

С.Г. Брайткрайц, доктор технических наук, старший научный сотрудник
В.А. Евдокимов, кандидат технических наук
В.В. Бухтияров

Научно-методический подход к обоснованию рационального облика гиперзвукового оружия

В статье рассмотрен методический подход к формированию рационального облика гиперзвукового оружия. Учитывая существенные особенности этого класса высокоточного оружия, детально рассмотрены основные концептуальные вопросы разработки и создания гиперзвукового оружия, включающие формирование оперативно-тактической, научно-технической и производственно-экономической концепций ГЗО. Обоснование облика ГЗО представлено в виде трехуровневой схемы информационно-аналитических, расчетно-оптимизационных и расчетно-экспертных процедур.

Введение

Приоритетность создания гиперзвукового оружия (ГЗО) и обеспечения соответствующего технологического развития в целях оснащения им Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) определена основами военно-технической политики России.

Необходимость и актуальность создания ГЗО для оснащения ВС РФ, с одной стороны, обусловлена возможностью существенного наращивания боевых возможностей ВС РФ, с другой – разворачиванием США глобальной системы ПРО, размещением объединенных вооруженных сил НАТО вблизи российских границ, что грозит девальвацией существующего механизма обеспечения военной безопасности, в частности – снижением эффективности механизма стратегического сдерживания.

Научно-исследовательскими организациями Минобороны России и организациями оборонно-промышленного комплекса проведен ряд НИОКР в области развития ГЗО. По результатам данных исследований определено, что наличие ГЗО и возможность его многовариантного применения позволит управлять процессом воздействия на военно-политическое руководство и население государства-противника в целях сдерживания его от развязывания военной агрессии или дальнейших действий в ходе военного конфликта без применения ядерного оружия. Применение ГЗО совместно с другими видами оружия способно внести существенный вклад в решение стратегических и оперативных задач не только в региональных и крупномасштабных, но и в локальных войнах.

В настоящее время в Российской Федерации уже созданы первые образцы гиперзвукового оружия. К ним относятся планирующий боевой блок «Авангард» и гиперзвуковая ракета авиационного комплекса «Кинжал» с использованием в качестве носителя самолета МиГ-31. В рамках государственной программы вооружения (ГПВ) продолжаются работы по созданию других образцов гиперзвукового оружия различных видов базирования.

Анализ существующего научно-технического задела по созданию ГЗО позволяет сделать вывод о том, что отечественными предприятиями ОПК накоплен значительный опыт в этой области, в том числе в создании гиперзвуковых силовых установок, материалов и разработки методов проектирования и испытаний. Активно ведутся работы по решению основных проблем создания ГЗО как технологического, так и технического характера.

Вместе с тем остается нерешенным ряд принципиальных и ключевых научных и технологических проблем, наблюдается неравномерность уровней развития научно-технологических направлений (технологий) создания ГЗО. Процесс создания ГЗО, с одной стороны, характеризуется высокой ресурсоемкостью (научной, материальной и финансовой) и существенными рисками, которые обусловлены применением новых высокотехнологичных решений и уникальных материалов. С другой стороны, разработка этого типа оружия связана с необходимостью гарантированного оснащения им ВС РФ в установленные сроки в условиях ограниченных ресурсов. Данные факторы требуют обязательного соблюдения принципов программно-целевого планирования и эволюционного развития ГЗО, а также координации мероприятий создания гиперзвукового оружия как на межведомственном, так и на межвидовом уровне [1].

Одним из основных инструментов реализации программно-целевого подхода и скоординированного развития системы вооружения и ее элементов является разработка комплексных целевых программ (КЦП). Комплексные целевые программы предназначены для обеспечения согласованности мероприятий, предусмотренных ГПВ и другими программами и планами в сфере обеспечения обороны страны и безопасности государства. При формировании КЦП осуществляются выбор и обоснование целей по развитию классов, типов и видов ВВСТ, систем вооружения родов войск, видов ВС РФ, а также разработка согласованного по срокам, ресурсам и исполнителям комплекса мероприятий по их достижению в намеченные сроки при сбалансированном обеспечении ресурсами [2].

В основе формирования комплекса мероприятий по развитию классов, типов и видов ВВСТ лежат обоснование технического облика отдельных образцов и систематизированного облика совокупности этих образцов с применением соответствующего научно-методического аппарата.

