организация военных представительств на предприятиях-поставщиках сырья и материалов для гособоронзаказа во избежание возникновения вопросов ценообразования и рекламаций;
- устранение посредничества при организации закупок сырья и материалов. Запрещение участия в тендерах организаций – посредников. Организацию тендеров проводить непосредственно с предприятиями-производителями;
- аттестация руководителей всех уровней ОПК в целях их замены (при необходимости) на компетентных специалистов узкой специализации с высокой профессиональной подготовкой и необходимым практическим опытом в данной отрасли;
- сокращение штата непрофильных сотрудников;
- реализация нравственной концепции управления;
- обновление промышленного парка средств производств;
- возобновление собственного станкостроения с отечественными комплектующими;
- создание технологических запасов для обеспечения выполнения своевременных заказов;
- территориальное мотивированное распределение кадров в целях повсеместного развития малых городов для обеспечения производства ОПК;
- аудит производственных мощностей и их загрузка;
- определение внутренних рынков сбыта производимой продукции;
- организация прямой подотчетности;
- организация системы использования опыта прошлых лет.

Одним из возможных путей решения проблемы информированности частных инвесторов о потребностях оборонных секторов

экономики в той или иной продукции [5] является создание единого банка данных с информацией о потребностях ОПК в привлечении частного бизнеса и инвестиций. При этом вопросы ценовой политики в отношении продукции военного назначения должны напрямую регулироваться правительством РФ.

Безусловно, далеко не весь потенциал государственно-частного партнерства реализуется. Многие бизнес-структуры относят его к зоне значительного риска и с опаской вкладывают свой капитал в инновационные проекты, предпочитая получить заказ только за счет госбюджета. Очевидно, необходим со стороны государства комплекс организационных, а может быть и законодательных мер, которые позволяли бы бизнесу уверенно чувствовать себя в реализации проектов в рамках ГЧП.

В частности, такими мерами могут быть:

- защита российского рынка от некачественной и демпинговой иностранной продукции, с учетом вступления России в ВТО;

- предоставление преференций российским предприятиям для сбыта на отечественном рынке продукции ГЧП;
- государственная поддержка по включению продуктов, полученных в рамках ГЧП, в государственный заказ и их дальнейшее серийное производство.

Итак, в заключение нужно отметить, что система ГЧП в других странах зарекомендовала себя как эффективная форма взаимодействия хозяйствующих субъектов, ориентированная на совместное комплексное решение проблем развития и совершенствования экономической инфраструктуры. Моделью отработки эффективных механизмов государственно-частного партнерства в России может стать оборонно-промышленный комплекс, в котором традиционно объединялись достижения промышленности и науки. Внедрение ГЧП и адаптация концессионных форм на предприятиях ОПК с целью их развития позволит сократить бюджетную нагрузку и повысить эффективность масштабных проектов оборонного значения.

Список использованных источников

1. Калимулин В.Г. Применение форм государственно-частного партнерства для развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации // Креативная экономика. – 2010. – № 9 (45). – С. 38-45.

2. Варнавский В.Г. и коллектив авторов. Государственно-частное партнерство. Теория и практика. – М.: Издательский дом Государственного университета Высшей школы экономики, 2010.

3. Евтушенков В.П. Государственно-частное партнерство в оборонно-промышленном комплексе : Сборник докладов / Военно-промышленная конференция «Актуальные вопросы развития оборонно-промышленного комплекса РФ». – М., 2013. – С. 75-76.

4. Еганян А.С. Совершенствование механизмов государственно-частного партнерства : Сборник докладов / Военно-промышленная конференция «Актуальные вопросы развития оборонно-промышленного комплекса РФ». – М., 2013. – С. 143.

5. Вороненков Д.Н. Законодательство, регулирующее порядок государственно-частного партнерства : Сборник докладов / Военно-промышленная конференция «Актуальные вопросы развития оборонно-промышленного комплекса РФ». – М., 2013. – С. 144-146.

6. Потемкин А.П. Создание новых производств через формирование государственно-частного партнерства : Сборник докладов / Военно-промышленная конференция «Актуальные вопросы развития оборонно-промышленного комплекса РФ». – М., 2013. – С. 147-148.

7. Костюков В.Е. Государственно-частное партнерство в оборонно-промышленном комплексе (ЗАО «Технопарк «Саров») : Сборник докладов / Военно-промышленная конференция «Актуальные вопросы развития оборонно-промышленного комплекса РФ». – М., 2013. – С. 150.

А.Г.Подольский, доктор экономических наук, профессор
А.В.Сильвестров

Методический подход к определению рационального времени начала разработки образцов вооружения и военной техники¹

В статье изложен методический подход к определению рационального времени начала разработки образцов вооружения и военной техники при разработке долгосрочных плановых документов.

Одним из основных технико-экономических показателей, характеризующих процесс развития вооружения и военной техники (ВВТ), является время начала разработки образца. Важность данного показателя для формирования планов развития ВВТ обусловлена тем, что он определяет время начала жизненного цикла образца.

В ходе формирования планов развития вооружения и военной техники выполняется оценка стоимостных и временных показателей стадий их жизненного цикла образца с заданными характеристиками.

Следует отметить, что в настоящее время в ходе военно-экономических исследований, во-первых, не осуществляется комплексное рассмотрение различных вариантов создания перспективных образцов, отличающихся временем начала их разработки, а, во-вторых, не проводится варьирование сроками начала их разработки (относительно самого раннего) в пределах, которые не приводят к потере конкурентоспособности (моральному старению) образцов на момент завершения их разработки.

Указанные недостатки сдерживают повышение эффективности использования бюджетных средств и делают актуальным разработку методического подхода к определению рационального времени начала разработки образцов ВВТ, который не обладал бы указанными недостатками.

В качестве вариантов создания образцов ВВТ могут рассматриваться, например, два ва-

рианта разработки образцов нового поколения («эволюционный» и «революционный»), и три – модернизации существующих образцов («глубокая», «средняя» и «незначительная») [1].

Предположим, что исходя из анализа состояния научно-технической и производственно-технологической базы организаций ОПК и их предложений по совершенствованию существующих образцов ВВТ, сформированы самые ранние сроки возможного начала разработки указанных вариантов и максимально допустимые продолжительности переноса сроков начала разработки без изменения значений характеристик образцов. Максимально допустимые продолжительности переноса начала разработки образцов определяются экспертным способом исходя из сроков их морального старения.

В качестве отрезка времени, на котором учитываются расходы бюджетных средств на реализацию возможных вариантов развития ВВТ, принимается отрезок времени, начало которого совпадает с годом начала планового периода (t_H), а конец (t_K) – с последним годом жизненного цикла образца ВВТ, разработанного в «революционном» варианте (год завершения эксплуатации последнего образца).

Выбор года начала планового периода обусловлен тем, что, во-первых, с указанного года осуществляется обоснование расходов бюджетных средств, во-вторых, начало разра-

1 Статья подготовлена по гранту Президента Российской Федерации для поддержки ведущих научных школ РФ № НШ-3850.2012.10.

ботки модернизированного образца, в общем случае, может быть осуществлено уже с первого года планового периода, в-третьих, объем закупки существующих образцов для обеспечения заданного эффекта может зависеть от начала разработки перспективного образца.

Выбор года окончания жизненного цикла образца в варианте «революционной» разработки обоснован тем, что самое раннее время начала разработки указанного варианта находится, по крайней мере, не ближе значений одноименного временного показателя для остальных четырех рассматриваемых вариантов. Во-вторых, продолжительность жизненного цикла образца, разработанного в «революционном» варианте, вследствие его высоких характеристик, по крайней мере, не меньше продолжительности жизненного цикла образцов, разработанных в остальных вариантах.

Таким образом, отрезок $[t_H, t_K]$ накрывает все отрезки времени, характеризующие жизненные циклы образцов, разработанных в пяти рассматриваемых вариантах.

В предлагаемом методическом подходе к определению рационального времени начала разработки образца ВВТ используются следующие временные показатели:

а) самое раннее время начала разработки образца в вариантах:

- «незначительная» модернизация (модификация) – t_H^{HM} ;
- «средняя» модернизация – t_H^{CM} ;
- «глубокая» модернизация – t_H^{GM} ;
- «эволюционная» разработка – $t_H^{ЭP}$;
- «революционная» разработка – t_H^{PP} ;

б) максимальный сдвиг начала разработки образца относительно самого раннего года его начала, не приводящий к изменению его характеристик, вследствие его морально-го старения, в вариантах:

$$C_j^{BP}(t_p, t_H, t_K) = C_j^C(t_p) + C_j^{HM}(t_p, t_{Hj}^{HM}, \Delta t_j^{HM}) + C_j^{CM}(t_p, t_{Hj}^{CM}, \Delta t_j^{CM}) + C_j^{GM}(t_p, t_{Hj}^{GM}, \Delta t_j^{GM}) + C_j^{ЭP}(t_p, t_{Hj}^{ЭP}, \Delta t_j^{ЭP}) + C_j^{PP}(t_p, t_{Hj}^{PP}, \Delta t_j^{PP}) \quad (1)$$

«незначительная» модернизация (модификация) – Δt_{max}^{HM} ;

«средняя» модернизация – Δt_{max}^{CM} ;

«глубокая» модернизация – Δt_{max}^{GM} ;

«эволюционная» разработка – $\Delta t_{max}^{ЭP}$;

«революционная» разработка – Δt_{max}^{PP} ;

в) продолжительность жизненного цикла образца ВВТ, разработанного в «революционном» варианте – T^{PP} .

С учетом введенных обозначений значение временного показателя t_K определяется по формуле: $t_K = t_H^{PP} + \Delta t_{max}^{PP} + T^{PP}$.

В качестве стоимостного показателя, характеризующего потребный объем бюджетных средств на отрезке $[t_H, t_K]$, используются суммарные затраты на реализацию жизненных циклов образцов ВВТ, разработанных в пяти рассматриваемых вариантах.

Для краткости, совокупность вариантов разработки образцов ВВТ на отрезке $[t_H, t_K]$ будем называть вариантом развития ВВТ.

Пять вариантов разработки образцов ВВТ позволяет сформировать на отрезке $[t_H, t_K]$ различные варианты развития ВВТ, отличающиеся характеристиками образцов, сроками начала их разработки, количеством закупаемых образцов для обеспечения эффекта не ниже заданного, а также потребным финансированием на всем их жизненном цикле.

Для обеспечения сопоставимости различных вариантов развития ВВТ при определении рационального времени начала разработки образцов ВВТ в различных вариантах все стоимостные показатели рассчитываются в постоянных ценах – ценах расчетного года t_p .

Для каждого j -го варианта развития ВВТ осуществляется оценка суммарных потребных затрат на отрезке времени $[t_H, t_K]$:

где:

$C_j^C(t_p)$ – суммарные предстоящие (начиная с года начала программного периода t_H) затраты бюджетных средств на реализацию жизненного цикла ранее разработанного образца ВВТ в j -м варианте развития ВВТ;

$t_{Hj}^{HM}, t_{Hj}^{CM}, t_{Hj}^{GM}$ – время начала жизненных циклов образцов ВВТ в вариантах «незначительной», «средней» и «глубокой» модернизации, соответственно, при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$t_{Hj}^{ЭP}, t_{Hj}^{PP}$ – время начала жизненных циклов образцов нового поколения в вариантах «эволюционной» и «революционной» разработки, соответственно, при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$\Delta t_j^{HM}, \Delta t_j^{CM}, \Delta t_j^{GM}$ – сдвиги начала разработки образцов (относительно самого раннего года ее начала) в интересах «незначительной», «средней» и «глубокой» модернизации, соответственно, не приводящие к изменению характеристик вследствие их морального старения при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$\Delta t_j^{ЭP}, \Delta t_j^{PP}$ – сдвиги начала разработки образцов (относительно самого раннего года его начала) в «эволюционном» и «революционном» вариантах, соответственно, не приводящие к изменению характеристик вследствие их морального старения при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$$C_j^C(t_p) = \bar{C}_j^{CN}(t_p) \cdot N_j^{CN}(t_H, t_K) + \bar{C}_j^{CC}(t_p) \cdot N_j^{CC}(t_H, t_K) + \bar{C}_j^{CЭ}(t_p) \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{CЭ}(t) + \bar{C}_j^{CKP}(t_p) \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{CKP}(t) + \bar{C}_j^{CY}(t_p) \cdot N_j^{CN}(t_H, t_K) \quad (2)$$

где:

$\bar{C}_j^{CN}(t_p)$ – средняя стоимость закупки ранее разработанного образца на отрезке времени $[t_H, t_K]$ при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{CN}(t_H, t_K)$ – общее количество закупаемых на отрезке времени $[t_H, t_K]$ ранее раз-

$C_j^{HM}(t_p, t_{Hj}^{HM}, \Delta t_j^{HM}), C_j^{CM}(t_p, t_{Hj}^{CM}, \Delta t_j^{CM}), C_j^{GM}(t_p, t_{Hj}^{GM}, \Delta t_j^{GM})$ – суммарные предстоящие (начиная с года начала программного периода t_H) затраты бюджетных средств на реализацию жизненных циклов модернизированных образцов ВВТ в вариантах «незначительной», «средней» и «глубокой» модернизации, соответственно, при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$C_j^{ЭP}(t_p, t_{Hj}^{ЭP}, \Delta t_j^{ЭP}), C_j^{PP}(t_p, t_{Hj}^{PP}, \Delta t_j^{PP})$ – суммарные предстоящие (начиная с года начала программного периода t_H) затраты бюджетных средств на реализацию жизненных циклов образцов нового поколения в вариантах «эволюционной» и «революционной» разработки, соответственно, при реализации j -го варианта развития ВВТ.

Для оценки слагаемых формулы (1) фиксируются временные показатели $t_{Hj}^{HM}, t_{Hj}^{CM}, t_{Hj}^{GM}, t_{Hj}^{ЭP}, t_{Hj}^{PP}, \Delta t_j^{HM}, \Delta t_j^{CM}, \Delta t_j^{GM}, \Delta t_j^{ЭP}, \Delta t_j^{PP}$, а также характеристики образцов ВВТ, разработка которых может осуществляться, как было отмечено, в пяти вариантах.

Необходимо учитывать, что при изменении значений характеристик образцов в рассматриваемых вариантах их разработки, могут измениться перечисленные выше временные показатели, а также стоимостные показатели, входящие в формулу (1).

Для определения значения $C_j^C(t_p)$ применяется формула:

Для определения значения $C_j^C(t_p)$ применяется формула:

$$C_j^C(t_p) = \bar{C}_j^{CN}(t_p) \cdot N_j^{CN}(t_H, t_K) + \bar{C}_j^{CC}(t_p) \cdot N_j^{CC}(t_H, t_K) + \bar{C}_j^{CЭ}(t_p) \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{CЭ}(t) + \bar{C}_j^{CKP}(t_p) \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{CKP}(t) + \bar{C}_j^{CY}(t_p) \cdot N_j^{CN}(t_H, t_K) \quad (2)$$

работанных образцов при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$\bar{C}_j^{CC}(t_p)$ – средняя стоимость строительства, приходящаяся на один существующий образец, для обеспечения функционирования которого требуется выполнить строительные работы;

$N_j^{CC}(t_H, t_K)$ – количество существующих образцов ВВТ, для обеспечения функционирования которых требуется выполнить строительно-монтажные работы;

$\bar{C}_j^{C3}(t_p)$ – среднегодовые затраты на эксплуатацию одного ранее разработанного образца при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{C3}(t_p)$ – количество ранее разработанных образцов, находящихся в эксплуатации в t -м году при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$$C_j^{HM}(t_p, t_{Hj}^{HM}, \Delta t_j^{HM}) = C_j^{HMP}(t_p, t_{Hj}^{HM}, \Delta t_j^{HM}) + C_j^{HM\Pi}(t_H) \cdot N_j^{HM\Pi}(t_H, t_K) + C_j^{HMC}(t_p) \cdot N_j^{HMC}(t_H, t_K) + C_j^{HM3}(t_p) \cdot \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{HM3}(t) + C_j^{HMKP}(t_p) \cdot \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{HMKP}(t) + C_j^{HMУ}(t_p) \cdot N_j^{HM\Pi}(t_H, t_K), \quad (3)$$

где:

$C_j^{HMP}(t_p, t_{Hj}^{HM}, \Delta t_j^{HM})$ – затраты на разработку модернизированного образца в варианте «незначительной» модернизации при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$C_j^{HM\Pi}(t_p)$ – средняя стоимость закупки образца на отрезке времени $[t_H, t_K]$, разработанного в варианте «незначительной» модернизации, при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{HM\Pi}(t_H, t_K)$ – общее количество закупаемых на отрезке времени $[t_H, t_K]$ образцов, разработанных в варианте «незначительной» модернизации, при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$C_j^{HM3}(t_p)$ – среднегодовые затраты на эксплуатацию одного образца, разработанного в варианте «незначительной» модернизации, при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$C_j^{HMC}(t_p)$ – средняя стоимость строительства, приходящаяся на один образец, разработанный в варианте «незначительной» модернизации, для обеспечения функциониро-

$C_j^{CKP}(t_p)$ – средняя стоимость капитального ремонта одного ранее разработанного образца на отрезке времени $[t_H, t_K]$ при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{CKP}(t_p)$ – количество ранее разработанных образцов, капитальный ремонт которых планируется осуществить в t -м году при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$C_j^{CY}(t_p)$ – средняя стоимость утилизации одного ранее разработанного образца при реализации j -го варианта развития ВВТ.

