

Леонов А.В.

Доктор экономических наук, старший научный сотрудник

Борисенков И.Л.

Кандидат технических наук

## Методика военно-экономического обоснования рациональных вариантов интеграции нетрадиционных видов вооружения в состав системы вооружения

*Предлагаемая методика предназначена для формирования, военно-экономической оценки и выбора рациональных вариантов интеграции нетрадиционных видов вооружения в состав системы вооружения*

Одним из важных путей повышения эффективности системы вооружения является интеграция в ее состав нетрадиционных видов вооружения<sup>1</sup> (НВВ), основанных на применении при их создании ранее не использовавшихся явлений, процессов и физических эффектов. В ведущих зарубежных странах при разработке НВВ используется в настоящее время и планируется на перспективу практически весь спектр современных военных технологий (лазерных, СВЧ-, информационных, нано- и др.). Судя по последним информационным сообщениям, в том числе в сети Интернет, роль и задачи НВВ в вооруженных конфликтах различной интенсивности, а также при проведении контртеррористических, миротворческих и специальных операций непрерывно возрастают. При этом нетрадиционные виды вооружения могут применяться как самостоятельно, так и совместно с традиционными видами вооружения (ТВВ), обеспечивая повышение их эффективности.

Необходимость разработки методического аппарата военно-экономического обоснования (ВЭО) интеграции НВВ в состав системы вооружения объективно обусловлена следующими факторами:

направленностью военно-технической политики ведущих мировых держав на опережающее научно-технологическое развитие;

долгосрочной ориентацией государственной политики России на инновационно-

технологическое перевооружение экономики, оборонно-промышленного комплекса и системы вооружения;

ростом влияния НВВ на эффективность системы вооружения и военно-экономическую безопасность;

невозможностью симметричного ответа на возникающие военные угрозы и вызовы безопасности страны, недостаточной эффективностью решения ряда задач Вооруженных Сил (ВС) с использованием только традиционного вооружения и технологий, неприемлемостью, а в ряде случаев, и невозможностью использования традиционного оружия по политическим, этическим и иным мотивам.

Предлагаемая в данной статье методика предусматривает формирование области возможных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения и их военно-экономическую оценку. Данная методика основана на базовых принципах программно-целевого планирования развития вооружения и военной техники [1,2,3], экономики военного строительства в современных условиях [4], принципах военно-экономического обоснования технологического перевооружения ВС РФ на нетрадиционные виды вооружения [5,6,7], в том числе синергетический принцип [8]. Рассмотрим последовательно составные части методики.

*Порядок формирования области возможных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения включает в себя следующие основные этапы (рисунок 1):*

**этап 1** – формирование исходных данных, в том числе:

$I (i=1...I)$  - множество задач, которые недостаточно эффективно решаются с использованием только ТВВ;

<sup>1</sup> К нетрадиционным видам вооружения чаще всего относят [1,2] оружие направленной энергии (ОНЭ), оружие нелетального действия (ОНД), робототехнические комплексы военного назначения (РТК ВН), а также некоторые виды средств обеспечения (инженерного обеспечения войск, РХБ защиты и др.).



$t_{i \text{ треб}}$  - требуемое начальное время решения  $i$ -й задачи;

$\Delta t_{i \text{ пл}}$  - плановый период времени, в течение которого необходимо решать  $i$ -ю задачу;

$C_{i \text{ пл}}^T$ ,  $C_{i \text{ треб}}^T$  - соответственно, минимальные планируемые и требуемые затраты

на решение  $i$ -й задачи с требуемой эффективностью  $W_{i \text{ треб}}^T$ ;  
 $t_{i \text{ треб}}^{TH(HCO)}$  ( $t_{i \text{ треб}}^{TH(HCO)} \leq t_{i \text{ треб}}$ ) - время создания ТВВ и НВВ (в том числе нетрадиционных средств обеспечения - НСО);