В целом к процессу обоснования облика ГЗО применима общая методология обоснования развития системы вооружения и ее компонентов. Однако существенно более высокие стоимость и риски создания по сравнению с «традиционным» оружием, исключительные военно-технические предпосылки его создания и наличие как стратегических, так и оперативно-тактических целей его применения обуславливают необходимость формирования нового подхода к вопросам обоснования рационального облика ГЗО и формирование на его основе документов программно-целевого планирования.

Рассматриваемый в настоящей статье методический подход построен на основе сформированного в 46 ЦНИИ МО РФ научно-методического задела, созданного в ходе выполнения научно-исследовательских работ по обоснованию облика перспективных систем и комплексов вооружения.

1. Облик ГЗО и основные этапы его формирования

Для обеспечения единого понимания разрабатываемого методического подхода к обоснованию рационального облика ГЗО рассмотрим некоторые термины и определения, используемые в исследуемой предметной области.

Облик (технический облик) образца (комплекса) ГЗО представляет собой совокупность ТТХ основных составных частей и образца в целом – компоновочно-аэродинамической схемы, силовой установки, вооружения, бортового радиоэлектронного оборудования, бортовых средств защиты [4].

Под *обликом* ГЗО как класса высокоточного оружия в рамках данной статьи понимается систематизированная и унифицированная по функционально-конструктивным признакам и ТТХ совокупность образцов ГЗО, позволяющая решать перечень стоящих перед этим оружием задач. Такое понимание облика ГЗО основано на учете того, что фундаментом для создания ГЗО служат принципы построения и применения ВТО большой дальности, и взгляд на ГЗО как на класс высокоточного оружия может основываться на следующих положениях [3].

Первое. Совокупность образцов ГЗО и средств, обеспечивающих его применение, является классом интегрированных в интересах решения единой задачи различных технических средств: разведки, обработки информации, связи, автоматизированной системы управления (АСУ) и управляемых средств поражения. Такое вооружение имеет строгую вертикальную иерархическую структуру и может функционировать как на основе постоянных, так и временных контуров.

Второе. ГЗО является классом высокоточных средств поражения, привлекаемых к решению центрально-сетевых операций в составе разнородных группировок, одновременно действующим по ключевым элементам системы государственного и военного управления на всей территории противоборствующей стороны.

Третье. ГЗО как класс высокоточного оружия представляет собой совокупность средств поражения видов ВС РФ, согласованное применение которых обеспечивает поражение выделенной группы объектов (целей).

Последнее положение является наиболее очевидным, поскольку на сегодня основным предназначением ГЗО, рассматриваемым специалистами Министерства обороны РФ, является его использование в рамках механизма стратегического неядерного сдерживания и уничтожение критически важных объектов противника.

Основной целью обоснования облика ГЗО является создание эффективных образцов ГЗО, улучшение их ТТХ, повышение серийноспособности, обеспечение унификации и стандартизации.

Для формирования рационального (оптимального) облика ГЗО необходим критерий, по которому различные образцы (ряды образцов) можно было бы сравнивать между собой. Анализ критериев рационализации (оптимизации) с точки зрения их практической реализации показывает, что в качестве такого критерия предварительно может быть выбран критерий полных затрат на разработку, производство и эксплуатацию ГЗО.

Тогда под *рациональным обликом ГЗО* будем понимать такой качественный состав ГЗО, при котором входящие в него образцы обеспечивают выполнение всех поставленных задач при одновременной минимизации затрат на разработку, производство и эксплуатацию в текущем и планируемом программных периодах. Основная идея предлагаемого подхода заключается в системном взгляде на ГЗО и на его развитие, с учетом его особенностей и согласования с существующей методологией военно-научных исследований.

Процессы синтеза облика и создания комплексов (оружия) тесно связаны с методологией обоснования рационального облика авиационных ракет [4]. Процесс формирования облика ГЗО может включать три этапа:

1. Концептуальный – этап обоснования концепций перспективных образцов, определяющих главные концептуальные требования и идею о месте и роли ГЗО в системе вооружения.
2. Обликовый – этап синтеза комплекса ГЗО (оптимизация основных ТТХ и основных технических параметров) в рамках выбранной на первом этапе концепции.
3. Проектный – этап уточнения отдельных тактико-технических характеристик (ТТХ), принятых к реализации на этапе проектирования и оценки различных технических решений в процессе опытно-конструкторских работ (ОКР).