Значение $C_j^{HM}(t_p, t_{Hj}^{HM}, \Delta t_j^{HM})$ определяется по формуле:

вания которого требуется выполнить строительно-монтажные работы;

$N_j^{HMC}(t_H, t_K)$ – количество существующих образцов ВВТ, разработанных в варианте «незначительной» модернизации, для обеспечения функционирования которых требуется выполнить строительно-монтажные работы;

$N_j^{HM3}(t)$ – количество образцов, находящихся в эксплуатации в t -м году при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$C_j^{HMKP}(t_p)$ – средняя стоимость капитального ремонта одного образца, разработанного в варианте «незначительной» модернизации, на отрезке времени $[t_H, t_K]$ при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{HMKP}(t)$ – количество образцов, капитальный ремонт которых планируется осуществить в t -м году при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$C_j^{HMУ}(t_p)$ – средняя стоимость утилизации одного образца, разработанного в варианте «незначительной» модернизации, при реализации j -го варианта развития ВВТ.

Аналогично осуществляется расчет значений $C_j^{FM}(t_p, t_{Hj}^{FM}, \Delta t_j^{FM})$ и $C_j^{FM}(t_p, t_{Hj}^{FM}, \Delta t_j^{FM})$.

$$C_j^{EP}(t_p, t_{Hj}^{EP}, \Delta t_j^{EP}) = C_j^{EP}(t_p, t_{Hj}^{EP}, \Delta t_j^{EP}) + \bar{C}_j^{EP}(t_p) \cdot N_j^{EP}(t_H, t_K) + \bar{C}_j^{PC}(t_p) \cdot N_j^{PC}(t_H, t_K) + \bar{C}_j^{EZ}(t_p) \cdot \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{EZ}(t) + \bar{C}_j^{KP}(t_p) \cdot \sum_{t=t_H}^{t_K} N_j^{KP}(t) + \bar{C}_j^{ZY}(t_p) \cdot N_j^{ZY}(t_H, t_K) \quad (4)$$

где:

$C_j^{EP}(t_p, t_{Hj}^{EP}, \Delta t_j^{EP})$ – затраты на разработку образца нового поколения в «эволюционном» варианте при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$\bar{C}_j^{EP}(t_p)$ – средняя стоимость закупки образца нового поколения на отрезке времени $[t_H, t_K]$, разработанного в «эволюционном» варианте при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{EP}(t_H, t_K)$ – общее количество закупаемых на отрезке времени $[t_H, t_K]$ образцов нового поколения, созданных в «эволюционном» варианте при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$\bar{C}_j^{PC}(t_p)$ – средняя стоимость строительства, приходящаяся на один образец, разработанный в «эволюционном» варианте, для обеспечения функционирования которого требуется выполнить строительные работы;

$N_j^{PC}(t_H, t_K)$ – количество существующих образцов ВВТ, разработанных в «эволюционном» варианте, для обеспечения функционирования которых требуется выполнить строительные работы;

$\bar{C}_j^{EZ}(t_p)$ – среднегодовые затраты на эксплуатацию одного образца ВВТ нового поколения, разработанного в «эволюционном» варианте при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{EZ}(t)$ – количество образцов нового поколения, созданных в «эволюционном» варианте и находящихся в эксплуатации в t -м году, при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$\bar{C}_j^{KP}(t_p)$ – средняя стоимость капитального ремонта одного образца нового поколения, разработанного в «эволюционном» варианте,

Для определения значения $C_j^{EP}(t_p, t_{Hj}^{EP}, \Delta t_j^{EP})$ применяется формула:

анте, на отрезке времени $[t_H, t_K]$ при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$N_j^{KP}(t)$ – количество образцов нового поколения, созданных в «эволюционном» варианте, капитальный ремонт которых планируется осуществить в t -м году при реализации j -го варианта развития ВВТ;

$\bar{C}_j^{ZY}(t_p)$ – средняя стоимость утилизации одного образца нового поколения, разработанного в «эволюционном» варианте, при реализации j -го варианта развития ВВТ.

Аналогично осуществляется расчет значения $C_j^{PP}(t_p, t_{Hj}^{PP}, \Delta t_j^{PP})$.

Определение стоимостных показателей, входящих в формулы (2), (3) и (4), осуществляется с использованием существующего методического обеспечения [1, 2]¹.

1 См. также Методические рекомендации по определению цен на вооружение, военную и специальную технику, поставляемые по государственному оборонному заказу единственными поставщиками, определяемыми в установленном порядке Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации (утв. Военно-промышленной комиссией при Правительстве РФ 19.12.2012 г. протокол № 13); Методические рекомендации по определению цен на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, выполняемые по государственному оборонному заказу единственными исполнителями, определяемыми в установленном порядке Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации (утверждены Военно-промышленной комиссией при Правительстве РФ 19.12.2012 г. протокол № 13); Методические рекомендации по определению цен на работы по ремонту образцов вооружения, военной и специальной техники, выполняемые по государственному оборонному заказу единственными исполнителями, определяемыми в установленном порядке Президентом Российской Федерации или Правительством Российской Федерации (утверждены Военно-промышленной комиссией при Правительстве РФ 19.12.2012 г. протокол № 13).

После расчета значений $C_j^{BP}(t_p, t_H, t_K)$ по формуле (1) для всех рассматриваемых альтернативных вариантов развития ВВТ, в рамках которых осуществляется разработка перспективных образцов ВВТ, осуществляется их сопоставление с целью нахождения такого варианта развития, которой требует минимального объема бюджетных средств на отрезке $[t_H, t_K]$ (при условии обеспечения эффекта не ниже заданного):

$$C_{j_0}^{BP^1}(t_p, t_H, t_K) = \min_j C_j^{BP}(t_p, t_H, t_K), \\ \mathcal{E}(t) \geq \mathcal{E}^0(t),$$

где:

j_0 – рациональный вариант развития ВВТ;

$C_{j_0}^{BP^1}(t_p, t_H, t_K)$ – минимальные суммарные затраты бюджетных средств, которые требуются для реализации j_0 -го варианта развития ВВТ;

$\mathcal{E}(t)$ – расчетный эффект в t -м году;

$\mathcal{E}^0(t)$ – заданный заказчиком эффект в t -м году.

Решение сформулированной оптимизационной задачи позволяет определить номенклатуру образцов, которые требуется разработать на программном периоде, в том числе модернизировать существующие образцы и

разработать образцы нового поколения, а также сроки начала разработки и потребные затраты на всех стадиях их жизненных циклов.

Изложенный методический подход к определению рационального времени начала разработки предлагаемых перспективных образцов вооружения и военной техники применим в том случае, если развитие обеспечивающих систем осуществляется независимо от развития образца ВВТ или их облик и стоимостные показатели идентичны для всех вариантов разработки образцов ВВТ.

В противном случае в формулы (2), (3) и (4) добавляются слагаемые $\Delta C_j^{OCC}(t_p)$, $C_j^{HMOС}(t_p, t_{Hj}^{HM}, \Delta t_j^{HM})$ и $C_j^{ЭP}(t_p, t_{Hj}^Э, \Delta t_j^Э)$, соответственно, характеризующие затраты бюджетных средств на реализацию жизненных циклов обеспечивающих систем на отрезке времени $[t_H, t_K]$. При этом предполагается, что развитие обеспечивающих систем осуществляется во взаимосвязи с образцами ВВТ.

Изложенный методический подход может найти практическое применение при проведении военно-экономического анализа вариантов развития ВВТ, выполняемого в интересах обоснования долгосрочных плановых документов.

Список использованных источников

1. Военно-экономический анализ / Под. ред. С.Ф. Викулова. – М.: Военное издательство, 2001.
2. Буренок В.М., Лавринов Г.А., Подольский А.Г. Оценка стоимостных показателей высокотехнологичной продукции. – М.: Издательская группа «Граница», 2012.

И.А.Долматович, доктор экономических наук, профессор
О.А.Головизнина, кандидат экономических наук, профессор

Региональное индикативное планирование: организационно-функциональные аспекты

В статье рассматриваются проблемы и предлагаются практические меры по внедрению индикативного планирования в практику деятельности органов государственного управления регионального уровня, охватывающие организационные, правовые и научно-методические вопросы. Указывается на необходимость распространения стратегического индикативного планирования в сферу программно-целевого планирования и управления развитием военной техники и непосредственно предприятиями оборонно-промышленного комплекса.

Введение

Практика всех динамично развивающихся стран мира свидетельствует, что прогнозирование, индикативное планирование и программирование развития являются важными этапами в осуществлении государством функций управления и регулирования социально-экономических процессов. Для этих стран стало нормой расширять горизонт стратегических прогнозов на период в 25, 50, 100 и более лет. В США, Японии, странах Европейского союза регулярно разрабатываются национальные и международные целевые программы по осуществлению прорывов на тех или иных научно-технологических направлениях, а также по решению крупных социально-экономических проблем. Для развития систем вооружения проблема долгосрочного прогнозирования и планирования имеет особое значение, т.к. военная техника, будучи весьма дорогостоящей, создается многие годы и стоит на вооружении десятки лет.

Как свидетельствует опыт многих стран, основным рабочим инструментом реализации стратегических целей, предусмотренных соответствующими концептуальными программными документами, является индикативное планирование, доказавшее свою высокую эффективность в качестве одного из

средств государственного регулирования рыночной экономики.

Характерной особенностью индикативного планирования является отказ от директивности, командно-распределительных функций в пользу индикативности, т.е. установления партнерских отношений властных структур с различными субъектами хозяйствования и общественностью. Согласно концепции индикативного планирования, процессы планирования и реализации планов должны осуществляться на основе рыночных стимулов и регуляторов, по возможности позитивно корректируя перспективную траекторию социально-экономического развития, выполняя функцию общегосударственного маркетинга, информируя хозяйствующие субъекты относительно емкости рынка, потенциала спроса и т.д. Такой подход формирует единый вектор развития всех активных сил, расположенных на данной территории, способствует развитию гражданского общества, человека нового типа – гражданина с инновационной культурой, который имеет возможность участвовать в управлении.

Предприятия и отрасли оборонно-промышленного комплекса имеют свою специфику, обусловленную значимостью выпускаемой продукции, не абсолютно рыночным характером отношений с заказчиком военной

продукции, особенно в условиях единственности поставщика, наличием особых свойств оружия (например, ядерного) и др. Тем не менее рассмотренная проблема индикативного планирования важна для оборонно-промышленного комплекса.

Актуализация проблемы внедрения регионального индикативного планирования

Рыночные реформы в России актуализируют изучение соответствующего зарубежного опыта индикативного планирования [1] с учетом регионального фактора, играющего в последнее время все более существенную роль в социально-экономическом развитии страны. Необходимость осуществления процедур индикативного планирования с учетом регионального фактора объясняется, на наш взгляд, следующим.

1. В последнее время в социально-экономическом развитии субъектов Российской Федерации наблюдаются крайне высокий уровень и постоянное усиление территориальной дифференциации, кардинальное изменение условий размещения производства и функционирования поселений, формирование новой региональной инфраструктуры.

2. Устойчивое развитие региональных социально-экономических систем сейчас рассматривается на основе создания и реализации потенциала новых знаний и научно-технологических инноваций, позволяющих повысить конечную эффективность экономики. Поэтому объективно возрастает значение деятельности в области инновационного развития региона как социально-экономической системы. И это должно быть ключевым направлением в индикативном планировании развития экономики регионов в современных условиях.

3. Нарастает мощь крупных предпринимательских структур не только на общегосударственном уровне, но и на региональном. При этом основной ресурсный потенциал развития сосредотачивается за пределами прямого государственного управления. В связи с этим, с одной стороны, необходимо в полной мере

реализовывать потенциал взаимодействия государства и бизнеса, а с другой, требуется ответственное осуществление государством своих функций прогнозирования и планирования социально-экономических процессов в рамках формирования долгосрочной социально-экономической политики.

4. Наличие тенденции делегирования полномочий от центра к регионам.

Данные обстоятельства диктуют необходимость формирования региональных систем стратегического планирования, а в его рамках – регионального индикативного планирования, функционирование которых организационно должно основываться на решении комплекса мер экономического и правового характера.

К настоящему времени в отечественной научной литературе специалистами, к сожалению, не выработано единого четкого понимания понятия «индикативное планирование». Однако существует несколько методических подходов, все же позволяющих выделить основные характерные особенности данного понятия. Рассмотрим основные из них.

1. Индикативное планирование – это государственное планирование при сохранении самостоятельности предприятий [2, с.126]. В данном случае индикативное планирование базируется на взаимодействии частного и государственного секторов экономики, причем доминируют в этом процессе субъекты частного сектора. Предприятиям предоставляется самостоятельность в производственной и коммерческой деятельности. Главной функцией индикативного планирования является координация использования государственных ресурсов, а не прямое воздействие на решения субъектов частного сектора. Официально объявленные индикаторы, с одной стороны, количественно характеризуют социально-экономическую политику государства, а с другой, способствуют формированию экономической среды, влияющей на действия негосударственных предприятий через их стимулирова-

ние (определенные ограничения или определенные дополнительные обязательства).

При таком подходе индикативное планирование является формой организации взаимодействия всех звеньев системы федеральных и региональных органов управления и предприятий различных форм собственности.

1. Индикативное планирование – это информационное ориентирование частных предприятий и стимулирование их к выполнению задач, формулируемых государством. Данной точки зрения придерживается В. Хлынов, который индикативное планирование характеризует следующим образом: «Индикативное планирование означает, что государство в интересах всей нации, с учетом потребностей регионов, а также субъектов рынка разрабатывает проекты экономического развития всего общественного хозяйства (в том числе частного сектора), устанавливает конкретные хозяйственные ориентиры, включая макроэкономические показатели и обеспеченные ресурсами структурные показатели. Тем самым мотивируется заинтересованное участие предпринимателей всех форм собственности, предприятий государственного сектора, региональных властей в реализации проектов, важных для общества в целом» [3, с.89]. Здесь основные функции индикативного планирования – информационная и мотивационная, реализующиеся в рамках государственных программ, ориентирующих все заинтересованные стороны на их выполнение.

2. Индикативный план – это механизм равноправного взаимодействия государственных институтов и хозяйствующих субъектов [4, с.184]. Этот механизм реализуется посредством согласования действий государства, отраслей и предприятий в процессе самостоятельной разработки последними их производственно-хозяйственных программ. Рассматриваемый механизм функционирует на основе следующих принципиальных положений:

- в результате обмена планами и информацией между органами власти, государственными и частными предприятиями в схему экономического роста включаются только те инвестиционные проекты, которые являются взаимосовместимыми;
- плановые показатели не являются директивными, а выступают в качестве индикаторов, информирующих о будущей желаемой экономической конъюнктуре.

Таким образом, при данном подходе основные функции индикативного планирования – это информационная и мотивационная.

4. Индикативный план содержит обязательные задания для государственных предприятий в форме государственного заказа, лимитов и т.д., а частные предприятия вынуждены подстраиваться под действия государства. Частные предприятия ориентируются на показатели индикативного плана, имеющие для них информационное значение, а директивные показатели государственного заказа являются обязательными для предприятий государственного сектора (для частных предприятий – если они имеют государственный заказ). Несмотря на то, что данный вид планирования сочетает ориентирующие и директивные показатели, он не является формой командно-административного управления, поскольку осуществляется в рыночной системе.

Перечисленные подходы к определению индикативного планирования в определенной степени условны и не противоречат друг другу, а наоборот, дополняют друг друга. Основной является координирующая функция индикативного планирования, обеспечивающая равноправное взаимодействие и вовлеченность государственных институтов, региональных и местных властей, субъектов хозяйствования, независимых общественных организаций в плановый процесс. Индикативное планирование выступает одновременно и институтом государственного регулирования экономики, и институтом ее саморегулирова-

ния, нивелируя дефекты рыночного механизма и недостатки прямого государственного вмешательства в воспроизводственные процессы.

Анализ рассмотренных подходов позволяет заключить, что процессу регионального индикативного планирования присущи следующие функции: целеполагание, планирование, координирование, регулирование, программирование, информирование, нормирование, стимулирование, а также контроль и анализ. Это дает нам основание региональное *индикативное планирование* трактовать как *многоступенчатый взаимосвязанный по целям, задачам и ресурсам процесс государственного планирования, регулирования, контроля, анализа и достижения установленных целевых показателей (индикаторов) социально-экономического развития региона с учетом многосторонних интересов субъектов государственного и частного секторов экономики*.

В России с начала 90-х годов идет речь о необходимости внедрения индикативного планирования, однако используются лишь некоторые его инструменты, тем не менее очень важные (прогнозирование, бюджетирование, ориентированное на результат (БОР), программирование, государственные закупки на основе контрактов). По сути дела, это индикативное планирование в конъюнктурной, фрагментарной форме в виде совокупности бюджетов, целевых программ и соглашений с участвующими в их реализации предприятиями, планов предприятий государственного и негосударственного секторов, контрактов с поставщиками продукции для государственных нужд, координируемых с помощью экономических рычагов и стимулов, увязываемых в прогнозе социально-экономического развития. В данном случае основная функция индикативного планирования состоит в улучшении экономической конъюнктуры за счет использования бюджетно-налоговых и денежно-кредитных регуляторов.

О фрагментарности использования индикативного планирования в России свидетельствует и то, что сам термин «индикативное планирование» должного распространения не получил в среде практиков, а в среде научного сообщества остается недостаточно проработанным с научной точки зрения. Вместе, нам представляется чрезвычайно важным осуществить переход к полномасштабным процедурам индикативного планирования.

Более прогрессивной и действенной является структурная форма индикативного планирования, применение которой ориентировано на реализацию государственной структурной политики в отношении отдельных регионов, отраслей и секторов экономики путем тщательного согласования действий и интересов предприятий и государства, внутрифирменных и макроэкономических планов. При этом процессы планирования активнее затрагивают региональный, корпоративный и местный уровни. Именно эта форма индикативного планирования, дополненная расширенным временным горизонтом планирования и учитывающая цели долгосрочной общенациональной (региональной) социально-экономической политики, приобретает форму стратегического индикативного планирования и представляется нам наиболее приоритетной в условиях сегодняшней модернизации экономики России.