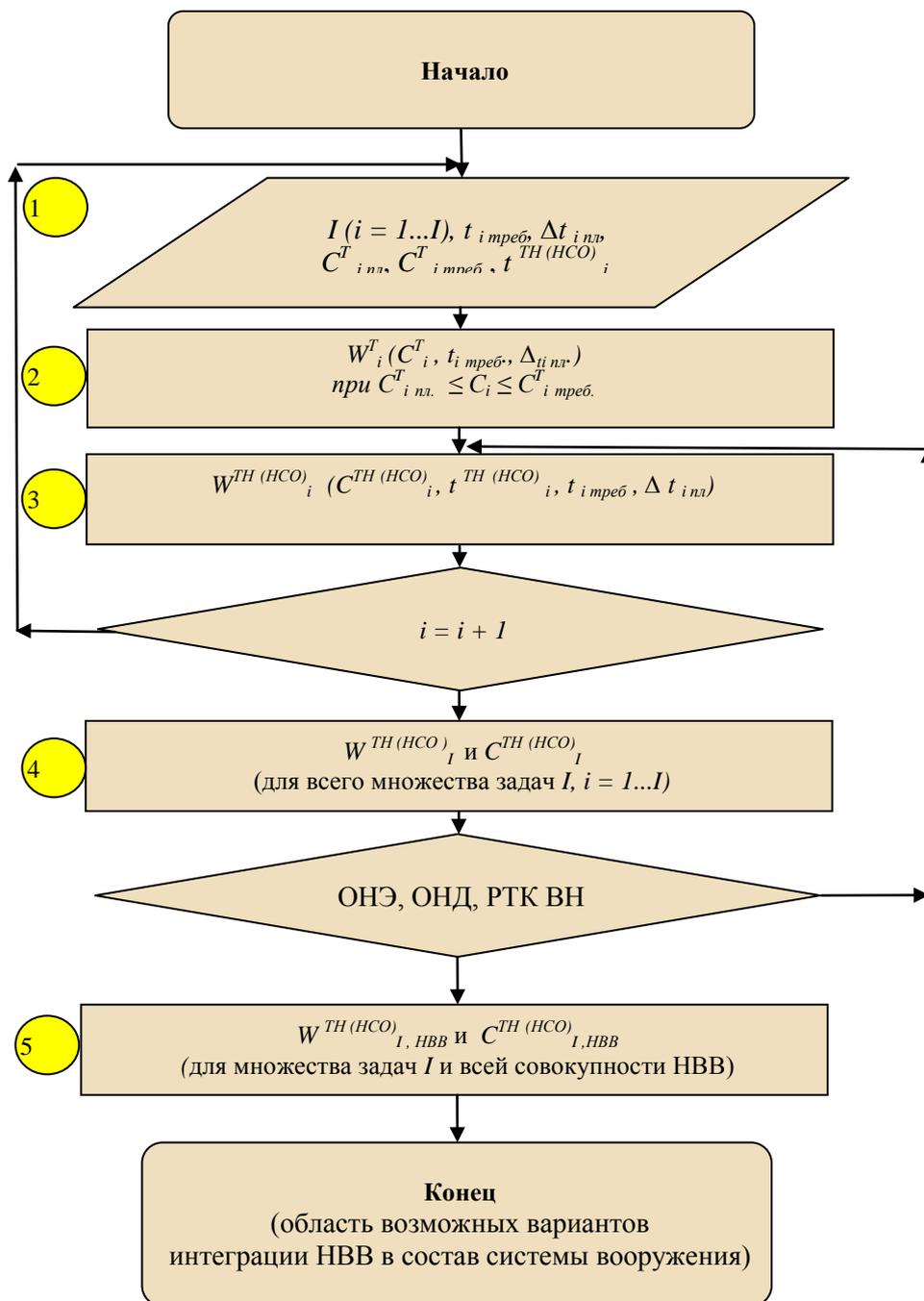


Рисунок 1 - Порядок формирования области возможных вариантов интеграции НВВ

этап 2 – оценка эффективности ( $W_i^T$ ) и затрат ( $C_i^T$ ) на решение  $i$ -й задачи с использованием только ТВВ;

