

Кандидат технических наук, старший научный сотрудник Погребняк Р.Н.

Совершенствование методических подходов к определению рационального типажа и количественного состава ударных вооружений общего назначения в группировке войск

В статье приведено краткое описание предлагаемой усовершенствованной методики определения сбалансированного состава различных по сферам применения подсистем вооружения ударных средств и обоснования рационального типажа образцов (комплексов) вооружения и военной техники в условиях необходимости минимизации суммарных затрат на разработку, закупку, содержание и боевое применение новых и существующих ударных средств.

Научная новизна предложенного методического подхода состоит в комплексной формализованной взаимосвязке учета различных условных вариантов боевых действий, эффективности боевого применения различных типов ударных средств в отношении разнородных объектов поражения (как со стороны средств своей группировки по сопредельной группировке противника, так и наоборот), а также в уточнении аналитических выражений, определяющих содержание минимизируемого критерия и применяемых ограничений.

В соответствии с принятыми системными представлениями в составе системы вооружения выделяется система боевых (ударных) средств и система средств обеспечения.

Обоснование перспектив развития ударных средств общего назначения (СОН) представляет собой важнейшую составную часть исследований по планированию развития системы вооружения в целом.

В состав боевых (ударных) средств системы СОН входят (по сферам применения):

в наземной сфере – вооружение Сухопутных войск (СВ), Воздушно-десантных войск и береговых войск ВМФ (бронетанковое вооружение и техника, ракетно-артиллерийское вооружение, зажигательное вооружение войск РХБЗ, минно-взрывные средства инженерных войск и др.);

в воздушной сфере – авиационная техника и вооружение ВВС и авиации ВМФ (самолеты ударной и истребительной авиации, боевые вертолеты, ударные комплексы с БЛА и др.), а также зенитное ракетное вооружение и техника ПВО ВВС и СВ;

в морской сфере – вооружение и техника ВМФ (надводные корабли, подводные лодки, боевые катера и др.).

Поскольку с течением времени неизбежно происходит качественное развитие вооружения (как отечественного, так и зарубежного), а также изменяется количественный состав группировок войск сопредельных с РФ стран и военных блоков, то периодически (при формировании перспективных планов военного строительства) возникает

вопрос о соответствии существующего качественно-количественного состава ВВТ группировок своих войск на различных ТВД, а также имеющихся соотношений между различными типами вооружений в группировке текущим и перспективным потребностям, необходимым для парирования потенциальных угроз военной безопасности РФ.

В связи с этим, особенно в условиях намеченного перехода к новому облику ВС РФ, вопросы совершенствования методического обеспечения определения рационального состава сбалансированной по основным компонентам системы боевых (ударных) СОН на различных стратегических направлениях являются весьма важными. Данные исследования предваряют процесс определения плановых потребностей в перевооружении и проведении других мероприятий по техническому оснащению Вооруженных Сил в рамках государственной программы вооружения.

В целом исследования по обоснованию развития боевых (ударных) СОН проводятся по многоэтапной итерационной схеме как по отдельным военно-техническим системам на видовом уровне, так и с последующей увязкой и балансировкой результатов на надвидовом (межпрограммном) уровне. На начальном этапе исследований на межвидовом уровне обосновываются оперативно-тактические требования к системе вооружения ВС в целом, под которыми понимается совокупность основных качественных и количественных характеристик, определяю-



щих возможности войсковых формирований противостоять в прогнозируемых условиях вооруженной борьбы существующим и перспективным средствам потенциального противника. Целью исследований на данном этапе планирования военного строительства является выработка единых взглядов на приоритеты развития различных подсистем ВВТ, а также координация деятельности органов управления, принимающих участие в этом процессе.

Основными решаемыми задачами при этом являются: определение рационального состава подсистем вооружения ударных средств и выбор рационального типажа образцов (комплексов) ВВТ, в т.ч. с учетом находящихся на завершающей стадии разработки перспективных средств, что позволяет определить перспективный технический облик военно-технических систем и является неотъемлемой составной частью исследований по обоснованию основных направлений развития ВВТ, концепций технической оснащенности и других программных документов.

В настоящее время методической базой исследований по обоснованию перспектив развития ударных СОН на межвидовом и видовом уровнях служат соответствующие комплексы взаимосвязанных моделей и методик оценки эффективности и военно-экономического анализа ВВТ [1 ... 5]. При этом определение боевого состава группировок войск (сил) на различных театрах военных действий и соответствующий ему потребный состав комплекта вооружения, как правило, осуществляется двумя методами: статического и имитационного динамического моделирования [2].