Тогда в концепции нового класса оружия можно выделить (рисунок 1):

оперативно-тактическую концепцию ГЗО, которая изучает и обосновывает военную необходимость ГЗО;

научно-техническую концепцию ГЗО, характеризующую области возможного существования ГЗО, технические пути реализации оперативно-тактических требований;

производственно-экономическую концепцию ГЗО, включающую вопросы серийного производства, требуемых ресурсов и т. п.



Рисунок 1 – Составные части концепции ГЗО

Оперативно-тактическая концепция ГЗО – составная часть концепции ГЗО, характеризующая предназначение ГЗО, решаемые задачи, условия их выполнения и вытекающие из них ключевые оперативно-тактические требования. Ключевым компонентом оперативно-тактической концепции является триада основных боевых свойств: мощность, мобильность, выживаемость, каждое из которых характеризуется своей системой показателей (рисунок 2).



Рисунок 2 – Основные требуемые боевые свойства ГЗО

Научно-техническая концепция ГЗО определяет технические пути и средства достижения поставленных целей. Выделяют четыре группы факторов, которые определяют научно-технические возможности по созданию нового оружия (рисунок 3).



Рисунок 3 – Научно-техническая концепция ГЗО

Третьей составляющей концепции ГЗО является **производственно-экономическая концепция**, которая определяет прогнозируемые ресурсы и ограничения производственно-технологического характера при разработке и создании образцов ГЗО. Ее обоснование является наиболее сложной задачей в процессе формирования общей концепции.

Ключевые факторы, определяющие производственно-экономическую концепцию, представлены на рисунке 4. На основе приведенных концептуальных положений можно предложить схему методического подхода по обоснованию рационального облика ГЗО (рисунок 5).