этап 3 – оценка эффективности ( $W_i^{TH(HCO)}$ ) и затрат ( $C_i^{TH(HCO)}$ ) на решение  $i$ -й задачи при совместном использовании ТВВ и НВВ (НСО);

этап 4 – определение эффективности ( $W^{TH(HCO)}_I$ ) решения множества задач  $I$  ( $i=1...I$ ) и затрат ( $C^{TH(HCO)}_I$ ) на их решение при совместном использовании ТВВ и отдельных видов НВВ (НСО);

этап 5 – определение эффективности ( $W^{TH(HCO)}_{I, НВВ}$ ) решения множества задач  $I$  ( $i=1...I$ ) и затрат ( $C^{TH(HCO)}_{I, НВВ}$ ) на их решение при совместном использовании ТВВ и всей рассматриваемой совокупности НВВ (ОНЭ, ОНД, РТК ВН).

Алгоритмические циклы (на рисунке 1) организованы как по задачам  $I$  ( $i=1...I$ ), так и видам нетрадиционного вооружения (ОНЭ, ОНД, РТК ВН).

В результате решения задачи формируется область потенциально возможных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения на планируемом отрезке времени ( $\Delta t_{i\text{ нл}}$ ) и в заданном диапазоне возможных затрат ( $C^T_{i\text{ нл}}$ ,  $C^T_{i\text{ троб}}$ ). Следует отметить, что сформированная область включает в себя все множество потенциально возможных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения. Это означает, что в данную область могут входить различные по эффективности и затратам варианты, в том числе те, которые обеспечивают приращение эффективности выполнения задач при равных (или меньших затратах) и те, которые не удовлетворяют этому условию.

Искомая область рациональных вариантов интеграции<sup>2</sup> с учетом совместного использования ТВВ и НВВ (в том числе НСО) представлена в виде следующих критериальных условий:

$$W^{TH}_i(C^{TH}_i, t^{TH}_i, t_{i\text{ троб}}, \Delta t_{i\text{ нл}}) \geq W^T_i(C^T_i, t_{i\text{ троб}}, \Delta t_{i\text{ нл}})$$

$$\text{при } C^T_i = C^{TH}_i = C_i, C^T_{i\text{ нл}} \leq C_i \leq C^T_{i\text{ троб}}, t^{TH}_i \leq t_{i\text{ троб}} \forall i = \overline{1, I}.$$

Обозначения в данных выражениях идентичны обозначениям, отраженным на рис. 1. При этом зависимость эффективности  $W^T_i = f(C_i, t)$  решения  $i$ -й задачи только ТВВ от планируемого объема затрат предполагается априорно известной.

В графическом виде область потенциально возможных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения при совместном

использовании ТВВ и НВВ (для решения  $i$ -й задачи) показана на **рисунке 2**.

Военно-экономическая оценка и выбор рациональных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения. Приведенный на **рисунке 3** порядок ВЭО включает следующие основные этапы:

этап 1 - формирование множества эффективных вариантов интеграции НВВ (множество Парето), в которой

$$W^{TH}_i \geq W^T_i \text{ при } C^T_{i\text{ нл}} \leq C_i \leq C^T_i;$$

этап 2 – выбор рациональных вариантов интеграции НВВ по критерию  $\Delta W$  ( $\Delta C$ )  $\rightarrow$  max. При этом возможны два основных направления военно-экономической оценки:

этап 3 а) максимальное приращение эффективности  $\Delta W_i$  ( $\Delta W_i = W^{TH}_i - W^T_i$ ) решения  $i$ -ой задачи при фиксированных затратах  $C^T_i$  на ее решение при совместном использовании ТВВ и НВВ (в том числе НСО) по сравнению с эффективностью  $W^T_i$  ее решения только ТВВ;

этап 3 б) - максимальное снижение затрат  $\Delta C_i$  ( $\Delta C_i = C^T_i - C^{TH}_i$ ) на решение  $i$ -ой задачи при фиксированной эффективности  $W^T_i$  ее решения при совместном использовании ТВВ и НВВ (НСО) по сравнению с затратами  $C^T_i$  на ее решение только ТВВ;

этап 4 - выбор рациональных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения с использованием системы дополнительных критериев, в том числе:

$W^T_{i\text{ троб}}$  - требуемый уровень выполнения задачи;

$T$  – реализуемость (минимум времени реализации проекта).