Практические меры по внедрению стратегического индикативного планирования на региональном уровне

Для создания в России такой системы стратегического индикативного планирования необходимо решить, в первую очередь, правовые проблемы. Это предполагает разработку и принятие следующих нормативных правовых документов:

- федеральные законы об индикативном планировании и о системе органов прогнозирования, индикативного планирования и программирования социально-экономического развития РФ;

- законы о внесении изменений и дополнений в гражданское, банковское, бюджетное, налоговое, таможенное, трудовое и корпоративное законодательства с учетом внедрения индикативного планирования;
- президентские указы по вопросам распределения обязанностей и полномочий между органами исполнительной власти, а также регламентирующих взаимодействие федеральных, региональных и местных органов управления по вопросам организации индикативного планирования;
- правительственные и ведомственные нормативные акты, конкретизирующие положения вышеуказанных документов;
- нормативные акты региональных властей и органов местного самоуправления относительно их участия в системе индикативного планирования социально-экономического развития РФ, а также о разработке собственных индикативных планов, взаимоувязанных с соответствующими разделами индикативных планов вышестоящих уровней;
- другие нормативные документы, регламентирующие деятельность государственных предприятий, предприятий с государственным участием, предприятий других форм собственности в рамках системы индикативного планирования.

Наряду с этим необходима разработка методического обеспечения внедрения системы индикативного планирования. В частности, разработка и обоснование детализированной объективной системы индикаторов регионального уровня. И хотя система учетно-аналитических показателей, предлагаемых государственными статистическими органами и используемых в целях анализа и прогнозирования социально-экономического развития, в настоящее время достаточно разработана, имеется необходимость, и это представляет определенную методическую сложность, обоснования величин значений ключевых индикаторов, характеризующих устойчи-

вое развитие региона, и их пороговых значений.

По нашему мнению, эта система может состоять из пяти уровней показателей.

1. Система индикаторов социально-экономического развития региона. В первую очередь она должна включать в себя обобщенные мезоэкономические показатели и показатели уровня жизни населения, которые характеризуют экономическое и социальное развитие региона – валовой региональный продукт, структурные сдвиги экономики, динамика отраслей реального сектора экономики, социальные параметры.

2. Система индикаторов социально-экономического развития отраслей экономики и социальной сферы, отражающие важнейшие ориентиры развития отраслей, межотраслевых комплексов, качество и уровень обслуживания населения региона, качество предоставления государственных и муниципальных услуг.

3. Система индикаторов социально-экономического развития районов и городов региона, характеризующих развитие экономики и социальной сферы территорий муниципальных образований.

4. Система индикаторов социально-экономического развития хозяйствующих субъектов.

5. Система индикаторов, характеризующих уровень социальной и материальной обеспеченности домашних хозяйств региона.

Выводы

Под индикативным планированием понимается деятельность государственных органов на федеральном, региональном и местном уровнях по определению, обеспечению и достижению основных показателей (индикаторов) социально-экономического развития на предстоящий период. В отличие от показателей директивного планирования, индикаторы имеют не обязательный, а ориентирующий характер для предприятий и организаций не-

государственного сектора и являются обобщающими.

Процессу регионального индикативного планирования присущи следующие функции: целеполагание, планирование, координирование, регулирование, программирование, информирование, нормирование, стимулирование, а также контроль и анализ. Поэтому закономерно вести речь о системе регионального индикативного управления, а в его рамках – об индикативном планировании социально-экономического развития.

Наиболее приоритетным в условиях сегодняшней модернизации экономики России является внедрение и использование стратегического индикативного планирования, учитывающего цели долгосрочной общенацио-

нальной (региональной) социально-экономической политики.

Применительно к оборонно-промышленному комплексу необходимо учитывать функционирование эффективной системы программно-целевого планирования и управления развитием военной техники и собственно оборонными предприятиями.

Для создания в России системы стратегического индикативного планирования необходимо решить ряд серьезных организационных, правовых и научно-методических проблем. К их числу следует отнести, в первую очередь, проведение комплексных исследований с учетом мирового опыта и особенности функционирования военной организации Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Морозова Н. И. Индикативное планирование: теоретический и практический опыт развитых стран // Управление экономическими системами. – 2011. – № 4.
2. Государственное регулирование национальной экономики: Учебное пособие / Е.В.Харченко, Ю.В.Вертакова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2011.
3. Хлынов В. Общегосударственное планирование рыночной экономики // Экономист. – 1994. – № 4.
4. Национальная экономика: Учебное пособие / Г.А.Барышева, Т.Б.Острая; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.

А.А.Венедиктов, доктор экономических наук, профессор
М.М.Венедиктова

Проблемы применения нормативных правовых актов Минобороны России в военно-социальной сфере

Анализируется система правового регулирования опубликования и вступления в силу нормативных правовых актов Министерства обороны Российской Федерации, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и иные сведения конфиденциального характера, а также практика присвоения нормативным правовым актам в сфере социального обеспечения военнослужащих и иных лиц грифов и пометок, вводящих ограничения на их опубликование и независимую антикоррупционную экспертизу. По результатам анализа обосновываются выводы об отсутствии законных оснований для неопубликования ряда нормативных правовых актов в сфере военно-социальной политики, а также о необходимости локализации норм, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, с включением их в отдельные нормативные правовые акты (приложения к таким актам) и снятием ограничений на опубликование остальных норм соответствующих нормативных документов.

В практической деятельности финансово-экономических, кадровых органов, служб тыла Вооруженных Сил наряду с открытыми традиционно применяются нормативные правовые акты, содержащие сведения ограниченного распространения, т. е. имеющие так называемый «гриф секретности» («особой важности», «совершенно секретно», «секретно») либо пометку «для служебного пользования». Причем к таковым относятся не только документы, регламентирующие порядок применения воинских формирований и отдельных образцов вооружения, военной и специальной техники, но и осуществляющие правовое регулирование в сфере социального обеспечения военнослужащих, государственных гражданских служащих, гражданского персонала Министерства обороны Российской Федерации, членов их семей.

В соответствии с частью 3 статьи 15 Конституции Российской Федерации «любые нормативные правовые акты, затрагивающие права, свободы и обязанности человека и гражданина, не могут применяться, если они не опубликованы официально для всеобщего сведения» (здесь и далее курсив наш – авто-

ры). Каких-либо исключений из данного правила Конституция не предусматривает, однако ее статья 55 (часть 3) устанавливает, что «права и свободы человека и гражданина могут быть ограничены федеральным законом только в той мере, в какой это необходимо в целях защиты основ конституционного строя, нравственности, здоровья, прав и законных интересов других лиц, обеспечения обороны страны и безопасности государства».

Таким образом, наличие «закрытых» нормативных правовых актов Министерства обороны Российской Федерации, в том числе по вопросам социального обеспечения военнослужащих и иных лиц, само по себе не противоречит Конституции России постольку, поскольку содержащиеся в них сведения защищаются законодательными актами (например, Законом Российской Федерации «О государственной тайне»). Вместе с тем, система регулирования издания и применения нормативных правовых актов, содержащих сведения ограниченного распространения, по мнению авторов, требует совершенствования.

Указом Президента Российской Федерации от 23 мая 1996 г. № 763 «О порядке

опубликования и вступления в силу актов Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации и нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти» (п. 12) установлено, что «нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, содержащие сведения, составляющие государственную тайну, или сведения конфиденциального характера *и не подлежащие в связи с этим официальному опубликованию*, прошедшие государственную регистрацию в Министерстве юстиции Российской Федерации, вступают в силу со дня государственной регистрации и присвоения номера, если самими актами не установлен более поздний срок их вступления в силу».

Отметим, что Указ Президента Российской Федерации не является федеральным законом и, соответственно, на него не распространяется исключение, предусмотренное частью 3 статьи 55 Конституции России. Иными словами, Президент Российской Федерации не вправе ограничивать своими актами конституционные права граждан, в том числе право на опубликование любых нормативных правовых актов, затрагивающих их права и свободы. Впрочем, он этого и не делает. Как видно из процитированной формулировки, Указ Президента Российской Федерации от 23 мая 1996 г. № 763 не запрещает опубликование актов, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, или сведения конфиденциального характера, а лишь устанавливает для них специальный срок вступления в силу, исходя из того, что они «не подлежат официальному опубликованию» (по всей видимости, подразумевается, что такие ограничения установлены иными нормативными правовыми актами).

Однако в целях выявления правовой природы действующего ограничения, по мнению авторов, необходимо разграничить регулирование вступления в силу актов, содержащих государственную тайну, и сведения конфиденциального характера. Если перечень све-

дений, составляющих государственную тайну, более или менее конкретно установлен Законом Российской Федерации «О государственной тайне», то с содержанием так называемых «сведений конфиденциального характера» ясности куда меньше.

Указом Президента Российской Федерации от 6 марта 1997 г. № 188 утвержден Перечень сведений конфиденциального характера, который упоминает ряд бесспорных (и установленных федеральными законами) ограничений в части сведений о частной жизни гражданина, позволяющих идентифицировать его личность (персональные данные), составляющих тайну следствия и судопроизводства, связанных с врачебной, нотариальной, адвокатской, коммерческой тайнами, тайной переписки, телефонных переговоров, почтовых отправлений, телеграфных или иных сообщений и пр. Бесспорность перечисленных ограничений обусловлена тем, что защита перечисленных сведений производится на основе федеральных законов¹ и осуществлялась бы вне зависимости от издания или неиздания упомянутого Указа Президента России. Отметим, что в данном перечне не содержится упоминания о налоговой², бан-

1 Уголовный кодекс Российской Федерации; Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации; Федеральный закон от 22.12.2008 № 262-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации»; Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»; Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»; Федеральный закон от 20.08.2004 № 119-ФЗ «О государственной защите потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства»; Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; «Основы законодательства Российской Федерации о нотариате»; Федеральный закон от 31.05.2002 № 63-ФЗ «Об адвокатской деятельности и адвокатуре в Российской Федерации»; Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи»; Федеральный закон от 29.07.2004 № 98-ФЗ «О коммерческой тайне» и др.

2 Статьи 102 и 313 Налогового кодекса Российской Федерации.

ковской¹, аудиторской² тайнах, тайнах страхования³, завещания⁴, ломбарда⁵, усыновления⁶, исповеди⁷, конфиденциальность информации, относящейся к процедуре медиации⁸, третьего разбирательства⁹, предоставляемой организациям и гражданам, осуществляющим производство и выпуск средств массовой информации¹⁰, входящей в состав кредитной истории¹¹ и многих других. Тем не менее, их защита осуществляется и соответствующие сведения в нормативных правовых актах федеральных органов исполнительной власти не публикуются, несмотря на отсутствие их упо-

Федерации.

- 1 Статья 857 Гражданского кодекса Российской Федерации.
- 2 Статья 9 Федерального закона от 30.12.2008 № 307-ФЗ «Об аудиторской деятельности»; ст. 10 Федерального закона от 24.07.2008 № 161-ФЗ «О содействии развитию жилищного строительства».
- 3 Статья 946 Гражданского кодекса Российской Федерации, ст. 47 Федерального закона от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации», ст. 32 Федерального закона от 24.07.2009 № 212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования».
- 4 Статья 1123 Гражданского кодекса Российской Федерации.
- 5 Статья 3 Федерального закона от 19.07.2007 № 196-ФЗ «О ломбардах».
- 6 Статья 139 Семейного кодекса Российской Федерации.
- 7 Статья 3 Федерального закона от 26.09.1997 № 125-ФЗ «О свободе совести и о религиозных объединениях».
- 8 Статья 5 Федерального закона от 27.07.2010 № 193-ФЗ «Об альтернативной процедуре урегулирования споров с участием посредника (процедуре медиации)».
- 9 Статья 22 Федерального закона от 24.07.2002 № 102-ФЗ «О третейских судах в Российской Федерации».
- 10 Статья 41 Закона Российской Федерации от 27.12.1991 № 2124-1 «О средствах массовой информации».
- 11 Статьи 6 и 7 Федерального закона от 30.12.2004 № 218-ФЗ «О кредитных историях».

минания в Указе Президента Российской Федерации от 6 марта 1997 г. № 188.

Вместе с тем, данный Указ наряду с положениями, не вызывающими каких-либо вопросов, содержит в пункте 3 положение о том, что к сведениям конфиденциального характера относятся «служебные сведения, доступ к которым ограничен органами государственной власти в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации и федеральными законами (служебная тайна)». Однако ни Гражданским кодексом Российской Федерации, ни иными федеральными законами перечень таких сведений, а также порядок его формирования не определен. Таким образом, следует сделать вывод, что если информация не относится к одному из видов, упомянутых в перечисленных выше и иных подобных федеральных законах, то федеральные органы исполнительной власти, в том числе Министерство обороны Российской Федерации, не вправе устанавливать ограничения на распространение (и опубликование) своих нормативных правовых актов, затрагивающих права, свободы и обязанности человека и гражданина, по данному основанию.

Не вызывает сомнений, что ограничения на опубликование нормативных правовых актов в сфере военно-социальной политики в ряде случаев ограничивают права граждан, в том числе военнослужащих. Это обусловлено тем, что объекты военно-социальной политики зачастую не имеют возможности ознакомиться с правовыми нормами, регламентирующими порядок и конкретное содержание их социального обеспечения. Проекты таких нормативных правовых актов не подлежат представлению на независимую антикоррупционную экспертизу, что также не способствует повышению их качества.

Например, с пометкой «для служебного пользования» издан приказ Министра обороны Российской Федерации от 21 марта 2012 г. № 500, в соответствии с которым при определении размера ежемесячной надбавки за особые достижения в службе учитывается на-

личие у военнослужащего ученой степени, а также занятие им должности профессора или доцента. Однако при этом установлено, что общий размер надбавки (с учетом перечисленных, а также всех иных оснований) не может превышать 100 процентов должностного оклада. Следовательно, если военнослужащий будет иметь право на установление надбавки за особые достижения в службе по иным основаниям (например, за хороший уровень физической подготовленности), то размер фактически получаемой доплаты за ученую степень и должности профессора и доцента будет снижен, возможно до нуля, с тем, чтобы не превысить упомянутое ограничение [1].

Наряду с документами, для которых отсутствуют правовые основания отнесения их к категории содержащих информацию ограниченного распространения и, соответственно, не подлежащих опубликованию, имеется категория нормативных правовых актов, содержащих подобные сведения (например, составляющие государственную тайну), но лишь в небольшой части, не влияющей на основное содержание нормативного акта. На первый взгляд, может показаться, что засекречивание подобных документов полностью соответствует закону. Действительно, если хотя бы часть акта содержит сведения, составляющие государственную тайну, то, очевидно, и весь документ должен иметь соответствующий гриф секретности.

Однако, по мнению авторов, это не совсем так. Как уже упоминалось, Конституция Российской Федерации предусматривает, что права и свободы человека и гражданина могут быть ограничены федеральным законом *только в той мере*, в какой это необходимо в целях обеспечения обороны страны и безопасности государства (и некоторых иных целях). Следовательно, если нормативный правовой акт содержит сведения, составляющие государственную тайну, и, наряду с этим, нормы, для которых ограничения на их распространение отсутствуют, неопубликование таких норм для всеобщего сведения следует

признать выходящим за пределы ограничений, установленных частью 3 статьи 55 Конституции Российской Федерации и нарушающих права граждан на получение информации о деятельности органов государственной власти и на ознакомление с собственными правами и обязанностями. Правовые нормы, содержание которых составляет государственную или иную охраняемую законом тайну, должны быть локализованы и оформлены специальными нормативными правовыми актами либо приложениями к ним. При этом последние могут иметь соответствующий гриф секретности либо пометки, вводящие ограничения на их распространение (опубликование).

В ряде случаев так и делается. Например, Федеральный закон от 7.11.2011 № 306-ФЗ «О денежном довольствии военнослужащих и предоставлении им отдельных выплат», изданный в соответствии с ним приказ Министра обороны Российской Федерации от 30.12.2011 № 2700 «Об утверждении Порядка обеспечения денежным довольствием военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации», ряд иных документов в сфере военно-социальной политики являются открытыми, а отдельные содержащие государственную тайну нормы включены в специальные нормативные правовые акты. Однако ряд нормативных документов не в полной мере соответствуют принципу части 3 статьи 55 Конституции Российской Федерации.

Выполнение обоснованных в настоящей работе рекомендаций способствовало бы приведению ряда ведомственных нормативных правовых актов Министерства обороны Российской Федерации в соответствие с Конституцией Российской Федерации, повышению осведомленности объектов военно-социальной политики об имеющихся у них правах и обязанностях в данной сфере, снизило бы предпосылки для включения в соответствующие нормативные документы отдельных коррупциогенных положений (за счет своевременного их выявления на этапе

независимой антикоррупционной экспертизы проектов нормативных актов), способствовало бы снижению нарушений прав военнослужащих, государственных гражданских служащих, гражданского персонала Министерства

обороны Российской Федерации и членов их семей на получение установленных законодательством мер социальной поддержки и обеспечения.

Список использованных источников

1. Реформы по кругу или деньги на ветер / Под ред. В.В.Воробьева. – Смоленск: «Маджента», 2012. С. 109.

2. Кудашкин А.В. Нужна ли независимая антикоррупционная экспертиза Министерству обороны Российской Федерации? (краткий комментарий к новому порядку проведения антикоррупционной экспертизы) // Право в Вооруженных Силах. – 2012. – № 4. – С. 104-109.

3. Корякин В.М. Конкуренция норм Жилищного кодекса Российской Федерации и Федерального закона «О статусе военнослужащих»: антикоррупционный аспект // Право в Вооруженных Силах. – 2010. – № 3. – С. 2-5.