Первый метод в основном базируется на применении статических соотношений боевых потенциалов своего вооружения и противника, а также соответствующих группировок (без учета динамики ведения боевых действий), и используется в основном для предварительного определения состава группировки своих войск. Второй из этих методов является более сложным по применению, т.к. предусматривает участие в контуре исследований лиц командного состава (экспертов), использующих подыгрывающие модели и привносящих в решение случайные факторы в виде различных соотно-

шений уровней оперативной подготовки между ними и т.п.

Настоящая статья посвящена развитию теоретических положений, используемых при применении первого метода, поскольку от методического качества решения задачи на этом предварительном (аналитическом) этапе во многом зависит степень достоверности обоснования потребного боевого состава ВС и комплекта вооружения в целом.

В частности, заслуживают внимания вопросы совершенствования подходов к определению рационального типажа ударных вооружений общего назначения в направлении комплексной формализованной взаимосвязки различных учитываемых условных вариантов боевых действий, вероятностей их возникновения и эффективности боевого применения различных типов ударных средств в отношении разнородных объектов поражения (как со стороны средств своей группировки по сопредельной группировке противника, так и наоборот), позволяющих уточнить и в ряде случаев упростить вычислительные процедуры, а также в направлении уточнения содержания используемых критериальных условий и применяемых ограничений.

В общем случае под типажом средств ВВТ понимается перечень образцов (комплексов) ВВТ, входящих в систему вооружения.

Задача выбора рационального типажа образцов (комплексов) ВВТ ударных средств общего назначения может рассматриваться как частный случай задачи определения рационального состава (комплекта) ударного вооружения группировки войск. Под термином комплект ВВТ в теории вооружения [5] понимается состав технического компонента боевой системы, обеспечивающей эффективное решение расчетных боевых задач и состоящей из ударной, управляющей, обеспечивающей и обслуживающей подсистем.

Сущность решения задачи заключается в выборе одного из возможных вариантов типажа, превосходящего другие варианты по определенным критериям. При этом в основе обоснования лежит применение системного подхода с использованием многопараметрического критерия «эффективность-стоимость-реализуемость». Результаты решения задачи определяют рациональный



облик системы вооружения из альтернативных вариантов типов образцов (комплексов) ВВТ.

Методически определение структуры и состава комплекта ВВТ группировки войск осуществляется в следующей последовательности.

1. Определение предназначения систем (подсистем) ВВТ, функционирующих в составе группировки войск, перечня решаемых ими задач, характера и условий их выполнения.

2. Выбор необходимого типажа образцов ВВТ для решения задач группировки войск в составе двух основных систем: системы боевых средств и системы обеспечивающих средств (в т.ч. подсистем средств управления, технического обслуживания и средств различных видов обеспечения).

3. Формирование альтернативных вариантов номенклатуры вооружений различных подсистем ВВТ из числа существующих и новых (находящихся в разработке и производстве) боевых и обеспечивающих средств с учетом ограничений по производственным возможностям промышленности на прогнозируемый период (ограничения по реализуемости).

4. Оценка эффективности выполнения боевых задач альтернативными вариантами составов подсистем для типовых условий боевого применения.

5. Расчет стоимостных характеристик альтернативных вариантов оснащения (перееоснащения) и эксплуатации парка ВВТ группировки войск при условии выполнения заданного объема расчетных боевых задач для типовых сценариев операций.

6. Военно-экономическая оценка альтернативных вариантов оснащения и выбор рационального по критерию «эффективность-стоимость».

При определенных допущениях задача определения рационального состава ударного вооружения группировки войск (по общему количеству тех или иных типов ВВТ) может быть сведена к задаче определения качественно-количественного соотношения вооружения между различными типами ВВТ, при котором рассматриваемая группировка войск в состоянии выполнить все поставленные перед ней боевые задачи по успешному противодействию группировке

войск противника с минимальными затратами.

Постановка соответствующей задачи (вариант) может быть сформулирована в следующем виде.

Считаются известными:

K – множество сценариев (вариантов) боевых действий ($k = \overline{1; K}$);

J – количество типов ВВТ в составе группировки войск противника ($j = \overline{1; J}$);

m_j^k – количество образцов вооружения j -го типа группировки войск противника в k -м варианте боевых действий;

S – количество подсистем ВВТ в составе группировки своих войск ($s = \overline{1; S}$);

I_s – количество типов образцов вооружения в s -й подсистеме ВВТ своих войск ($i = \overline{1; I_s}$);

α^k – необходимый уровень соотношения сил в k -м варианте боевых действий, гарантирующий выполнение боевых задач группировкой своих войск;