В принципе, решение задачи выбора рациональных вариантов из парето-оптимального множества несравнимых (недоминируемых или компромиссных) вариантов (по  $\Delta W$  и  $\Delta C$ ) является неформальным моментом в военно-экономическом обосновании. В зависимости от предпочтений лица принимающего решения (ЛПР), кроме вышеназванных критериев, могут быть использованы и другие дополнительные критерии, например:

$\Delta W = W / C$  – приращение эффективности на единицу вложенных финансовых средств. Правомерность использования данного критерия обусловлена тем, что величина  $C$  при разработке НВВ практически все-

<sup>2</sup> Под рациональным вариантом интеграции в данной статье понимается вариант состава НВВ, обеспечивающий совместно с ТВВ приращение эффективности выполнения задач или минимизацию затрат на их выполнение.



гда будет больше 0,  $C > 0$ . Но, в любом случае ответственность за выбор того или иного альтернативного варианта интеграции НВВ в состав системы вооружения лежит на ЛПР.

Использование предлагаемой многоступенчатой процедуры выбора по вектору критериев позволяет значительно сузить область рациональных вариантов интеграции практически до счетного их количества, а может даже до одного единственного. В то же время использование этой процедуры

требует выстраивания названных выше критериев выбора в порядке их важности, например, с использованием соответствующих методов многовекторного ранжирования [9];

этап 5 - определение рационального состава НВВ, а также количества образцов НВВ в каждом виде, которые совместно с ТВВ обеспечивают при решении  $i$ -ой задачи требуемый синергетический (интегративный) эффект  $\Delta W_i (\Delta C_i) \rightarrow \max$ .