В.В.Сутырин, доктор технических наук,
профессор
А.А.Травкин, кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Организационно-экономический механизм обеспечения устойчивости реализации межгосударственных программ создания и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО

Предложен организационно-экономический механизм, обеспечивающий устойчивость реализации межгосударственных программ коалиционного военного строительства на основе использования критерия равновесия Нэша и модели пропорционального дележа выигрыша кооперативной игры.

Важнейшую роль в обеспечении коллективной безопасности в воздушной сфере постсоветского пространства играет объединенная система (ОС) ПВО СНГ. Однако, современное состояние выделяемых в ее состав национальных систем ПВО государств-участников характеризуется низким уровнем обеспечения органов управления информацией, отсутствием требуемого уровня автоматизации управления войсками и наличием значительного числа устаревшего вооружения и военной техники [1].

Необходимость повышения боевых возможностей входящих в объединенную систему ПВО национальных систем ПВО становится особенно актуальной с учетом, во-первых, все более проявляющейся тенденции перехода к ведению войн и военных конфликтов не иначе, как коалиционно, и, во-вторых, появлением ряда признаков, свидетельствующих о возможности применения отработанного в Ливии сценария насильственного свержения неугодного Западу руководства страны к некоторым постсоветским государствам, в том числе входящим в ОДКБ [2, 3].

Противоречие между необходимым и реальным уровнем боевых возможностей объединенной системы ПВО предопределяет необходимость согласованного с созданием системы ВКО России развития национальных систем ПВО союзных государств в рамках со-

здания и совершенствования коалиционных систем ПВО в Восточно-Европейском, Кавказском и Центрально-Азиатском регионах коллективной безопасности.

Анализ отечественного и зарубежного опыта военного строительства показывает, что в основу решения этой проблемы должен быть положен метод программно-целевого планирования. Однако, его использование затрудняется значительными ограничениями существующего методического аппарата [1, 4, 6, 7, 8], в основе которого лежит, как правило, не афишируемое допущение о возможности обоснования мероприятий коалиционного военного строительства независимо от результатов планирования национального военного строительства в Российской Федерации и других государствах СНГ. В результате военно-политическое руководство большинства государств-участников ОС ПВО СНГ, не имея четких оценок влияния выгоды участия в мероприятиях, проводимых в интересах повышения боевых возможностей объединенной системы, при принятии перспективных планов ее развития обязательно делает оговорку, что финансирование будет проводиться исходя из возможностей на основе достигнутого уровня с учетом ежегодной инфляции.

Оценки инфляции, как правило, всегда оказываются заниженными. В этой связи при формальном росте ассигнований на развитие национальных систем ПВО в 1998-2012 годах

и общие мероприятия объединенной системы ПВО в текущих ценах, их уровень в неизмен-

ных ценах снизился в 2012 году в 5,4 и 4,5 раза относительно 1998 года (рисунки 1 и 2).

Финансирование развития национальных систем ПВО
Фактические расходы в 1998 - 2012 годах, млн. руб. (цены 2012 года)

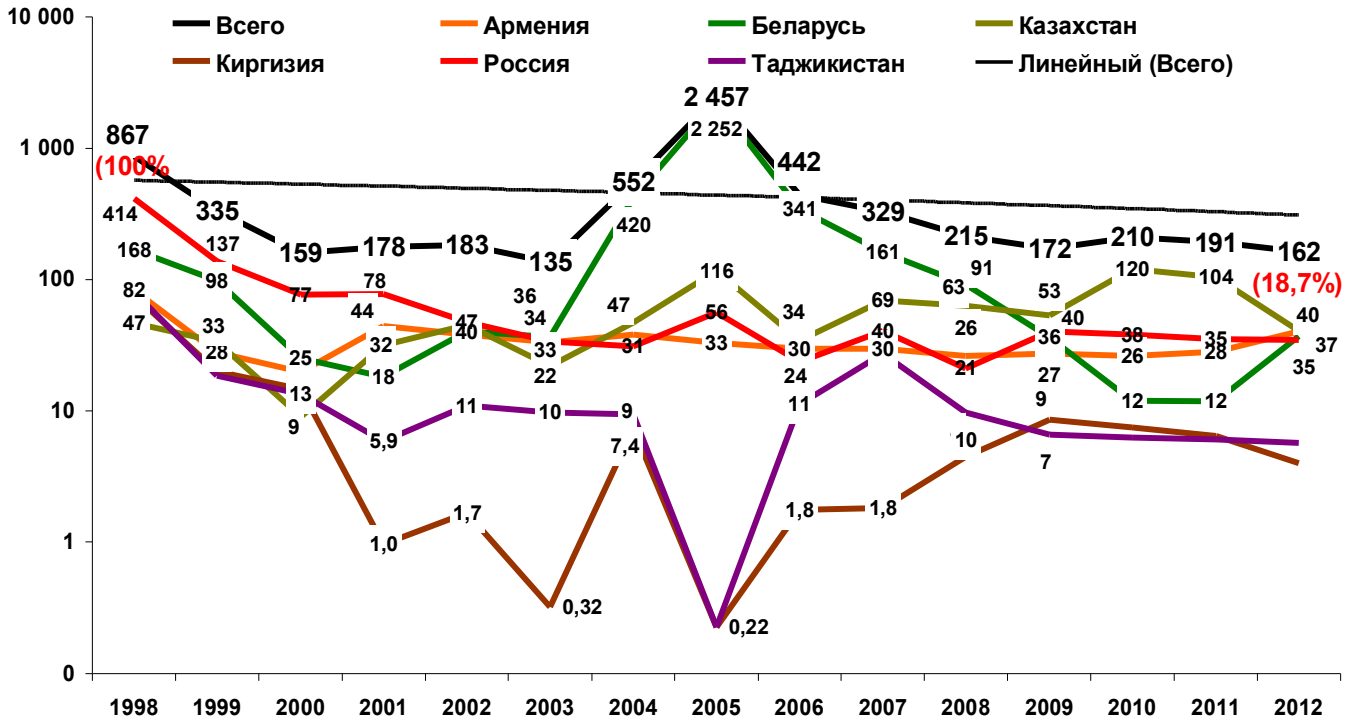


Рисунок 1 – Ретроспектива финансирования развития национальных систем ПВО государств-участников СНГ

При этом доли расходов на развитие национальных систем ПВО и общие мероприятия объединенной системы ПВО в суммарном ВВП государств-участников СНГ снизились в 2012 году относительно 1998 года в 13,2 и 6,6 раза соответственно [9].

Коалиции, в основе которых лежало единство идеологических догм, ушли в прошлое вместе с распадом Варшавского договора и Советского союза. В настоящее время государства вступают в коалиции, исключительно исходя из ожидаемой выгоды. В этой связи каждый участник коалиции должен иметь либо более высокий уровень решения задач обеспечения своей национальной безопасности, либо тот же уровень, что был до вступления в коалицию, но при меньшем количестве требуемых ресурсов. Если нет ни того, ни другого, нет и военной коалиции.

Опыт военного сотрудничества на постсоветском пространстве показывает, что некоторые государства СНГ и ОДКБ стремятся к получению ничем не обоснованной безвозмездной помощи от государства-лидера (России) в сочетании со взятием на себя лишь формальных обязательств, фактически не требующих выполнения. Поэтому при разработке межгосударственных программ создания и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО обязательно должен предусматриваться специальный организационно-экономический механизм обеспечения устойчивости состава участников и обязательности выполнения ими своих обязательств по выполнению запланированных мероприятий. В основу указанного механизма представляется целесообразным положить принцип Нэша, характеризующий тем, что отклонение одним из игро-

ков от ситуации равновесия по Нэшу не может увеличить его выигрыш [10, 11].

Несмотря на то, что принцип Нэша разработан для бескоалиционных игр, на практике сфера его использования значительно шире. Так, например, в задачах управления организационными системами с наличием рекомендательного органа (центра) используется подход, при котором центр берет на себя вычисление и выбор ситуации равновесия Нэша, вы-

давая затем рекомендации игрокам. Используемый при этом организационно-экономический механизм обеспечивает следование рекомендациям всеми игроками, так как каждый из них выиграть при отклонении от них не может. С учетом этого и других подобных подходов, в частности, используемых в основе добровольного финансирования общественных благ, равновесие Нэша иногда даже называют полукооперативным понятием [12].

Финансирование развития национальных систем ПВО
Фактические расходы в 1998 - 2012 годах, млн. руб. (цены 2012 года)

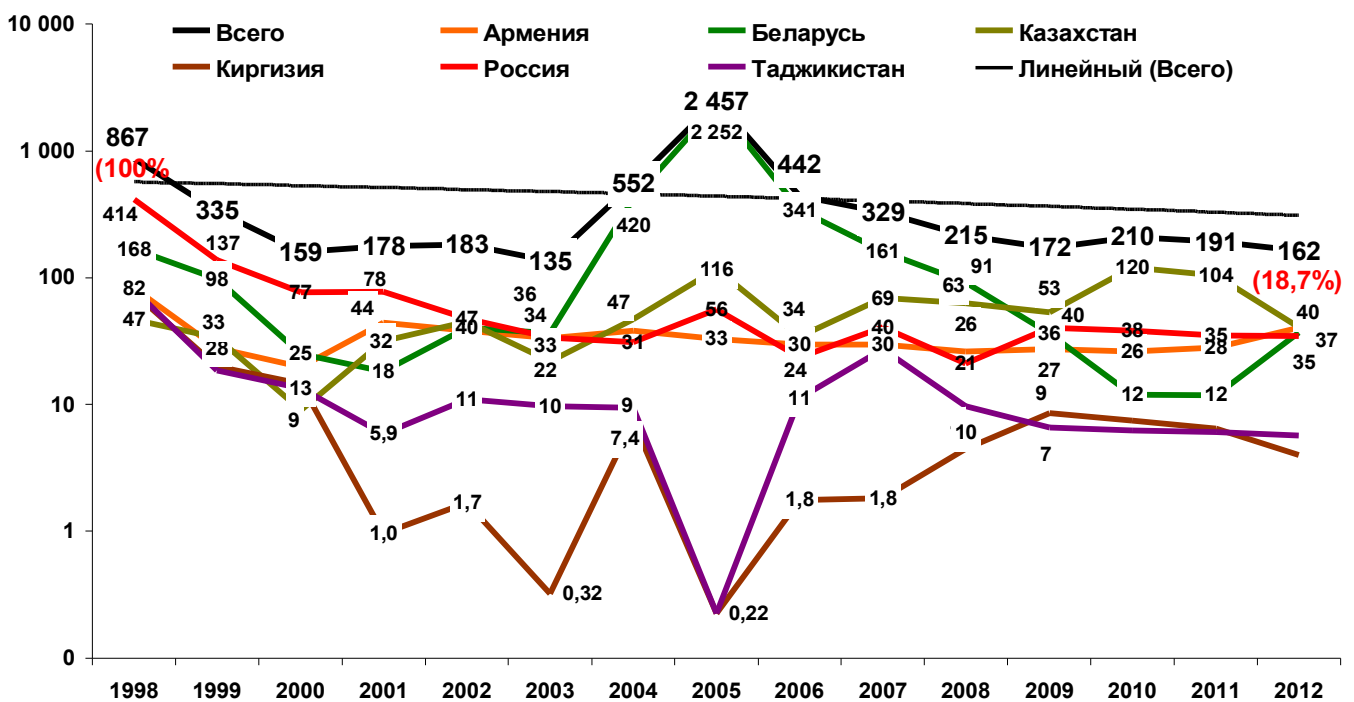


Рисунок 2 – Ретроспектива финансирования общих мероприятий развития ОС ПВО СНГ

С учетом проделанного анализа можно сделать вывод, что противоречие между необходимостью и отсутствием требуемого методического аппарата обуславливает актуальность постановки и решения научной задачи разработки организационно-экономического механизма обеспечения устойчивости реализации межгосударственных программ создания и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО с использованием критерия равновесия Нэша.

В основу разрабатываемого организационно-экономического механизма представ-

ляется целесообразным положить участие государства-лидера (России) в софинансировании мероприятий совершенствования национальной системы ПВО союзного государства. Необходимость и целесообразность этого обуславливается сделанным в [9] теоретическим выводом о возможности выделения на поощрение союзника части выгоды, возникающей при решении задач обеспечения национальной безопасности России в воздушной сфере региона коллективной безопасности в составе региональной коалиционной системы ПВО.

Указанный вывод является развитием идей классиков военного искусства относительно специфических аспектов теории военных коалиций и коалиционных войн. В частности, Карл фон Клаузевиц в своем фундаментальном труде «О войне» подчеркивал, что одним из центральных моментов в решении вопроса о формировании коалиции является ... достижение четких договоренностей с использованием процедур, напоминающих достижение «торговой сделки» [13].

Выдающийся отечественный военный ученый А.А. Свечин отмечал, что укреплению военного союза сопутствует своеобразная форма вассалитета, то есть зависимость слабого члена коалиции от более крупного инициатора конкретного военного союза, и что необходимым также является оказание финансовой и экономической помощи более слабым участникам союза. При этом, чтобы малое государство представляло ценность для ведения войны, оно должно безоговорочно подчинять свою армию командованию великой державы, которое, принимая на себя

руководство вооруженными силами «младшего» союзника, просто обязано рассматривать его интересы как свои собственные [14].

Математическая постановка научной задачи заключается в следующем. Межгосударственной программой Π^* создания и совершенствования региональной коалиционной системы ПВО предусмотрено проведение мероприятий R_{CF}^* совершенствования национальной системы ПВО союзника России в регионе коллективной безопасности, обеспечивающих перевод ее состава в состояние X_{CF}^* . Прогнозный состав российского компонента региональной системы ПВО мирного времени $X_P^{ГПВ}$ определяется мероприятиями, предусмотренными в госпрограмме вооружения Российской Федерации. Необходимо разработать организационно-экономический механизм M обоснования кортежа ассигнований A^* , выделяемых из национального бюджета союзного государства $A_{НБ}^*$ и Федерального бюджета Российской Федерации $A_{ФБ}^*$ на реализацию мероприятий R_{CF}^* :

$$M: R_{CF}^* \in \Pi^* \rightarrow A^* = A_{ФБ}^* \cup A_{НБ}^* = A_{ФБ}^i \cup A_{НБ}^j,$$

с учетом следующих ограничений:

$$\forall i \in [1, I] A_{ФБ}^i \leq C_P^{Дн_i}(R_P^{Дн_i}), R_P^{Дн_i} = \text{Arg min}_{R_P^{Дн_i}} C_P^{Дн_i}(R_P^{Дн_i}, W_P^i) \text{ при } W_P^i \geq W_P^i(X_P^{ГПВ}, X_{CF}^*),$$

$$\forall j \in [1, J] A_{НБ}^j \leq C_{CF}^{\delta_j}(R_{CF}^{\delta_j}), R_{CF}^{\delta_j} = \text{Arg min}_{R_{CF}^{\delta_j}} C_{CF}^{\delta_j}(R_{CF}^{\delta_j}, W_{CF}^j) \text{ при } W_{CF}^j \geq W_{CF}^j(X_P^{ГПВ}, X_{CF}^*),$$

где: $A_{ФБ}^i$, $A_{НБ}^j$ – компоненты кортежей ассигнований $A_{ФБ}^*$ и $A_{НБ}^*$, обеспечивающие решение i -й задачи обеспечения национальной безопасности России и j -й задачи ее союзника в составе региональной коалиционной системы ПВО (I, J – общее количество задач обеспечения безопасности в воздушной сфере региона коллективной безопасности для России и ее союзника соответственно);

$W_P^i(X_P^{ГПВ}, X_{CF}^*)$, $W_{CF}^j(X_P^{ГПВ}, X_{CF}^*)$ – прогнозные оценки уровней решения i -й задачи обеспечения национальной безопасности России и j -й задачи союзника в составе региональной коалиционной системы ПВО

(I, J – общее количество задач обеспечения безопасности в воздушной сфере региона коллективной безопасности для России и ее союзника соответственно);

$C_P^{\delta_i}(R_P^{\delta_i})$, $C_{CF}^{\delta_j}(R_{CF}^{\delta_j})$ – прогнозные оценки затрат на реализацию дополнительных мероприятий $R_P^{\delta_i}$ и $R_{CF}^{\delta_j}$, обеспечивающих при автономном подходе к обеспечению безопасности в воздушной сфере региона коллективной безопасности достижение уровня решения i -й задачи обеспечения национальной безопасности России и j -й задачи ее союзника не хуже, чем при их решении в составе региональной коалиционной системы ПВО.

Исходя из двух классических постановок задачи оптимизации по критерию «эффективность-стоимость», выгодность участия государства в совместных с союзниками мероприятиях определяется либо повышением уровней решения задач национальной безопасности при фиксированных затратах, либо снижением затрат при фиксированном уровне решения задач обеспечения своей безопасности. В этой связи в основу выбора показателя, характеризующего невыгодность выхода государства из межгосударственной программы, представляется целесообразным положить показатель потерянной выгоды [15].

При создании и совершенствовании региональной коалиционной системы ПВО выгода для государства-лидера (России) характеризуется снижением (экономией) затрат на достижение требуемых уровней решения задач обеспечения национальной безопасности в воздушной сфере региона при их решении в составе региональной коалиционной системы ПВО. Перечень задач обеспечения национальной безопасности России в воздушной сфере регионов коллективной безопасности включает: охрану государственной границы в воздушном пространстве региона коллективной безопасности; контроль порядка его использования; сдерживание военного конфликта локального (регионального) масштаба и обеспечения успешного ведения боевых действий в случае его развязывания в регионе коллективной безопасности [16].