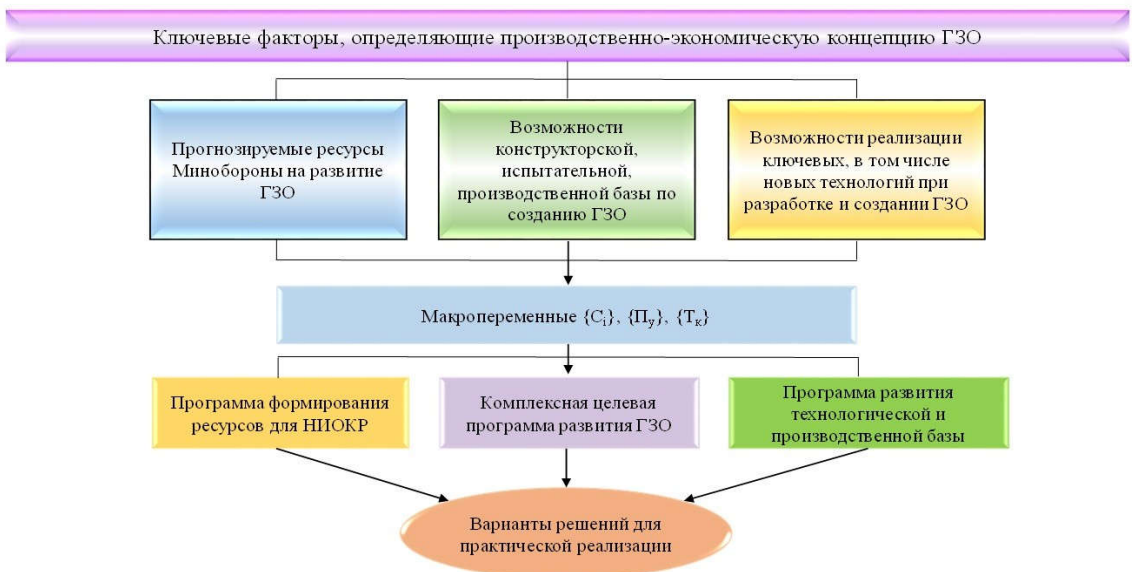


Рисунок 4 – Производственно-экономическая концепция ГЗО

Методический подход к обоснованию рационального облика ГЗО

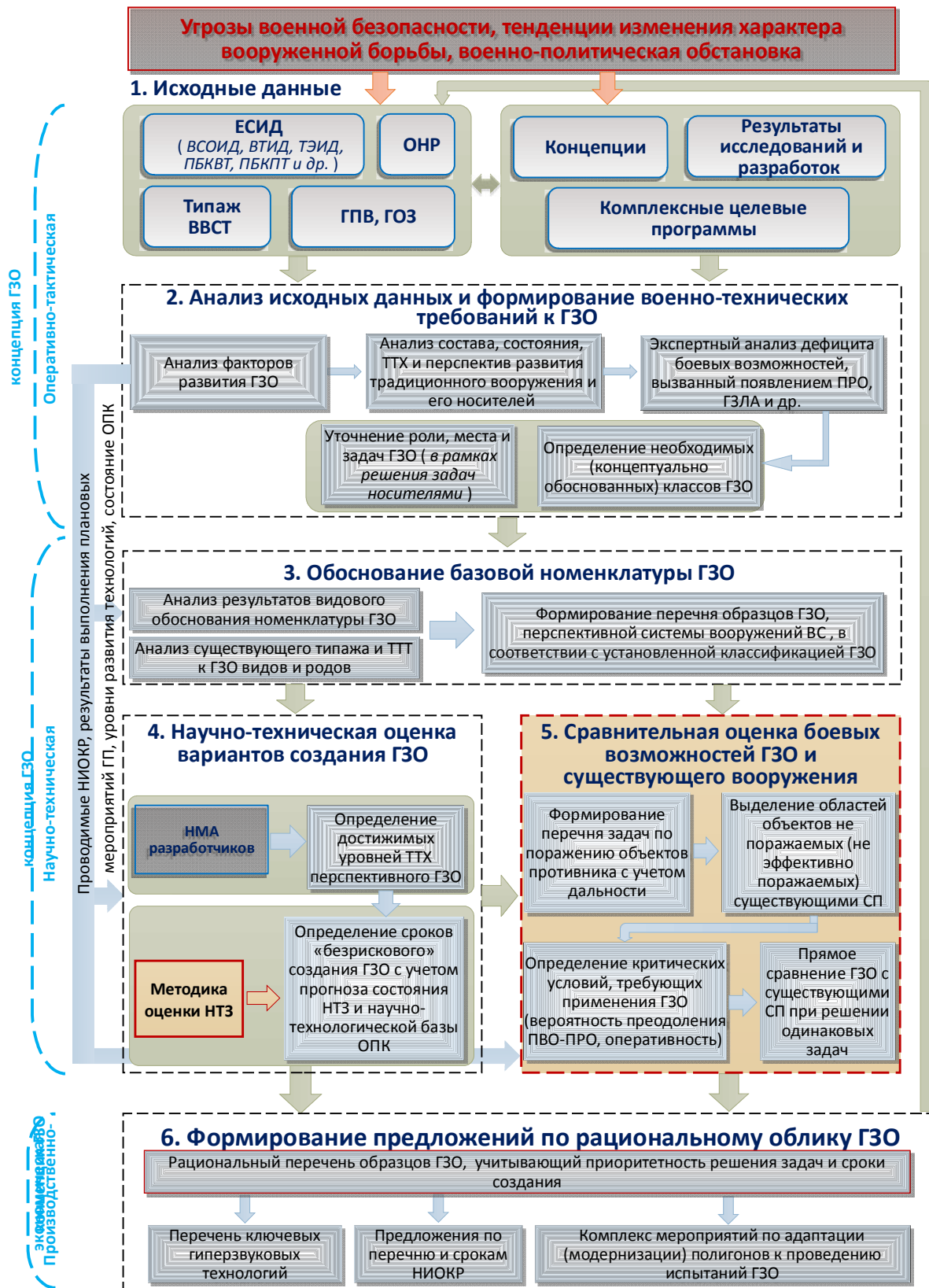


Рисунок 5 – Схема научно-методического подхода к обоснованию рационального облика ГЗО

Задача обоснования облика ГЗО, решаемая на основе предлагаемого методического подхода, может быть сформулирована следующим образом.

При известных исходных данных необходимо определить целесообразную (рациональную) номенклатуру ГЗО, включаемую в систему вооружения ВС РФ, и значения основных технических характеристик, которыми оно должно обладать, чтобы система вооружения ВС РФ могла наиболее успешно решать задачи, определяемые угрозами военной безопасности.

В состав исходных данных входят:

1. Единая система исходных данных, включающая в свой состав широкий перечень документов, основными из которых являются военно-стратегические и оперативные (ВСОИД), военно-технические (ВТИД) и технико-экономические исходные данные (ТЭИД).

2. Основные направления развития ВВСТ (ОНР).

3. Существующий типаж ВВСТ.