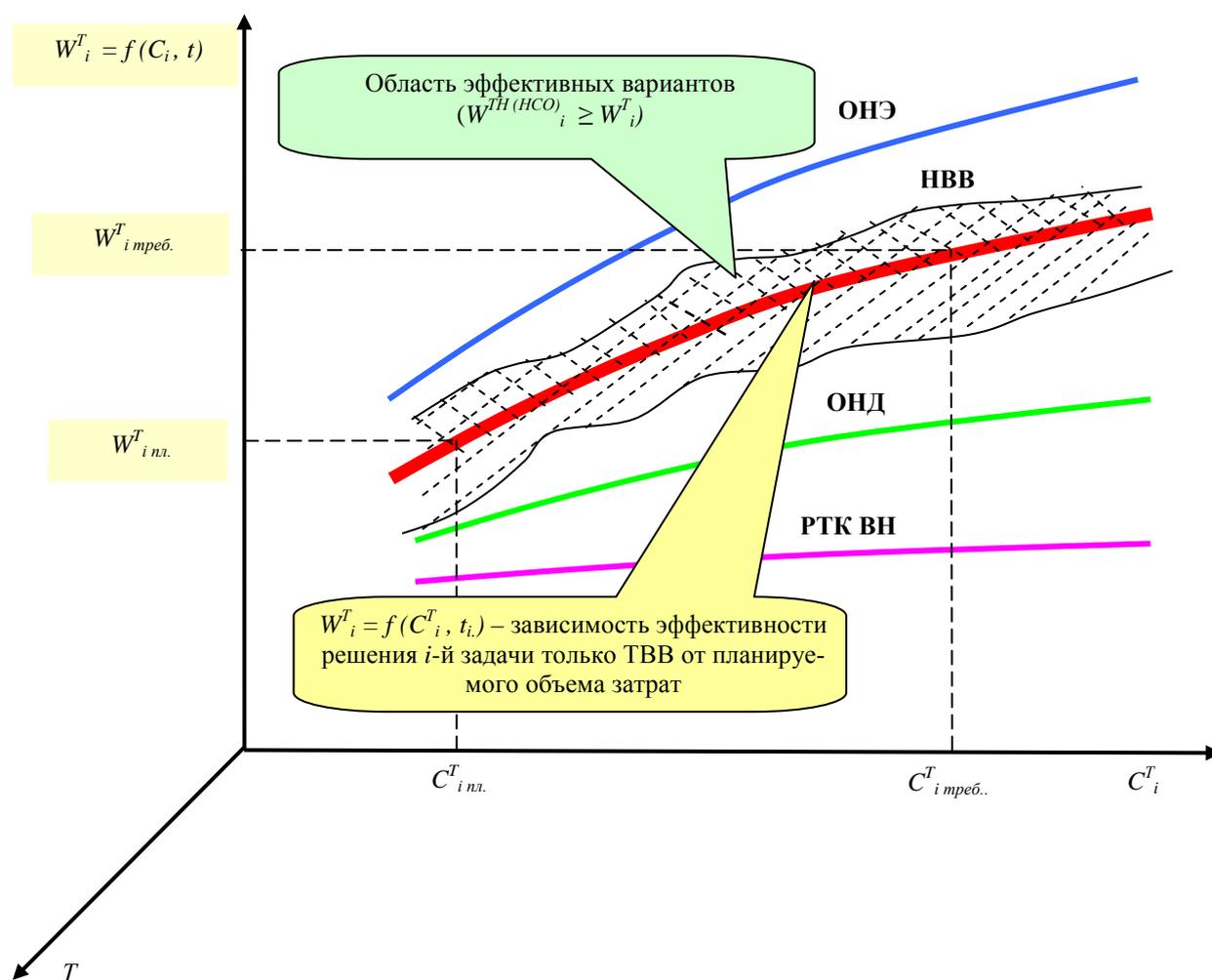


Рисунок 2 - Область потенциально возможных вариантов интеграции НВВ в состав системы вооружения