Для союзников России выгода характеризуется стимулирующей финансовой помощью лидера, формируемой с использованием части его экономии, и повышением уровней решения задач обеспечения национальной безопасности в воздушной сфере регионов коллективной безопасности, включающих: охрану государственной границы в воздушном пространстве региона коллективной безопасности; контроль порядка его использования; сдерживание военного конфликта локального масштаба и обеспечения успешного ведения

боевых действий в случае его развязывания в регионе коллективной безопасности.

В основе расчета экономии (выгоды) государства-лидера лежат оценки стоимости мероприятий, реализуемых дополнительно к предусмотренным по ГПВ-2020 мероприятиям совершенствования сил и средств системы ВКО России в регионе коллективной безопасности и имеющих целью повышение уровней решения задач обеспечения национальной безопасности до значений, достигаемых в составе региональной коалиционной системы ПВО.

При формировании дополнительных мероприятий производится оценка и определение дополнительных сил и средств системы ВКО России в регионе в мирное время, дополнительных сил и средств их усиления в период непосредственной угрозы агрессии, а также требующих восстановления аэродромов и позиций ЗРВ и РТВ, необходимых для компенсации исключения сил и средств ПВО союзников и отсутствия возможности использования их территории. По результатам оценки определяются дополнительные мероприятия и затраты на них, определяющие искомый показатель экономии (выгоды) Российской Федерации при реализации межгосударственной программы создания и совершенствования региональной системы ПВО.

Источниками возникновения указанной экономии являются затраты не только России, но и всех других государств-участников межгосударственной программы. Это определяет возможность использования предложенной Э.Муленом модели пропорционального дележа прибыли кооперативной игры [5] для определения объема стимулирования Россией своих союзников в регионе коллективной безопасности путем участия в софинансировании мероприятий совершенствования их национальных систем ПВО.

Соответствующая поставленной научной задаче блок-схема организационно-экономического механизма обеспечения устойчивости реализации межгосударственной программы совершенствованию ЕРС ПВО Союзного государства на примере обоснования

участия Российской Федерации в софинансировании мероприятий совершенствования национальной системы ПВО Белоруссии, влияющих на повышение уровней решения

задач охраны госграницы и контроля воздушного пространства России в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности в мирное время, представлена на рисунке 3.

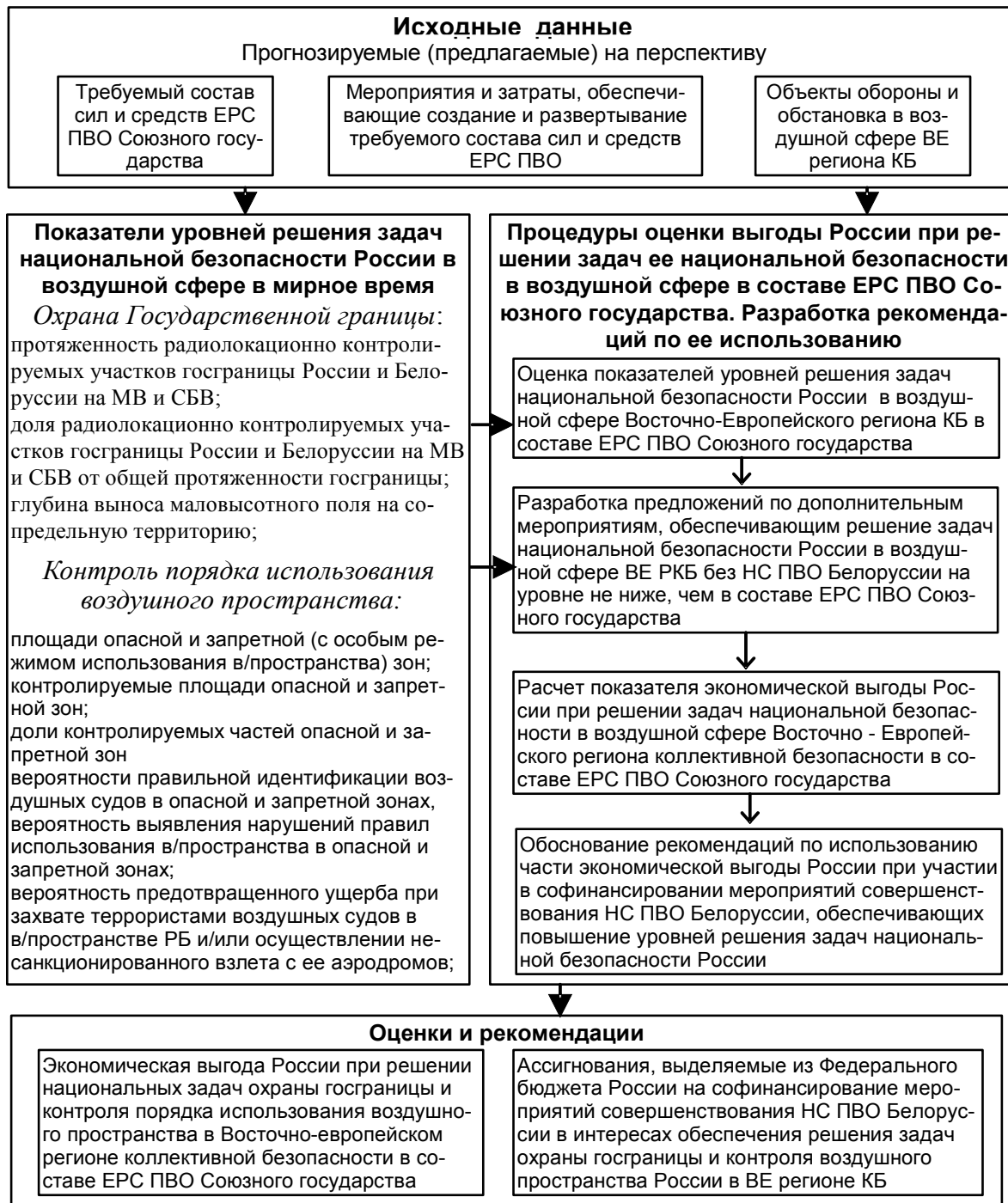


Рисунок 3 – Блок-схема организационно-экономического механизма обеспечения устойчивости реализации межгосударственной программы совершенствованию ЕРС ПВО Союзного государства на примере обоснования участия РФ в софинансировании мероприятий совершенствования НС ПВО Белоруссии, влияющих на повышение уровней решения задач охраны госграницы и контроля воздушного пространства России в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности в мирное время

Исходными данными, обеспечивающими начало работы организационно-экономического механизма, являются прогнозируемые (предлагаемые) на перспективу: требуемый состав сил и средств ЕРС ПВО Союзного государства; мероприятия и затраты, обеспечивающие их создание и развертывание; объекты обороны и обстановка в воздушной сфере региона.

Прогнозируемый (предлагаемый) на перспективу требуемый состав сил и средств ЕРС ПВО Союзного государства включает:

систему управления ЕРС ПВО Союзного государства, дислокацию и оснащение входящих в нее КП оперативного и тактического звена, КП и ПУ подразделений родов войск.

состав средств и дислокацию радиотехнических частей и подразделений Белоруссии и России из состава ЕРС ПВО Союзного государства, варианты несения ими боевого дежурства в мирное время;

состав и дислокацию частей авиации, а также дежурных по ПВО средств авиационного перехвата Белоруссии и России из состава ЕРС ПВО Союзного государства в мирное время;

состав и дислокацию зенитных ракетных частей и подразделений Белоруссии и России из состава ЕРС ПВО союзного государства, варианты несения ими боевого дежурства в мирное время;

состав средств и дислокацию трассовых радиолокационных позиций Белаэронавигации, трассовых радиолокационных позиций двойного назначения и ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» России в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности;

способы обмена информацией, средства связи и информационно-технического взаимодействия между дежурными силами ЕРС ПВО Союзного государства.

Прогнозируемые (предлагаемые, оцениваемые) на перспективу мероприятия и затраты, обеспечивающие достижение требуемого состава ЕРС ПВО Союзного государства, включают:

перечень, сроки проведения и стоимости мероприятий совершенствования национальной системы ПВО Белоруссии;

дополнительные к ГПВ России (предложения к проекту ГПВ России) мероприятия в интересах совершенствования информационно-технического взаимодействия сил и средств системы ВКО России с национальной системой ПВО Белоруссии;

затраты каждого из участников ЕРС ПВО на НИОКР, закупки, ремонт и модернизацию ВВТ ПВО, а также капитальное строительство и ремонт под монтаж закупаемых образцов, включающие: S_p – прогнозные оценки затрат на НИОКР, закупки, ремонт и модернизацию ВВТ ПВО, а также капитальное строительство и ремонт под монтаж закупаемых образцов в интересах развития в программный период сил и средств системы ВКО России, выделяемых в состав ЕРС ПВО Союзного государства; S_b – прогнозные оценки затрат на НИОКР, закупки, ремонт и модернизацию ВВТ ПВО, а также капитальное строительство и ремонт под монтаж закупаемых образцов в интересах развития сил и средств национальной системы ПВО Белоруссии программный период.

Прогнозируемые объекты обороны и обстановка в воздушной сфере региона включают: перечень объектов Вооруженных Сил, экономики, инфраструктуры, социального и культурного значения, по которым возможно нанесение ударов самолетами-нарушителями государственной границы Российской Федерации; количество воздушных судов, одновременно находящихся в воздухе в пределах Восточно-Европейского региона коллективной безопасности; возможные сценарии действий террористов, использующих захваченные ими воздушные суда.

Показателями уровня решения задач обеспечения национальной безопасности Российской Федерации в воздушной сфере Восточно-Европейского региона в мирное время являются:

Охрана Государственной границы:

общая протяженность госграницы России и Белоруссии (справочно);

протяженность радиолокационно контролируемых участков госграницы России и Белоруссии на малых, средних и больших высотах;

доля радиолокационно контролируемых участков госграницы России и Белоруссии на малых, средних и больших высотах от общей протяженности госграницы;

глубина выноса маловысотного поля на сопредельную территорию;

Контроль порядка использования воздушного пространства:

площади опасной и запретной (с особым режимом использования воздушного пространства) зон;

контролируемые площади опасной и запретной зон;

доли контролируемых частей опасной и запретной зон

вероятности правильной идентификации воздушных судов в опасной и запретной зонах,

вероятность выявления нарушений правил использования воздушного пространства в опасной и запретной зонах;

вероятность предотвращенного ущерба при захвате террористами воздушных судов в воздушном пространстве Белоруссии и/или осуществлении несанкционированного взлета с аэродромов Белоруссии;

Процедуры оценки, разработки и обоснования рекомендаций по использованию экономической выгоды России при решении задач обеспечения ее национальной безопасности в составе ЕРС ПВО Союзного государства в мирное время включают: оценку показателей уровней решения задач национальной безопасности Российской Федерации в воздушной сфере в составе ЕРС ПВО союзного государства; разработку предложений по дополнительным мероприятиям, обеспечивающим решение задач национальной безопасности России без Белоруссии на уровне не ниже, чем в составе ЕРС ПВО Союзного госу-

дарства; расчет показателя экономической выгоды России от участия в ЕРС ПВО Союзного государства; обоснование рекомендаций по использованию ее части по стимулированию военного сотрудничества Белоруссии путем участия в софинансировании мероприятий совершенствования ее национальной системы ПВО.

Экономическая выгода России ЭР при решении национальных задач охраны госграницы и контроля порядка использования воздушного пространства в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности в составе ЕРС ПВО Союзного государства определяется стоимостью дополнительных мероприятий C_p^d , обеспечивающих необходимое наращивание сил и средств системы ВКО в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности в интересах достижения решения указанных задач без участия Белоруссии на уровне не ниже, чем в составе ЕРС ПВО Союзного государства:

$$\mathcal{E}_p = C_p^d.$$

Часть прибыли, направляемая на стимулирование выполнения запланированных Белоруссией мероприятий, определяется с использованием предложенной Э.Муленом модели пропорционального дележа выигрыша кооперативной игры:

$$A_{\text{ФБ}}^* = \mathcal{E}_p S_B / (S_p + S_B),$$

где $A_{\text{ФБ}}^*$ – целесообразный объем ассигнований, выделяемых из Федерального бюджета России на софинансирование мероприятий совершенствования национальной системы ПВО Белоруссии в интересах решения задач охраны госграницы и контроля воздушного пространства России в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности;

\mathcal{E}_p – экономическая выгода России при решении ее национальных задач охраны госграницы и контроля порядка использования воздушного пространства в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности в составе ЕРС ПВО Союзного государства;

S_p – прогнозные оценки затрат на НИОКР, закупки, ремонт и модернизацию ВВТ ПВО, а также капитальное строительство и ремонт под монтаж закупаемых образцов в интересах развития в период до 2020 (2025) года сил и средств системы ВКО России, выделяемых в состав ЕРС ПВО Союзного государства;

S_b – прогнозные оценки затрат на НИОКР, закупки, ремонт и модернизацию ВВТ ПВО, а также капитальное строительство и ремонт под монтаж закупаемых образцов в интересах развития сил и средств национальной системы ПВО Белоруссии в период до 2020 (2025) года.

Ориентировочные рекомендации по распределению участия России в софинансировании мероприятий совершенствования национальной системы ПВО Белоруссии по структурным разделам межгосударственной программы совершенствования ЕРС ПВО Союзного государства производятся с использованием данных о распределении стоимости дополнительных мероприятий C_p^d , обеспечивающих наращивание сил и средств системы ВКО в Восточно-Европейском регионе коллективной безопасности, по видам и типам ВВТ ПВО.

Новизна предложенного организационно-экономического механизма обусловливается основанными на критерии равновесия Нэша процедурами оценки экономической выгоды России при решении задач обеспечения национальной безопасности в воздушной сфере регионов коллективной безопасности совместно с союзными государствами в составе региональных коалиционных систем ПВО и модели пропорционального дележа выигрыша кооперативной игры при определении объема участия России в софинансировании мероприятий совершенствования национальных систем ПВО союзных государств, принимающих участие в реализации межгосударственных программ создания и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО.

Предложенный организационно-экономический механизм обеспечивает реальные военно-экономические предпосылки для обеспечения устойчивости реализации межгосударственных программ созданию и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО, когда ни одному из ее участников не выгодно ни выходить из программы, ни уклоняться от выполнения предусмотренных в программе мероприятий и сроков их выполнения.

Список использованных источников

1. Волковицкий В.Ю. Методический аппарат обоснования мероприятий создания и совершенствования коалиционных группировок противовоздушной обороны в регионах коллективной безопасности. – М.: ЦОП АВН, 2009.
2. Печуров С.Л. Коалиционные войны англосаксов. История и современность. – М.: ЛКИ, 2013.
3. Рябошапка В.А., Фомин А.Н. Кто следующий? // Вестник Академии военных наук. – 2012. – № 1 (38).
4. Бондарев Ю.С. Развитие теоретических основ создания ОС ПВО СНГ. – Тверь: 2 ЦНИИ Минобороны России, 2000.
5. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели. – М.: Мир, 1991. – 464 с.
6. Дьяченко Р.В. Метод обоснования требуемого состава коалиционной группировки противовоздушной обороны в регионе коллективной безопасности. – Тверь: 4 ЦНИИ Минобороны России, 2011.
7. Лут В.И. Научно-методический аппарат обоснования параметров долевого финансирования мероприятий развития ОС ПВО СНГ. – М.: ЦОП АВН РФ, 2013. – 183 с.

8. Цурилов Ю.Н. Метод военно-экономического обоснования предложений в исполнительные планы реализации программ развития ОС ПВО. – Тверь: 4 ЦНИИ Минобороны России, 2013.

9. Травкин А.А. Научно-методические основы обоснования межгосударственных программ создания и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО в интересах программно-целевого управления объединенной системы. – Тверь: Тверское региональное отделение Академии военных наук, 2013. – 137 с.

10. Катулев А.Н., Северцев Н.А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности: Учеб. пособие для вузов. – М.: Физико-математическая литература, 2000. – 320 с.

11. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организации организационными системами. – 2-е изд. – М., 2005.

12. Данилов В.И. Лекции по теории игр. /КЛ 2002/001. – М.: Российская экономическая школа, 2002. – 140 с.

13. Клаузевиц К. О войне. – М.: Госвоениздат, 1934. – С. 556.

14. Свечин А. А. Стратегия. – М.: Кучково поле, 2003. – С. 191.

15. Сутырин В.В., Травкин А.А. Объединенная система противовоздушной обороны Содружества Независимых Государств: требуется совершенствование организационно-экономических механизмов управления развитием основных структурных компонентов // Вестник Академии военных наук. – 2012. – № 4 (41).

16. Сутырин В.В., Травкин А.А. Метод обоснования требований к боевому составу региональной коалиционной системы противовоздушной обороны при программно-целевом управлении ее созданием и совершенствованием // Вестник Академии военных наук. – 2012. – № 1 (38).

В.В.Короленко
Н.М.Лазников, кандидат технических
наук, доцент

Необходимость логистического и интегративного подходов к обеспечению эксплуатации авиационной техники военного назначения

В статье проанализирован отечественный и зарубежный опыт использования логистических систем. Проведен анализ нормативно-правовой базы, научных исследований в области интегрированной логистической поддержки, современных подходов к поддержке жизненного цикла воздушных судов. Выявлены тенденции к интеграции процессов жизненного цикла и к организации всех существующих на стадиях жизненного цикла потоков в единую систему, построенную на основе логистических принципов. На основе проведенного анализа обоснована необходимость логистического и интегративного подходов к обеспечению эксплуатации авиационной техники военного назначения и сформирован облик системы интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделий авиационной техники военного назначения.