γ_{sij}^k – коэффициент эффективности боевого применения вооружения i -го типа s -й подсистемы ВВТ своих войск по j -му типу вооружения противника в k -м варианте боевых действий, показывающий, сколько образцов вооружения j -го типа противника могут быть уничтожены одним средством вооружения i -го типа своих войск;

β_{jsi}^k – коэффициент эффективности боевого применения вооружения противника j -го типа по i -му типу ударного вооружения s -й подсистемы ВВТ группировки своих войск в k -м варианте боевых действий, показывающий, сколько образцов вооружения i -го типа подсистемы s способно уничтожить одно средство вооружения противника j -го типа;

C_{si} – приведенная к единичному образцу обобщенная стоимость создания, производства, ремонта и эксплуатации средств вооружения i -го типа подсистемы s ;

C_{si}^k – стоимость применения средства вооружения i -го типа s -й подсистемы ВВТ в k -м варианте боевых действий;

n_{si}^{\max} – ограничение по количеству средств вооружения i -го типа s -й подсистемы ВВТ, вытекающее из возможностей про-



изводства, международных договорных ограничений и т.п.

Д о п у щ е н и е : принимается, что для любого исследуемого варианта типажа образцов ударных средств система средств обеспечения соответствует необходимому уровню решения обеспечивающих задач.

Т р е б у е т с я определить количество n_{si} образцов вооружения i -го типа s -ой подсистемы ВВТ в составе к о м п л е к т а ударного вооружения группировки войск, минимизирующее его полную стоимость $C_{\Sigma}^{компл}$:

$$C_{\Sigma}^{компл} = \sum_{k=1}^K (C_1^k + C_2^k), \quad (1)$$

где C_1^k – непосредственная стоимость комплекта вооружения группировки войск в k -м варианте боевых действий:

$$C_1^k = \sum_{s=1}^S [\sum_{i=1}^{I_s} (C_{si} + C_{si}^k) \cdot n_{si}], \quad (2)$$

C_2^k – стоимость потерь комплекта в k -м варианте боевых действий:

$$C_2^k = \sum_{s=1}^S [\sum_{i=1}^{I_s} (C_{si} + C_{si}^k) \cdot \sum_{j=1}^J (m_j^k \cdot \beta_{jsi}^k)]. \quad (3)$$

Основным условием решения задачи является требование достижения обобщенных боевых возможностей группировки своих войск не ниже группировки войск противника с учетом допустимого (заданного) уровня соотношения сил α^k для k -го варианта боевых действий

$$\sum_{s=1}^S \sum_{i=1}^N (a_i^k \cdot n_{si}) \geq \alpha^k \cdot \sum_{j=1}^M (b_j^k \cdot m_j^k), \quad (4)$$

при $0 \leq n_{si} \leq n_{si}^{\max}$,

где a_i^k , b_j^k – обобщенные коэффициенты боевых возможностей средств сторон в k -м варианте боевых действий, определяемые в результате решения системы уравнений вида

$$\begin{cases} a_i^k \cdot \sum_{j=1}^J (m_j^k \cdot \beta_{jsi}^k) = \alpha^k \cdot \sum_{j=1}^J [(n_{si} \cdot \gamma_{sij}^k) \cdot b_j^k] \\ b_j^k \cdot \sum_{s=1}^S \sum_{i=1}^{I_s} (n_{si} \cdot \gamma_{sij}^k) = \frac{1}{\alpha^k} \cdot \sum_{s=1}^S \sum_{i=1}^{I_s} [(m_j^k \cdot \beta_{jsi}^k) \cdot a_i^k] \end{cases} \quad (5)$$

Выражение $\alpha^k \cdot \sum_{j=1}^J (m_j^k \cdot \beta_{jsi}^k)$ в (5) представляет собой обобщенную оценку потен-

циального снижения боевых возможностей группировки своих войск в результате воздействия противника, а выражение

$$b_j^k \cdot \sum_{s=1}^S \sum_{i=1}^{I_s} (n_{si} \cdot \gamma_{sij}^k) – \text{аналогичную оценку для}$$

группировки противника (снижение ее боевых возможностей под воздействием ударных средств своей группировки).

Важно отметить, что минимизируемое выражение (1) в некоторой степени является не вполне корректным, поскольку по сути определяет полную стоимость $C_{\Sigma}^{компл}$ некоторого «избыточного» комплекта ударных средств для успешного решения задач во всех k -х вариантах боевых действий одновременно. Поэтому представляется целесообразным рассматривать данный вопрос, исходя из некоторой вероятности P_k k -го варианта (сценария) боевых действий (или вероятности угрозы военного конфликта того или иного масштаба в целом), а также из их относительной важности v_k в обеспечении успешного исхода операции или всего военного конфликта, т.е. в отношении обеспечения военной безопасности страны и минимизации социально-экономических, внешнеполитических и внутривнутриполитических последствий.