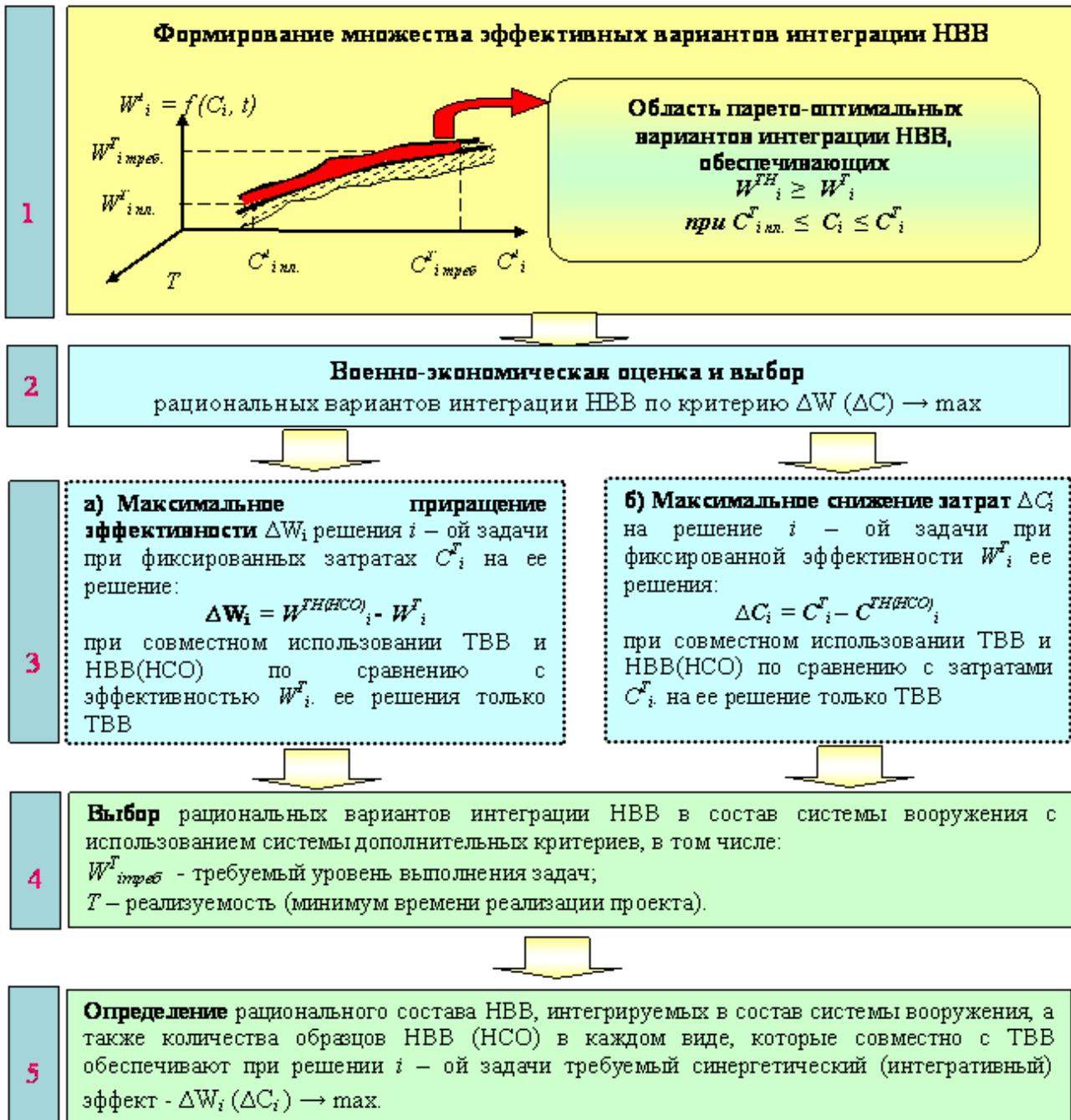


Рисунок 3 - Порядок военно-экономической оценки и выбора рациональных вариантов интеграции НВВ

В данном случае синергетический (интегративный) эффект - приращение эффективности выполнения задач или снижение затрат на их выполнение (экономический эффект) при совместном использовании ТВВ и НВВ, который (эффект) недостижим в случае их независимого рассмотрения. Структура синергетического кластера показана на рисунке 4.

Синергетический кластер, в целом, представляет собой новый объект, свойства ко-

торого не сводятся к простой сумме свойств составляющих его элементов, что является предпосылкой для формирования соответствующих интегративных эффектов (военно-технических, экономических, технологических и др.). Однако для этого требуется разработка технологий оперативного формирования кластеров переменной конфигурации под ту или иную задачу и изучения их свойств.