В соответствии с Военной доктриной Российской Федерации одними из задач по предотвращению военных конфликтов и развитию военной организации России являются:

- поддержание Вооруженных Сил и других войск в заданной степени готовности к боевому применению;
- оптимизация расходов на оборону, рациональное планирование и распределение финансовых и материальных ресурсов;
- повышение эффективности функционирования системы эксплуатации и ремонта вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ).

Совокупность данных задач приводит к противоречию, которое для Военно-воздушных сил (ВВС) России заключается в необходимости сохранения боеготовности авиационных частей и требовании рационального использования средств на эксплуатацию авиационной техники.

Для решения данной проблемы как в Вооруженных Силах РФ в целом, так и по видам Вооруженных Сил поставлена задача внедрения интегрированной логистической поддержки (ИЛП) жизненного цикла (ЖЦ) изделий ВВСТ.

Тем не менее, несмотря на интенсивное реформирование Вооруженных Сил и на утверждение в апреле 2007 года командующим ВВС «Концепции разработки, внедрения и развития информационной поддержки жизненного цикла изделий авиационной техники военно-воздушных сил Российской Федерации», разработанной 13 ГНИИ Минобороны России, авиационная техника (АТ) в ВВС России эксплуатируется по системе, сложившейся еще в Советском Союзе. Экономическим аспектам в такой системе не уделено достаточное внимание, что недопустимо в условиях ограниченного финансирования. Переход к новому облику Вооруженных Сил России затронул систему эксплуатации авиационной техники военного назначения (АТ ВН) лишь частично. В настоящее время в систему технической эксплуатации АТ осуществляется внедрение сервисного обслуживания. Мероприятия проводимой реформы в рассматриваемом направлении касаются сокращения личного состава (преимущественно военнослужащих), ликвидации подразделений тылового обеспечения, технического обеспечения и ремонта ввиду перехода к аутсорсинговой системе обеспечения деятельности воинских формирований.

В целом, иностранными специалистами признается, что передача части функций обеспечения вооруженных сил в гражданский сектор является целесообразной и позволяет военному командованию сосредоточиться на решении задач боевой подготовки войск. Кроме того, расширение подрядной практики обеспечивает министерству обороны возможность экономии собственных расходов с одновременным привлечением внебюджетных средств. По итогам оценки результатов выполнения части обеспечивающих функций войск подрядчиками, проведенной иностранными экономистами, было установлено, что передача их предприятиям гражданского сектора позволяет экономить до 20% военного бюджета, выделяемого на эти цели [1].

В нашей стране отлаженной системы обеспечения эксплуатации АТ ВН в настоящее время нет. В условиях переходного периода эксплуатация АТ происходит по старой системе, но при отсутствии значительной части существовавшей ранее инфраструктуры. Очевидно, эффективность существующей системы эксплуатации АТ ВН недостаточна и не позволяет достичь требуемого уровня исправности и боеготовности техники.

Известно, что система эксплуатации АТ, основанная на логистических принципах, успешно используется в странах НАТО. Наиболее успешно такая система функционирует в вооруженных силах США, где командир авиабазы может позволить себе сосредоточиться на выполнении задач боевой подготовки, не отвлекаясь на решение ежедневных хозяйственных проблем и вопросов обеспечения деятельности подразделений. Становление системы эксплуатации АТ в ВВС США проходило на протяжении многих лет. Система совершенствовалась главным образом в ходе различных военных операций. Наибольшие успехи в этом направлении были достигнуты в ходе операции «Буря в пустыне».

О лидирующем положении Соединенных Штатов в вопросах обеспечения войск материальными ресурсами на основе внедрения логистических систем свидетельствуют многочисленные примеры эффективного использования логистических принципов, а также масштабы и интенсивность работ и исследований, ведущихся с целью повышения эффективности разрабатываемых новых логистических систем.

Одним из проектов этой области является разработка системы логистики, осуществляемая Пентагоном. Данная система логистики основана на концепции «точно в срок» и «полная видимость объектов». Система открывает Web-доступ к хранимой информации из любой точки мира. Перемещаемые грузы снабжаются идентификационными радиометками RFID. На развитие RFID-решений, которым военные уделяют большое внимание, фирме Savi Technology выделено 90 млн. долл. С помощью RFID-меток удастся захватывать сведения об объектах в масштабе реального времени и передавать их компьютерной системе. Сегодня данный логистический комплекс отслеживает перемещение и местоположение 270 тыс. грузов, связанных с 400 складами в 40 странах мира.

В настоящее время в США осуществляется также программа улучшенной логистики. Она нацелена на внедрение новых технологий управления военным снабжением и позволяет в рамках единой информационной оболочки выполнять перепланирование и перенаправление материальных и финансовых потоков, а также следить за процессами поставок.

Преимущества применения информационных логистических систем можно продемонстрировать на примерах эксплуатации АТ при ведении боевых действий. Так, в ходе операции «Решительная сила», проводимой США на территории Югославии в 1999 году, командование США провело проверку в боевых условиях новых систем тылового обеспечения войск [2].

Операция «Решительная сила» стала испытанием реорганизованной системы обеспечения войск со времен войны в зоне Персидского залива. Американскому военному ведомству удалось организовать тыловое обеспечение сотен самолетов на значительном удалении от мест базирования. В частности, 24 тактических истребителя F-117A, постоянно дислоцирующиеся на авиабазе Холломэн (штат Нью-Мексико) и отличающиеся высокой сложностью эксплуатации, 11 недель базировались на авиабазе Шпангдалем (Германия). Каждое подразделение дислоцировалось с мобильным комплектом оборудования и запасных частей. По мере расходования имеющихся запасных частей заявки на их пополнение направлялись с помощью средств спутниковой связи в единые региональные центры снабжения и заносились в компьютерную базу данных. Как отмечают западные средства массовой информации, при такой системе тылового обеспечения для выполнения заявок требовалось до 4 суток [2].

Из этих примеров видна эффективность использования логистических систем для решения задач организации снабжения.

Не стоит ожидать, что в условиях российской действительности реформа Вооруженных сил в короткие сроки приведет к значительным улучшениям в области эксплуатации АТ ВН. В лучшем случае эффективная работа системы будет налажена в течение нескольких лет, при этом преобразования должны быть постепенными, системными и научно обоснованными.

В отличие от западных отечественные компании (преимущественно авиакомпании) только начинают проявлять интерес к методам интегрированной логистики для решения задач, связанных с сервисным обслуживанием изделия на всех этапах его ЖЦ (в особенности послепродажных). Одной из основных задач сервисного обслуживания является задача осуществления поставок запасных частей и других материальных ресурсов.

В настоящее время в гражданской авиации России осуществляется программа, обеспечивающая межотраслевую координацию по поставке авиационно-технического имущества, в том числе запасных частей из авиационной промышленности в предприятия гражданской авиации. Центральным звеном данной межотраслевой логистической системы поставок является информационный логистический центр, обеспечивающий координацию действий всех участников поставок.

В ходе реализации этой программы был разработан комплекс нормативных документов, организационных мер и средств информационной поддержки процессов производства, поставки, эксплуатации и утилизации авиационно-технического имущества (в первую очередь авиационных запасных частей).

В результате успешно реализован логистический проект «FORLOG». В рамках данного проекта российской компанией «Интеграл-Сервис» была разработана и внедрена логистическая информационная система, которая управляет поставками оборудования и запчастей к ним в реальном масштабе времени через сеть региональных складов (Омск, Хабаровск, Саратов, Чита, Москва, Санкт-Петербург, Калининград, Пертопавловск-Камчатский). При этом были выполнены следующие требования:

- обеспечить контроль всей цепочки поставки оборудования;
- осуществить контроль поставок в реальном режиме времени.

Другим примером может служить реализация логистической системы InterLogistics на грузовом терминале «Шереметьево-Карго» в аэропорту Шереметьево. InterLogistics представляет собой систему управления материальными и информационными потоками и позволяет использовать ее для автоматизации как всех процессов осуществления перевозки грузов, так и для автоматизации отдельных процессов, например:

- обработка грузов, их хранение и учет на терминале (складе);

- выбор вида транспорта, перевозчика, схемы доставки и определение ее времени;
- организация движения грузопотока и обеспечение взаимодействия между участниками процесса доставки;
- контроль движения грузопотока.

Активное внедрение и использование логистических подходов к организации снабжения происходит не только в авиации. Например, для решения задач маршрутизации мелкопартийных перевозок грузов на российском рынке успешно используются такие программные продукты как «Деловая карта» и «Top-Logistic». Данные программные продукты предназначены для составления оптимального, с точки зрения минимизации транспортных издержек, плана автотранспортной доставки разнородной продукции [4].

Многочисленные исследования показывают эффективность внедрения систем, подобных вышеперечисленным, в процессы сервисного обслуживания изделий АТ. Например, использование системы «Планирование потребности в материалах», в которой формируется гибкий механизм, обеспечивающий динамичное распределение материальных потоков в реальном масштабе времени, позволяет [5]:

- повысить своевременность обеспечения материалами до 95-97% (вместо 85-90%);
- сократить уровень готовой продукции на складах на 10-12%;
- уменьшить количество нарушений сроков поставок на 30-35%.

Стоимость внедрения указанной системы в крупной фирме составила 200 тыс. долл., а экономия за год эксплуатации – около 1 млн. долл. [5].

Таким образом, анализ иностранного опыта использования логистических систем и обзор передовых систем управления поставками, прежде всего, в гражданской авиации, а также и в других сферах деятельности показал наличие тенденции к интеграции процессов жизненного цикла и к организации всех существующих на стадиях жизненного цикла

потоков в единую систему, построенную на основе логистических принципов.

Совокупность логистического и интегративного подходов объединяются понятием интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделия. В соответствии с Концепцией разработки, внедрения и развития информационной поддержки жизненного цикла изделий авиационной техники Военно-воздушных сил Российской Федерации под интегрированной логистической поддержкой понимается метод управления стоимостью эксплуатации и ремонта изделий АТ путем оказания воздействия на процессы разработки, изготовления и модернизации изделий, выбора логистических ресурсов для реализации инженерно-авиационного и материально-технического обеспечения эксплуатации и ремонта. В некоторых работах интегрированная логистическая поддержка рассматривается как совокупность подходов к оптимизации стоимости жизненного цикла авиационной техники, обеспечивающая поддержку эксплуатации АТ [6,7]. Подавляющее большинство авторов учебных пособий по логистике придерживаются определения, даваемого стандартом Defence Standard 00-60. Integrated Logistic Support¹: интегрированная логистическая поддержка – комплекс управленческих процессов и процедур, направленных на сокращение затрат на жизненный цикл изделий АТ [8, 9, 10, 11]. Основной акцент интегрированной логистической поддержки (ИЛП) – это затраты, связанные с послепродажными стадиями ЖЦ сложного наукоемкого изделия, куда, в частности, входят затраты на организацию и осуществление поставок требуемых запчастей [9].

Основным документом по вопросам интегрированной логистической поддержки на Западе является стандарт Defence Standard 00-60. Integrated Logistic Support. Данный стандарт определяет процедуры по всем направлениям интегрированной логистиче-

1 Defence Standard 00-60. Integrated Logistic Support // <http://www.dstan.mod.uk>.

ской поддержки сложной наукоемкой продукции. Среди основных направлений в рамках данного стандарта рассматриваются процедуры начальных поставок запасных частей на начальный период эксплуатации нового изделия (как правило – 2-3 года), процедуры управления заказами и поставками запасных частей (часть 24 стандарта Def Stan 00-60), процедуры кодификации и каталогизации изделий и процедуры электронного взаимодействия.

На основе данного стандарта научно-исследовательским центром CALS-технологий «Прикладная логистика» разработана Концепция развития CALS-технологий в промышленности России и Концепция интегрированной логистической поддержки наукоемких изделий [12, 13].

В соответствии с данными документами ИЛП включает в себя следующие процессы:

- анализ логистической поддержки,
- процедуры планирования и управления процессами технического обслуживания и ремонта,
- интегрированные процедуры планирования и управления материально-техническим обеспечением,
- разработка и сопровождение электронной эксплуатационной и ремонтной документации.

Данный перечень расширен изданным в 2008 году ГОСТом «Интегрированная логистическая поддержка. Основные термины и определения»¹. Помимо указанных выше ИЛП охватывает также следующие виды деятельности:

- обеспечение заказчика специальным, вспомогательным и измерительным оборудованием, необходимым для эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия;
- планирование и организация обучения персонала, в том числе разработки технических средств обучения;

1 ГОСТ Р 5-2008. Интегрированная логистическая поддержка. Основные термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2008.

- планирование и организация процессов упаковывания, погрузки/разгрузки, хранения, транспортирования изделия;
- разработка инфраструктуры системы технической эксплуатации;
- поддержка программного обеспечения и вычислительных средств;
- мониторинг технического состояния изделия и процессов эксплуатации и технического обслуживания;
- планирование и организация процессов утилизации изделия и его составных частей.

Необходимо отметить, что в России в настоящее время действует свыше 80 документов (в статусе ГОСТ, ОСТ, методических указаний и рекомендаций), относящихся к проблематике логистической поддержки наукоемкой продукции. Некоторые из них, выпущенные после 2001 года, разработаны на основе международных и зарубежных стандартов. Вместе с тем, основные российские нормативные документы в этой области (например, ГОСТ 18675-79, НТЭРАТ ГА-93, ряд авиационных ОСТов и др.) не соответствуют международным стандартам и морально устарели, поскольку:

- не затрагивают вопросов применения современных управленческих, логистических и информационных технологий при организации процессов производства и эксплуатации сложной техники;
- базируются на принципах организации производственных структур разработчиков, изготовителей, эксплуатантов, сервисных служб, органов государственного управления и их взаимодействия, сложившихся в советское время, не отвечают современным реалиям глобализации и интеграции процессов ЖЦ, географической распределенности поставщиков и вследствие этого практически не работают.

Необходимо отметить, что несмотря на существующие недостатки нормативно-правовая основа для создания системы интегрированной логистической поддержки жизненно-

го цикла изделий авиационной техники (в том числе и военного назначения) существует. При этом она создается и совершенствуется с учетом основных тенденций развития науки в данной области.

Научные исследования в области CALS-технологий в последние годы проводятся достаточно интенсивно. Среди работ в области анализа жизненного цикла наукоемкой продукции и практической реализации CALS-технологий необходимо выделить работы таких авторов, как Ю.М.Соломенцев, Е.В.Судов, А.В.Колчин, М.В.Овсянников, А.Ф.Ковшов, Ю.В.Назаров, И.П.Норенков, А.Г.Братухин, А.И.Левин, А.Н.Давыдов, В.В.Барabanов.

Значительный вклад в развитие методической основы и практического внедрения информационных систем логистической поддержки жизненного цикла изделия внесли работы А.Г.Братухина, Е.В.Судова, А.В.Колчина, М.В.Овсянникова, А.Е.Бром, З.С.Терентьевой, А.А.Кулешова, К.В.Горбач, А.В.Свищева.

На основе анализа нормативно-правовой базы, научных исследований, применяемых технологий, отечественного и зарубежного опыта создания систем логистической поддержки можно сделать вывод о том, что внедрение интегрированной логистической поддержки ЖЦ изделий АТ ВН следует рассматривать в контексте единой стратегии ВВС и авиационной промышленности России по управлению всеми стадиями ЖЦ изделий АТ.

Основываясь на анализе работ в области CALS-технологий, можно представить облик системы ИЛП ЖЦ изделий АТ ВН.

Практически все авторы склоняются к тому, что должен существовать орган, который координировал бы деятельность всех участников системы ИЛП. Предлагаются различные наименования данного органа (например, в ОАК его называют оператором ИЛП АТ, в РСК «МиГ» центром ИЛП, представители Военно-воздушной академии имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина – информационным логистическим центром). В некоторых работах какой-либо орган не предлага-

ется, однако выделяется функция по информационному обеспечению участников системы. Данную функцию выполняет автоматизированная система управления логистической поддержкой, содержащая базу данных. Одна часть авторов предлагает данную функцию передать производителю техники, другая часть считает, что данная функция должна осуществляться независимым от производителя органом. Тем не менее, очевидно, что для АТ ВН такой орган должен находиться в структуре Минобороны и действовать в интересах эксплуатирующих частей (авиабаз), поскольку первоочередной задачей для ВВС России является поддержание требуемой готовности частей, а последующей задачей – снижение стоимости эксплуатации. С учетом этого облик системы ИЛП выглядит как совокупность участников системы ИЛП и материальных и информационных потоков, циркулирующих в системе.

Участниками системы ИЛП являются:

- центр логистической поддержки;
- эксплуатирующие части (авиабазы);
- поставщики материальных ресурсов;
- ремонтные организации;
- разработчик и производитель АТ.

Материальные потоки включают поступающую новую АТ, отправляемую в ремонт или принимаемую после ремонта, а также потоки материальных ресурсов.

Основные информационные данные в системе ИЛП:

- информация, содержащаяся в эксплуатационной документации;
- руководящие документы, планы, бюджет;
- информация о текущем состоянии авиационной техники;
- информация об использовании авиационной техники и выполненных работах по ее обслуживанию;
- информация о планах использования авиационной техники;
- информация об отказах и неисправностях;
- заявки на ремонт АТ;

- информация о наличии запасных частей и агрегатов и потребности в них;
- заказы на необходимые материальные ресурсы;
- информация о маршрутах, сроках поставок;
- информация о стоимости материальных ресурсов;
- информация об уровне исправности и технической готовности АТ.

Центральным звеном системы является центр логистической поддержки (ЦЛП). В базе данных ЦЛП содержится информация обо всех участниках системы ИЛП. ЦЛП осуществляет информационную поддержку всех участников системы ИЛП ЖЦ АТ ВН, координирует взаимодействие участников на всех этапах ЖЦ изделий АТ ВН.