В этом случае более сбалансированное решение исходной вариационной задачи может быть найдено на основе минимизации целевой функции:

$$F(n_{si}) = \sum_{k=1}^K [P_k v_k (C_1^k(n_{si}) + C_2^k(n_{si}))] \rightarrow \min. \quad (6)$$

В качестве примера, если рассматривать вопрос по категориям военных конфликтов, в таблице 1 показано взаимное соответствие *вероятностей* возникновения региональной войны (РВ), локальной войны (ЛВ), вооруженного конфликта (ВК) и контртеррористической (или миротворческой) операции (КТО/МО), показателей *важности* их успешного исхода в обеспечении военной и других видов безопасности РФ и *суммарных затрат* на создание (поддержание) необходимой группировки ударных средств и их боевого применения в соответствующем военном конфликте.



Таблица 1 – Общее соотношение стоимостей комплектов вооружения, вероятностей сценариев (видов) боевых действий и их относительной важности

Вариант военного конфликта	<i>KTO (MO)</i>	<i>BK</i>	<i>ЛВ</i>	<i>PВ</i>	...	Примечания
$k =$	1	2	3	4	...	$k = \overline{1; K}$
$P_k =$	P_1	$\gg P_2$	$\gg P_3$	$\gg P_4$...	$P_k \in [0; 1]$
$v_k =$ Например:	v_1 $v_1 = 0,05$	$\ll v_2$ $v_2 = 0,15$	$\ll v_3$ $v_3 = 0,45$	$\ll v_4$ $v_4 = 0,85$...	$v_k \in [0; 1]$ – показатель важности в отношении обеспечения военной безопасности страны и минимизации социально-экономических, внешнеполитических и внутривнутриполитических последствий военного конфликта
$C_k^{компл}$	$C_1^{компл}$	$\ll C_2^{компл}$	$\ll C_3^{компл}$	$\ll C_4^{компл}$...	\gg – «значительно больше», \ll – «значительно меньше»

В целом решение задачи вида

$$\{n_{si}\}_{s=1, S}^{\text{лучш}} = \arg \min_{\text{var}[n_{si}]} F(C_{si}, C_{si}^k, n_{si}^k, m_j^k, \beta_{jsi}^k, P_k, v_k) \quad (7)$$

с ограничениями (4) предполагается при рассмотрении группировок войск на различных стратегических направлениях (или в рамках региональных группировок), после чего для определения искомого потребного состава комплекта ВВТ всей группировки ВС РФ результаты суммируются.

При этом, в интересах минимизации состава вооружения, задача дополняется условием о содержании некоторого назначенного резерва на одном из стратегических направлений (или в пределах одной из региональных группировок) для обеспечения наращивания соседних группировок войск – реализация принципа стратегической мобильности [2]. (Определение норм запасов ВВТ и материальных средств мирного и военного времени является самостоятельной методической задачей).

Исходными для начала итерационного процесса являются предварительные варианты типажа ВВТ видовых подсистем вооружения, которые могут определяться исследованиями в НИУ видов ВС и родов войск.

В качестве входных данных используются также результаты видовых исследований, обеспечивающих с применением совокупности методик различного назначения обоснование основных характеристик отдельных

образцов вооружения, прогнозную оценку стоимостных показателей разработки и серийного производства образцов, оценку эффективности разнородных группировок при решении основных боевых задач и т.п.

Изложенный методический подход определения рационального состава ударного вооружения группировки войск представляет собой верхний уровень методического обеспечения исследований по обоснованию состава системы ударных вооружений общего назначения. Вместе с тем полагается, что при введении определенных ограничений и допущений, он может быть применен и для обоснования рационального состава ударных средств на видовом уровне.

Список использованных источников

1. Буренок В.М., Косенко А.А., Лавринов Г.А. «Техническое оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации: организационные, экономические и методологические аспекты». – М.: Граница, 2007. – 721 с.
2. Квашнин А.В., Останков В.И. Методология военно-стратегического обоснования состава Вооруженных Сил Российской Федерации. Монография. – М.: ЦВСИ, 2001. – 82 с.
3. Останков В.И. Строительство Вооруженных Сил: вопросы теории и практики. // «Военная мысль», № 2, 1998. с.21-26.
4. Рахманов А.А., Буренок В. М. Основные проблемы технического оснащения Вооруженных Сил. // «Качество: теория и практика», вып. 2, 2001. с.17-21.
5. Основы теории и методологии планирования и строительства Вооруженных Сил РФ. / Под общ. ред. А.В. Квашнина. – М.: Воентехиздат, 2001. – 232 с.