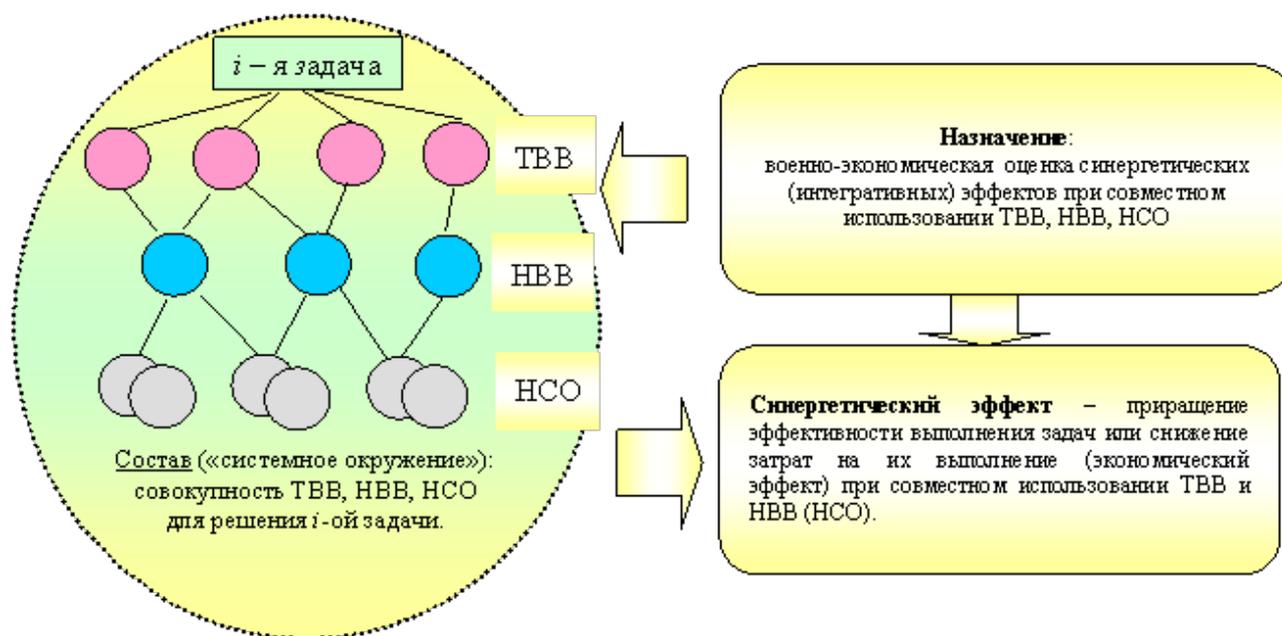


Рисунок 4 - Структура синергетического кластера

Синергетический кластер предлагается использовать для военно-экономической оценки интегративных эффектов, возникающих при совместном использовании традиционных и нетрадиционных видов вооружения (как боевых, так и обеспечивающих), а также при совместном использовании традиционных и новых технологий (технологический кластер) в процессе функционально-технологического проектирования разрабатываемых комплексов вооружения.

Таким образом, предлагаемую общую методику целесообразно использовать для военно-экономической оценки вариантов интеграции нетрадиционных видов вооружения в состав системы вооружения, а также для военно-экономической оценки вариантов функционально-технологического построения разрабатываемых комплексов нетрадиционного вооружения.

Основные положения методики и ее потенциальные возможности могут быть использованы для военно-экономической оценки новых видов нетрадиционного вооружения, число которых, судя по данным в сети Интернет, непрерывно увеличивается.

#### Список использованных источников

1 Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Программно-целевое планирование и

управление созданием научно-технического задела для перспективного и нетрадиционного вооружения. – М.: Издательский дом «Граница», 2007.

2 Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы, планирование, реализация. – Тверь: Издательство ООО «Купол», 2009.

3 Буренок В.М., Косенко А.А., Лавринов Г.А. Техническое оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации: организационные, экономические и методологические аспекты. – М.: Издательский дом «Граница», 2007.

4 Экономика военного строительства: новая парадигма / Под ред. дэн, профессора Лавринова Г.А.; дэн, профессора Викулова С.Ф. – Ярославль: ООО ИПК «Литера», 2008.

5 Корчак В.Ю., Леонов А.В., Борисенков И.Л., Юрин А.Д. В оружейной сфере необходим качественный скачок // Воздушно-космическая оборона. – вып № 6, 2008.

6 Корчак В.Ю., Леонов А.В., Борисенков И.Л. Актуальные вопросы технологического перевооружения ВС РФ // Вооружение. Политика. Конверсия. Информационно-аналитический журнал. РАН – вып. № 4, 2008.

7 Николаев А.И., Борисенков И.Л., Леонов А.В. Научно-методологический подход

к оценке военно-экономической эффективности использования нетрадиционного вооружения для решения задач ВС РФ. – Электронный научный журнал «Вооружение и экономика» - вып. № 6, 2009.

8 Леонов А.В. Синергетический принцип военного экономического обоснования нетрадиционного вооружения. – Электрон-

ный научный журнал «Вооружение и экономика» - вып. № 7, 2009.

9 Сафронов В.В. Основы системного анализа: методы многовекторной оптимизации и многовекторного ранжирования: Монография. – Саратов: Научная книга, 2009.