Таким образом, современный подход к организации эффективного функционирования технического обслуживания и ремонта и материально-технического обеспечения заключается в интеграции всех процессов жизненного цикла в единую систему ИЛП ЖЦ АТ. Это позволит синхронизировать процессы производства, технического обслуживания и ремонта АТ, поставки запчастей и материалов, комплектующих и других ресурсов в целях снижения стоимости жизненного цикла изделий АТ ВН.

Проведенный анализ позволяет сделать ряд выводов.

1. На протяжении всего жизненного цикла авиационную технику сопровождают различные материальные и информационные потоки (трудовые, материальные, финансовые ресурсы, заказы, грузы, информация и др.). По мере движения от первичного источника к конечному потребителю стоимость потока постоянно увеличивается. Логистический подход позволяет эффективно управлять материальными и связанными с ними информационными потоками с целью оптимизации их стоимости.

2. Сама по себе логистическая деятельность носит интегрированный характер и

простирается от момента возникновения потребности в товаре или услуге и до момента удовлетворения данной потребности. Все функции и операции должны планироваться, управляться и координироваться в целом, системно. Все процессы, протекающие в рамках отдельных функций, согласовываются друг с другом и создают, таким образом, резервы снижения общих издержек.

Сочетание логистического подхода с интегративным позволяет не только снижать стоимость отдельных логистических цепочек, а оптимизировать стоимость всего жизненного цикла АТ ВН.

3. Необходимость логистического и интегративного подходов к обеспечению эксплуатации АТ ВН обуславливается положительным опытом зарубежных стран по созданию систем логистической поддержки, а также успехами отечественной промышленности, связанными с использованием принципов интегрированной логистики на некоторых стадиях ЖЦ сложных изделий.

4. Анализ научных исследований в области логистической поддержки позволяет сформировать облик системы ИЛП, центральным звеном которой является центр логистической поддержки, осуществляющий координацию и информационную поддержку участников системы.

5. Несмотря на значительный объем современных научных и прикладных исследований, следует признать, что в сфере логистической поддержки ЖЦ АТ ВН еще не сформирована целостная система научного знания.

Необходима разработка концепции интеграции участников ЖЦ АТ ВН в единое информационное пространство, обеспечивающая синхронизацию ключевых процессов ЖЦ в соответствии с динамикой эксплуатации изделий АТ, отвечающая прогрессивным стратегиям эксплуатации и технического обслуживания объектов техники, и современным требованиям к функционированию информационных систем в реальном режиме времени.

Список использованных источников

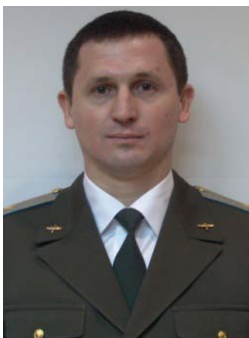
1. Камбаров А.О. Опыт привлечения предприятий гражданского сектора экономики к обеспечению войск // Вооружение и экономика. – 2011. – № 1(13).
2. Бобровский С.С. Военные известия // PC Week/Re. – 2003. – №7.
3. Алексеев А.А. Анализ боевого применения авиации США в ходе операции «Решительная сила» // Зарубежное военное обозрение. – 2001. – №1. – С. 20-26.
4. Бочкарев А.А. Анализ программных продуктов для оптимальной маршрутизации перевозок грузов // Логистика и управление цепями поставок. – 2005. – №5.
5. Лукинский В.С. Модели и методы теории логистики. – С-Пб., 2003.
6. Бром А.Е. Разработка концепции и методологических основ создания организационной системы логистической поддержки жизненного цикла наукоемкой продукции: дис. ... д-ра техн. наук. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009.
7. Терентьева З.С. Разработка организационно-экономических методов и моделей создания системы интегрированной логистической поддержки наукоемкой продукции на этапе эксплуатации: дис. ... канд. техн. наук. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.
8. Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Издательско-торговая компания «Дашков и Ко», 2003. – 408 с.
9. Головин В.Я. Управление организационно-техническими системами. – М.: ВВИА им. Н.Е.Жуковского, 2006.
10. Судов Е.В. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели. – М.: ООО Издательский дом «МВМ», 2003. – 264 с.
11. Шаламов А.С. Интегрированная поддержка наукоемкой продукции: Монография. – М.: Университетская книга, 2008. – 464 с.
12. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России / Е.В.Судов, А.И.Левин. – М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002.
13. Концепция интегрированной логистической поддержки наукоемких изделий / Е.В.Судов, А.И.Левин. – М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002.



Артамонов Игорь Олегович
доктор технических наук, профессор
начальник научно-исследовательского управления Российской академии ракетных и артиллерийских наук
artamonov1205@yandex.ru



Боев Сергей Федотович
доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Российской Федерации
генеральный директор ОАО «РТИ»
boev@oaorti.ru



Брезгин Владимир Сергеевич
кандидат технических наук, доцент
заместитель начальника управления 46 ЦНИИ МО РФ
vbereskin@mail.ru

Булекбаев Дастанбек Абдыкалыкович
кандидат технических наук, доцент
профессор Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского
atiman@mail.ru



Буравлев Александр Иванович
доктор технических наук, профессор
ведущий научный сотрудник 46 ЦНИИ МО РФ
buravlev46@mail.ru



Буренок Василий Михайлович

заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор
начальник 46 ЦНИИ МО РФ, президент Российской академии ракетных
и артиллерийских наук
bvasil57@rambler.ru



Венедиктов Андрей Альбертович

доктор экономических наук, профессор
ведущий научный сотрудник 46 ЦНИИ МО РФ
a_venediktov@mail.ru
SPIN-код: 5727-0709



Венедиктова Мария Михайловна

научный сотрудник Российской академии ракетных и артиллерийских
наук
mm_venediktova@mail.ru



Головизнина Ольга Александровна

кандидат экономических наук, профессор
начальник отдела социально-экономического анализа департамента
информационно-аналитического обеспечения органов власти Яро-
славской области
olga_goloviznina@mail.ru



Долматович Игорь Александрович

доктор экономических наук, профессор
профессор кафедры управления и предпринимательства Ярославского
государственного университета им. П. Г. Демидова
dolmigor@yandex.ru



Короленко Виктор Владимирович
научный сотрудник ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. проф.
Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»
vito_korleone@mail.ru

Косьянчук Владислав Викторович
доктор технических наук, профессор
главный научный сотрудник ФГУП «Государственный научно-исследо-
вательский институт авиационных систем»
Kos.vl.v@gmail.com

Лазников Николай Михайлович
кандидат технических наук, доцент
Заместитель директора инженерно-экономического института
depdekan5@mai.ru



Пасекунов Игорь Владимирович
кандидат технических наук
генеральный директор ЗАО «РАА «Спецтехника»
seo@raa-st.ru



Подольский Александр Геннадьевич
доктор экономических наук, профессор
ведущий научный сотрудник 46 ЦНИИ МО РФ
podolskijag@mail.ru



Рябцев Роман Александрович
кандидат технических наук
руководитель научной группы Российской академии ракетных и артил-
лерийских наук
roman_r57@mail.ru

Сельвесюк Николай Иванович

доктор технических наук, доцент
главный научный сотрудник ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем»
selvesyuk@yandex.ru

Сильвестров Алексей Валерьевич

старший научный сотрудник 46 ЦНИИ МО РФ
silvestrov-av@bk.ru



Стеклов Владимир Иванович

кандидат медицинских наук, заслуженный врач Российской Федерации
главный аритмолог МО РФ, ФГБУ Медицинский учебно-научный клинический центр имени П.В.Мандрыка
vsteklov@yandex.ru



Сутырин Владимир Валерьевич

доктор технических наук, профессор
ведущий научный сотрудник НИЦ ПВО 4 ЦНИИ МО РФ
sutyurin@km.ru



Травкин Александр Анатольевич

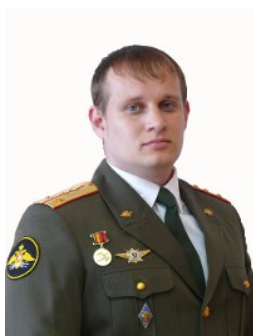
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
старший научный сотрудник НИЦ ПВО 4 ЦНИИ МО РФ
authors@viek.ru



Цырендоржиев Самбу Рабданович

кандидат военных наук, доцент
старший научный сотрудник 46 ЦНИИ МО РФ
authors@viek.ru

Чуянов Геннадий Алексеевич
начальник отделения ФГУП «Государственный научно-исследователь-
ский институт авиационных систем»
gachuyanov@2100.gosniias.ru



Шмидт Аркадий Александрович
научный сотрудник 46 ЦНИИ МО РФ
kesha8484@mail.ru

Создание системы моделирования – необходимое условие развития Вооруженных Сил Российской Федерации

В.М. Буренок, С.Р. Цырендоржиев

В статье анализируется состояние средств и систем моделирования в США и НАТО, а также в РФ и делается вывод о необходимости создания системы моделирования ВС РФ, успешное функционирование которой позволит существенно укрепить потенциал военной науки и тем самым сформировать важнейшее условие поступательного развития Вооруженных сил – научность принимаемых решений в области их строительства, развития и применения. Авторами предложены концептуальные положения по созданию системы моделирования, как совокупности математических моделей и моделирующих комплексов, интегрированных в единую информационно-моделирующую среду.

строительство, развитие и применение ВС РФ; математические модели; система моделирования; информационно-моделирующая среда; расчетные сценарии; методики оценки эффективности

Creating a modeling system – a necessary condition for the development of the Armed Forces of the Russian Federation

V.M.Burenok, S.R.Tsyrendorzhiev

The article examines the state of facilities and systems modeling in the United States and NATO, as well as in Russia and concludes on the need for system modeling Forces, the successful functioning of which will significantly enhance the capacity of military science, and thus form a major condition of the progressive development of the Armed Forces – accepted scientific solutions in the field of construction, development and application. The authors suggest a conceptual provisions for the establishment of the system simulation as a set of mathematical models and simulation systems that are integrated into a single information-modeling environment.

construction, development and application of the Armed Forces of the Russian Federation; mathematical models; system of modeling; information-modeling environment;

calculated scenarios; techniques of performance evaluation

Методические основы структурно-параметрического синтеза системы противотанкового вооружения Сухопутных войск

И.О.Артамонов, Р.А.Рябцев

Предложен методический подход к построению системы противотанкового вооружения Сухопутных войск, изложены структура комплекса математических моделей и показателей оценки эффективности применения противотанкового вооружения на основе структурно-параметрического синтеза сложных технических систем.

структурно-параметрический синтез; сложная техническая система; оценка эффективности применения; математическая модель; противотанковое вооружение

Methodical bases of structural and parametric synthesis of system of anti-tank weapons of Army Forces of Russian Federation

I.O.Artamonov, R.A. Ryabtsev

In article methodical approach to construction of system of anti-tank weapons of Army Forces of Russian Federation is offered, the structure of a complex of mathematical models and indexes of the effectiveness of application of anti-tank weapons on the basis of structural and parametric synthesis of complex technical (engineering) systems are stated.

structural and parametric synthesis; complex technical (engineering) system; evaluation of the effectiveness of application; mathematical model; ant-tank weapons

Проблемные вопросы баллистического обоснования районов падения отделяющихся частей ракет космического назначения и пути их разрешения

Д.А.Булекбаев

Статья посвящена анализу проблемных вопросов обоснования районов падения отделяющихся частей ракет космического назначения. Определены основные направления их разрешения: поиск оптимальных программ управления движением ракеты космического назначения на активном участке траектории, использование при проведении баллистических расчетов данных оперативного зондирования атмосферы, учет возможного

разрушения отделяющихся частей на пассивном участке траектории, привлечение измерительной информации и опытных данных по результатам проведенных пусков.

ракета космического назначения; космический аппарат; отделяющаяся часть; район падения; эллипс рассеивания; точки падения; измерительная информация

Problem questions of a ballistic substantiation of regions of falling Separating parts of rockets of space appointment and ways of their permission

D.A.Bulekbaev

Paper is devoted the analysis of problem questions of a substantiation of regions of falling Separating parts of rockets of space appointment. The main directions of their permission was defined: search optimum programs of traffic control of the rocket of space appointment on an active section of a path, use at conducting of ballistic calculations of the data of operative sounding of an aerosphere, the account of possible destruction of separating parts on a passive section of a path, attraction of the measuring information and empirical data by results of the spent start-up.

the rocket of space appointment; the space vehicle; separating part; falling region; ellipse of dispersion; point of falling; the measuring information

Методический подход к оценке приоритетности образцов вооружения, военной и специальной техники при формировании опорного плана государственной программы вооружения

А.И.Буравлев, В.С.Брезгин, А.А.Шмидт

Статья посвящена подходу к оценке приоритетности различных программных мероприятий, направленных на образцы вооружения, военной и специальной техники. Для ее решения предлагается использовать метод анализа иерархий, позволяющий понятным и рациональным образом структурировать сложную проблему принятия решений в виде иерархии, сравнить и выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения.

мероприятия государственной программы вооружения; образцы вооружения; военной и специальной техники; метод анализа иерархий

The methodical approach to an estimation of importance of samples of arms, the military and special technics at formation of the basic plan of a government program of arms

A.I.Buravlyov, V.S.Brezgin, A.A.Schmidt

Article is devoted the approach to an estimation of importance of the various program actions directed on samples of arms, the military and special technics. For its decision it is offered to use a method of the analysis of the hierarchies, allowing in the clear and rational image to structure a challenge of decision-making in the form of hierarchy, to compare and carry out a quantitative estimation of alternative variants of the decision.

actions of a government program of arms; samples of arms; the military and special technics; a method of the analysis of hierarchies

Инструментальные методы прогнозирования результатов эксперимента в военной медицине в условиях многомерных исходных данных и малой выборки

А.А.Венедиктов, В.И.Степков

В статье рассматриваются проблемы инструментальной реализации авторского метода прогнозирования исхода эксперимента при небольшом количестве наблюдений, многомерных исходных данных и широком диапазоне значений каждого из наблюдаемых параметров. Приводится пример применения разработанных методов для автоматизированной обработки результатов экспериментов в целях прогнозирования развития фибрилляции предсердий после операции радиочастотной абляции кавотрикуспидального перешейка у больных с типичным трепетанием предсердий.

прогнозирование; фибрилляция предсердий; трепетание предсердий; радиочастотная абляция; математическая модель

Instrumental methods for predicting the outcomes of the experiment in military medicine in a multi-dimensional input data and the small sample

A.A.Venediktov, V.I.Steklov

The article deals with the problem of the author's method of instrumental prediction of the outcome of the experiment with a small number of observations, multi-dimensional input data and a wide range of values for each of the monitored parameters. There is given an example of application of the developed methods for the automated processing of the results of experiments in order to predict the development of atrial fibrillation after radiofrequency ablation surgery cavotricuspid isthmus with patients with typical atrial flutter.

predicting; atrial fibrillation; atrial flutter; radiofrequency ablation; mathematical model

Проблемные вопросы развития технологий создания бортового оборудования летательных аппаратов военного назначения

V.V.Kosyanchuk, N.I.Selvesyuk, G.A.Chuyanov

Приведен сравнительный анализ существующих технологий проектирования бортового оборудования летательных аппаратов гражданского и военного назначения. Обозначены существующие проблемы объединения технологий и пути их решения. Приведены технические и экономические преимущества перехода на единую технологию проектирования.

бортовое оборудование летательного аппарата; технология проектирования; интегрированная модульная авионика; нормативно-техническая документация

Problems of development of technologies for the design of aircraft avionics for military purposes

V.V.Kosyanchuk, N.I.Selvesyuk, G.A.Chuyanov

A comparative analysis of the existing technologies for the design of aircraft avionics for civilian and military purposes is given. Ident-

fied the existing problems combining technologies and their solutions. The technical and economic advantages of moving to a single design technology are given.

on-board equipment of the aircraft; design technology, integrated modular avionics, standard and technical documentation

Техническая эффективность применения авиационных тренажеров

I.V.Пасекунов

В статье рассмотрены факторы, оказывающие наибольшее влияние на эффективность использования авиационных тренажеров (АТр). Проанализировано влияние основных эксплуатационных показателей на техническую эффективность. Подробно рассмотрено распределение затрат рабочего времени АТр на примере одной смены обучения. Выявлена и обоснована необходимость перехода к эксплуатации АТр по техническому состоянию, как одному из способов минимизации временных и материальных затрат. На основе проведенного автором исследования предлагается выделить комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на сокращение времени простоя оборудования, приводится перечень указанных мероприятий, формулируются основные составляющие подготовительно-заключительных операций тренировки, определяющие основные режимы работы АТр, приводящие к нерациональному использованию ресурса оборудования.

техническая эффективность эксплуатации; авиационный тренажер; технические средства обучения; надежность; эксплуатация по состоянию

Technical efficiency of flight simulators usage

I.V.Pasekunov

The article describes the factors that have the most significant impact on the effectiveness of technical training facilities such as flight simulators (FS). There was analyzed an influence of the main operational indicators on

a technical efficiency. It was considered in detail the distribution of FS working time on example for one educational shift. It was revealed and proved the necessity of transition to exploitation of FS according to the technical condition, as a way of minimizing the time and material costs. On the basis of the author's research: proposed to allocate a set of organizational and technical measures to reduce equipment downtime; provided a list of specified activities; formulated the main components of the preparatory and final training operations, which are define the basic modes of FS operation leading to misallocation of equipment resources.

technical efficiency of exploitation; flight simulator; technical training facilities; reliability; exploitation according the technical condition

Использование принципов и механизмов государственно-частного партнерства при реализации масштабных проектов оборонного значения

С.Ф.Боев

Вопросы развития и совершенствования ГЧП в Российской Федерации в настоящее время являются весьма злободневными и находятся в центре внимания широких слоев представителей органов законодательной и исполнительной власти, частного бизнеса и общественности. В статье рассматриваются теоретические основы ГЧП: принципы, формы, ключевые механизмы развития государственно-частного партнерства. На их основе сформулированы основные направления применения механизмов ГЧП в сфере ОПК. Представлены примеры реализации предприятиями ОАО «РТИ» в рамках ГЧП крупных проектов оборонного значения. Значительный накопленный опыт ОАО «РТИ» и проведенный анализ проблем современного ОПК, освещаемых в СМИ и Интернете, позволил выделить наиболее значимые проблемы развития ГЧП и пути их решения. Исходя из этого, были сформулированы направления

успешного развития ГЧП на сегодняшний день.

государственно-частное партнерство; оборонно-промышленный комплекс; проект; технология; механизмы ГЧП; государство; частный бизнес

Using the principles and mechanisms of public-private partnership in the implementation of large-scale projects for defense purposes

S.F.Boev

Questions of development and PPP improvement in the Russian Federation are very topical now and they are in the center of attention of wide layers of representatives of bodies of legislative and executive power, private business and the public. In article theoretical basics of PPP, principles, forms, development key mechanisms of the state private partnership are covered. On their basis the main directions of use of PPP mechanisms in DIS are formulated. Examples of realization by JSC "RTI" enterprises within PPP of large projects of defensive value are presented. The considerable saved up experience of JSC "RTI" and the carried-out analysis of problems of the modern DIS covered in mass media and the Internet, allowed to allocate the most significant problems of development of PPP and a way of their decision. Proceeding from it, the directions of successful development of PPP were formulated today.

public-private partnership; defense industry sector; project; technology; PPP mechanisms; state; private business

Методический подход к определению рационального времени начала разработки образцов вооружения и военной техники

А.Г.Подольский, А.В.Сильвестров

В статье изложен методический подход к определению рационального времени начала разработки образцов вооружения и военной техники при разработке долгосрочных плановых документов.

вооружение и военная техника; эффективность; образец; жизненный цикл; время; вариант развития; рациональный; стоимость; затраты

Methodical approach to the definition of sustainable development since the beginning of weapons and military equipment

A.G. Podoliskiy, A.V. Silvestrov

The article describes the methodological approach to the determination of the start of the rational development of weapons and military technology in the development of long-term planning documents.

arms and military equipment; the effectiveness of the sample; the life cycle; the time scenario; rational; cost; cost

Региональное индикативное планирование: организационно-функциональные аспекты

И.А. Долматович, О.А. Головизнина

В статье рассматриваются проблемы и предлагаются практические меры по внедрению индикативного планирования в практику деятельности органов государственного управления регионального уровня, охватывающие организационные, правовые и научно-методические вопросы. Указывается на необходимость распространения стратегического индикативного планирования в сферу программно-целевого планирования и управления развитием военной техники и непосредственно предприятиями оборонно-промышленного комплекса.

региональное индикативное планирование; индикативный план; индикаторы социально-экономического развития; программно-целевое планирование; управление развитием военной техники; оборонные предприятия

Regional indicative planning: organizational and functional aspects

I.A. Dolmatovich, O. A. Goloviznina

The article considers the problems and offers practical steps for the implementation of the indicative planning into practice of gover-

nance at the regional level activities, covering organizational, legal and methodological issues. It indicates the necessity of dissemination of the strategic indicative planning into the sphere of program-target planning and management of military equipment development and management of the enterprises of the military-industrial complex, in particular.

regional indicative planning; indicative plan; indicators of socio-economic development; program-target planning; management of military equipment development; defense companies

Проблемы применения нормативных правовых актов Минобороны России в военно-социальной сфере

А.А. Венедиктов, М.М. Венедиктова

Анализируется система правового регулирования опубликования и вступления в силу нормативных правовых актов Министерства обороны Российской Федерации, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и иные сведения конфиденциального характера, а также практика присвоения нормативным правовым актам в сфере социального обеспечения военнослужащих и иных лиц грифов и пометок, вводящих ограничения на их опубликование и независимую антикоррупционную экспертизу. По результатам анализа обосновываются выводы об отсутствии законных оснований для неопубликования ряда нормативных правовых актов в сфере военно-социальной политики, а также о необходимости локализации норм, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, с включением их в отдельные нормативные правовые акты (приложения к таким актам) и снятием ограничений на опубликование остальных норм соответствующих нормативных документов.

нормативные правовые акты; сведения, составляющие государственную тайну; сведения конфиденциального характера; опубликование; независимая антикоррупционная экспертиза; военно-социальная политика

Problems of application of Russian Defense Ministry normative legal acts in the military social

A.A.Venediktov, M.M.Venediktova

Analyzes the system of legal regulation of the publication and entry into force of the normative legal acts of the Russian Defense Ministry, containing information constituting state secrets and other confidential information, as well as the practice of assigning normative legal acts in the sphere of social security of servicemen and other persons vultures and marks, misleading restrictions on their publication and independent anti-corruption expertise. According to the analysis substantiated conclusions about the absence of legal grounds for the non-publication of a number of legal acts in the sphere of military- social policy, and the need for localization standards, containing information constituting state secrets, to include them in separate legal acts (application to such acts) and the removal of restrictions on the publication of other norms applicable regulations.

normative legal acts; information constituting a state secret; confidential information; publication; independent anti-corruption expertise; military social policy

Организационно-экономический механизм обеспечения устойчивости реализации межгосударственных программ создания и совершенствования региональных коалиционных систем ПВО

В.В.Сутырин, А.А.Травкин

Предложен организационно-экономический механизм, обеспечивающий устойчивость реализации межгосударственных программ коалиционного военного строительства на основе использования критерия равновесия Нэша и модели пропорционального дележа выигрыша кооперативной игры.

межгосударственная программа; объединенная система ПВО; организационно-экономический механизм; регион коллективной безопасности; региональная коалиционная система ПВО; Содружество Независимых

Государств; совершенствование; создание; устойчивость; реализация

Organization-economic vehicle of maintenance of stability of realization of interstate programs of creation and perfection of air defense regional coalition systems

V.V.Sutyurin, A.A.Travkin

It is offered the organizational-economic vehicle, that provides stabilities of realization of interstate programs of coalition military construction on the basis of use of criterion of Nash balance and model of a proportional sharing of a prize of cooperative game.

the interstate program; united air defense system; organization-economic vehicle; region of collective security; regional coalition air defense system; Independent States Commonwealths; perfection; creation; stabilities; realization

Необходимость логистического и интегративного подходов к обеспечению эксплуатации авиационной техники военного назначения

В.В.Короленко, Н.М.Лазников

В статье проанализирован отечественный и зарубежный опыт использования логистических систем. Проведен анализ нормативно-правовой базы, научных исследований в области интегрированной логистической поддержки, современных подходов к поддержке жизненного цикла воздушных судов. Выявлены тенденции к интеграции процессов жизненного цикла и к организации всех существующих на стадиях жизненного цикла потоков в единую систему, построенную на основе логистических принципов. На основе проведенного анализа обоснована необходимость логистического и интегративного подходов к обеспечению эксплуатации авиационной техники военного назначения и сформирован облик системы интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделий авиационной техники военного назначения.

авиационная техника; жизненный цикл; интегративный подход; интегрированная логистическая поддержка;

логистическая система; логистический подход; логистический центр

The need of logistic and integrated approaches to maintenance support of military aircrafts

V.V.Korolenko, N.M.Laznikov

Domestic and foreign experience of use of logistic systems was analyzed in the article. The analysis of the normative legal base, scientific research in the field of integrated logistic support, modern approaches to life cycle support of aircraft was carried out. The tendencies

to an integration of life cycle processes and to an organization of all the flows being on life cycle stages to a single system build on the basis of logistic principles were discovered. On the basis of the carried out analysis the need of logistic and integrated approach to maintenance support of military aircrafts was based and the look of the system of integrated logistic support of life cycle of aircraft was formed.

aircraft; life cycle; integrated approach; integrated logistic support; logistic system; logistic approach; logistic center

Правила представления авторами рукописей

1. Для опубликования в журнале «Вооружение и экономика» (далее – Журнал) принимаются научные статьи и рецензии преимущественно по тематике военно-технической политики, экономики военного строительства, программно-целевого планирования вооружения, военной и специальной техники и государственного оборонного заказа, экономической и военно-экономической безопасности, военных финансов, военно-социальной политики, правовых основ экономики военного строительства, подготовки научных кадров.

Представляемая научная работа, как правило, должна соответствовать одной из следующих научных специальностей:

20.02.01 – Теория вооружения, военно-техническая политика, система вооружения;

20.01.07 – Военная экономика, оборонно-промышленный потенциал;

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством;

08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит;

20.02.03 – Военное право, военные проблемы международного права;

20.02.14 – Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения.

Авторам рекомендуется в сопроводительном письме указывать научную специальность, по тематике которой подготовлена статья.

2. Рукописи публикаций в Журнале и прилагаемые к ним материалы представляются авторами по электронной почте на адрес rk@viek.ru. Одновременно на почтовый адрес Академии проблем военной экономики и финансов (129327, г. Москва, Чукотский проезд д. 10) высылаются подписанный автором (авторами) экземпляр рукописи и прилагаемые материалы.

Рассмотрение статьи начинается с момента получения полного комплекта материалов в электронном виде. Принятие окончательного решения об опубликовании возможно не ранее получения оригиналов прилагаемых документов.

3. Рукопись представляется на русском языке в одном из следующих форматов **odt** (предпочтительно), **rtf**, **doc**, **docx**. Параметры оформления: размер листа А4, все поля по 20 мм, ориентация страницы – книжная, шрифт – **Pt Sans** (предпочтительно) или Times New Roman; размер шрифта – 14 pt; межстрочный интервал – полуторный; расстановка переносов – автоматическая; выравнивание текста – по ширине; отступ первой строки абзаца – 1,25 см.

Не рекомендуется использовать кернинг (разреженный или уплотненный шрифт).

В начале файла с рукописью статьи указываются фамилия, имя, отчество, ученая степень и ученое звание, адрес электронной почты и телефон автора. Если у статьи несколько авторов, перечисленные сведения указываются для каждого из них, при этом контактные данные (адрес электронной почты, телефон) могут быть указаны только для одного из авторов.

В статье помимо текста допускается наличие математических формул, рисунков и таблиц.

Математические формулы должны быть вставлены в файл как объект OpenOffice.org (LibreOffice.org) **Math**.

Каждая иллюстрация должна быть вставлена в виде отдельного объекта «изображение» («рисунок») в одном из общепринятых графических форматов (JPEG, TIFF, BMP, GIF, PNG). Рекомендуется формат GIF с прозрачным фоном. Размер каждой иллюстрации не должен превышать 800x600 точек. Допускается приложение отдельных файлов, содержащих включенные в статью иллюстрации.

Не рекомендуется применять сложное оформление таблиц: разнообразное обрамление, объединение и разбиение ячеек и т.п. В случае необходимости их использования таблицу рекомендуется оформлять в виде рисунка.

Подписи иллюстраций, заголовки таблиц, формулы, сноски, ссылки на литературу оформляются в текстовом виде в соответствии с ГОСТом.

Учитывая, что издатель не использует пакет Microsoft Office и производит верстку в программе LibreOffice, **рекомендуем** перед отправкой в редакцию открыть направляемую статью в программе LibreOffice (OpenOffice) Writer с тем, чтобы убедиться в корректности отображения формул, таблиц, рисунков. Невыполнение данной рекомендации может привести к задержке с помещением статьи в Журнал.

4. Статья должна оканчиваться списком использованных источников, в котором указываются только авторские произведения, подлежащие включению в систему Российского индекса научного цитирования (более подробную информацию о данной системе см. на сайте Электронной научной библиотеки: <http://www.elibrary.ru>).

5. К рукописи должны быть приложены в отдельных файлах:

- заполненная карточка статьи по приведенной ниже форме;
- заполненная карточка автора (если авторов несколько, составляется на каждого автора) по приведенной ниже форме;
- заключение комиссии о возможности открытого опубликования статьи, утвержденное и заверенное печатью организации. В состав комиссии должен входить представитель службы защиты государственной тайны;
- фотография автора (авторов) в одном из общепринятых графических форматов – портретная, без посторонних людей в кадре; размер фотографии не менее 300 пикселей по горизонтали и 400 пикселей по вертикали (представляется по желанию).

Кроме того, к рукописи прилагается документ об оплате рецензирования статьи (см. Порядок рецензирования рукописей) либо справка учебного заведения или научно-исследовательского учреждения, где автор проходит обучение по очной форме (для аспирантов).

6. В случае несоответствия рукописи или прилагаемых материалов настоящим правилам ответственный секретарь редакции возвращает их автору для устранения недостатков.

Порядок рецензирования рукописей

1. Рукописи, поступающие в редакцию журнала «Вооружение и экономика» (далее – Журнал), подлежат обязательному рецензированию (экспертной оценке).

2. Перечень специалистов, привлекаемых к рецензированию, утверждается главным редактором журнала. В рецензировании рукописей вправе участвовать члены редакционной коллегии и научно-редакционного совета Журнала. По решению редакционной коллегии для рецензирования могут привлекаться также иные специалисты, если среди перечисленных лиц отсутствуют эксперты по проблематике представленной статьи.

3. Оплата рецензирования статей производится авторами из расчета 300 руб. за каждую полную или неполную страницу предлагаемого к опубликованию материала, оформленного в соответствии с Правилами представления авторами рукописей.

Способы оплаты:

- наличными по месту нахождения издателя (Академии проблем военной экономики и финансов) по квитанции установленного образца;
- безналичным переводом на банковский счет со следующими реквизитами:

Получатель: Региональная общественная организация «Академия проблем военной экономики и финансов». ИНН 7716161379.

Р/с 40703810538050100402 в Московском банке Сбербанка РФ. БИК 044525225.

Кор./счет 30101810400000000225.

Плата за опубликование статей не взимается со следующих категорий авторов:

аспирантов, обучающихся по очной форме (для подтверждения статуса аспиранта автор представляет справку учебного заведения или научно-исследовательского учреждения, где он проходит обучение);

сотрудников 46 ЦНИИ Минобороны России, Российской академии ракетных и артиллерийских наук и Академии проблем военной экономики и финансов.

4. В течение четырех рабочих дней с момента получения рукописи и прилагаемых материалов, оформленных в соответствии с требованиями Правил представления авторами рукописей, редакция направляет статью на рецензирование одному из экспертов, указанных в пункте 2 настоящего положения. При направлении статьи на рецензирование из нее удаляется информация об авторе.

5. Рецензент проводит рецензирование работы в течение двух недель с момента поступления к нему рукописи. Если по объективным причинам рецензент не в состоянии провести экспертную оценку рукописи в установленный срок, он должен сообщить об этом главному редактору (заместителю главного редактора). Главный редактор (заместитель главного редактора) в этом случае вправе продлить срок рецензирования работы либо передать рукопись на рецензирование другому рецензенту.

6. Если рецензент полагает, что он не может объективно оценить рукопись (не является экспертом по проблематике представленной статьи, сам ведет исследования по аналогичной проблематике, является соавтором лица, представившего рукопись, по научным работам и т.п.), он в течение двух рабочих дней с момента получения рукописи возвращает ее в редакцию с указанием причины, по которой он не может выступить рецензентом.

7. Отрицательная рецензия высылается автору (авторам) рукописей на указанный ими адрес электронной почты без указания лица, проводившего рецензирование. Положительные рецензии направляются авторам лишь по их просьбе.

При опубликовании статьи в Журнале редакция вправе указать информацию о лице, давшем на нее положительную рецензию.

Рецензии представляются редакцией по запросам экспертных советов в Высшую аттестационную комиссию Минобрнауки России.

8. Автор, не согласный с рецензией, вправе в недельный срок с момента высылки ему рецензии представить свои возражения по ее содержанию.

9. После получения рецензии рукопись представляется ученым секретарем на ближайшем заседании редакционной коллегии. В случае если рецензия не является положительной (содержит замечания, указания на необходимость переработки, вывод о нецелесообразности опубликования в представлен-

ном виде и т.п.), представление на заседании редакционной коллегии производится не раньше, чем по истечении срока, указанного в п. 8 настоящего Порядка.

10. В случае отказа в публикации редакция направляет автору мотивированный отказ.

11. Оплата труда рецензентов производится Региональной общественной организации «Академия проблем военной экономики и финансов».

Карточка статьи

| | На русском языке | На английском языке |
|---|------------------|---------------------|
| Название статьи | | |
| Инициалы и фамилия автора (авторов) | | |
| Авторская аннотация (не более 1000 знаков, включая пробелы) | | |
| Ключевые слова (разделенные точкой с запятой) | | |

[Карточка статьи.doc](#)

Карточка автора

| | |
|--|--|
| Фамилия | |
| Имя | |
| Отчество | |
| Ученая степень ^{*)} | |
| Ученое звание ^{*)} | |
| Место работы | |
| Должность | |
| Контактный телефон | |
| Адрес электронной почты | |
| SPIN-код | |
| Дополнительная информация ^{**)} | |

^{*)} При наличии.

^{**)} Заполняется по желанию автора. Здесь могут быть указаны сведения, которые автор желает дополнительно сообщить о себе (наличие почетных званий и др.). Указание приведенных дополнительных сведений в Журнале остается на усмотрение редакции.

[Карточка автора.doc](#)

Условия подписки на полнотекстовую версию

Свободный доступ к полнотекстовой версии электронного научного журнала «Вооружение и экономика» осуществляется на сайте Министерства обороны Российской Федерации по адресу <http://sc.mil.ru/social/media/magazine/more.htm?id=10696@morfOrgInfo> либо на сайте журнала <http://www.viek.ru>.