4. Завершившаяся и действующая государственные программы вооружения, а также действующий государственный оборонный заказ (ГОЗ).

5. Концептуальные документы и комплексные целевые программы в рассматриваемой и смежных областях.

6. Результаты проведенных НИОКР в области развития и создания ГЗО.

2. Содержание и реализация компонентов методического подхода к обоснованию рационального облика ГЗО

Реализация **оперативно-тактической концепции ГЗО** отражена в блоках (этапах) формирования исходных данных и уточнения роли, места и задач ГЗО (этап 1 и этап 2).

Этап 1 методического подхода заключается в разработке оперативно-тактических и военно-технических исходных данных, данных по ресурсам и возможностям оборонно-промышленного комплекса (ОПК).

Этап 2 методического подхода включает анализ и уточнение исходных данных. Обобщаются и систематизируются исходные данные, определенные документами программно-целевого планирования, разрабатываемыми в соответствии с утвержденными Президентом правилами разработки и реализации государственной программы вооружения, а также концептуальные и программные документы, и результаты исследований и разработок, непосредственно определяющие развитие ГЗО.

Основными задачами данного этапа являются следующие:

- анализ факторов развития ГЗО;
- анализ состава, состояния, ТТХ и перспектив развития традиционного вооружения и его носителей;
- экспертный анализ дефицита боевых возможностей, вызванный появлением ПРО, ГЗЛА и др.;
- уточнение роли, места и задач ГЗО;
- определение необходимых (концептуально обоснованных) классов ГЗО.
- Анализ факторов развития ГЗО заключается в решении следующих вопросов:
- анализ и оценивание возможных угроз национальной безопасности РФ;
- концептуальное определение задач, требующих создания ГЗО;
- оценивание существующего уровня развития зарубежных и отечественных гиперзвуковых технологий;
- систематизация и анализ зарубежного и отечественного опыта создания и производства ГЗО;
- анализ результатов выполнения плановых мероприятий государственных программ в части ГЗО;
- анализ тенденций развития систем (средств) ПВО/ПРО противника;
- анализ разнородных дестабилизирующих факторов, влияющих на разработку и производство ГЗО, в том числе:
- обобщение проблемных вопросов развития ГЗО, определение возможных путей их решения;

- определение путей интеграции ГЗО в состав комплексов вооружения, анализ проблемных вопросов и пути их решения;
- оценка состояния научно-технологической базы отечественного ОПК.

Получаемые при этом данные используются на всех этапах обоснования облика ГЗО. Основными из них являются направленность, сроки и стоимость проводимых НИОКР, результаты выполнения плановых мероприятий государственных программ (ГПВ, ГП ОПК), уровни развития гиперзвуковых технологий, состояние ОПК.

Далее с использованием Типажа ВВСТ, ВТИД, ОНР, действующей ГПВ и программы вооружений предыдущего периода производится анализ состава, состояния, ТТХ и перспектив развития традиционного вооружения и его носителей. После этого проводятся экономические и экспертные оценки дефицита боевых возможностей существующей системы вооружения путем сопоставления данных, полученных на предыдущем шаге, с мировыми тенденциями развития вооружения, военной и специальной техники, характеризующих появление новых видов и типов оружия. Моделируются и оцениваются концептуальные положения необходимости создания ГЗО в части факторов военно-технического характера (необходимость парирования новых угроз, определяемых возрастанием динамики боевых действий, совершенствование систем ПВО/ПРО, появление гиперзвуковых ЛА, поражение баллистических целей и др.), определяющих целесообразность создания ГЗО.

На основе этого в заключении второго этапа осуществляется уточнение роли ГЗО при решении задач обеспечения национальной безопасности государства и его места в системе вооружения ВС РФ, а также уточнение задач, решаемых боевыми комплексами, оснащенными ГЗО, и тактико-технических требований к перспективному ГЗО. Кроме того, определяются (уточняются) необходимые обоснованные составы типажей гиперзвукового оружия согласно концептуальным взглядам на развитие ГЗО и ВСОИД.

На этом этапе разрабатываются требования к классу ГЗО (какие задачи он должен решать, с какой эффективностью, каким должен быть уровень оснащенности). При этом система задач описывается на уровне задач военно-технических систем, что дает возможность оценить не только важность той или иной задачи в отдельности, но и во взаимосвязи с другими задачами, решаемыми другими классами оружия.

Данный этап является важнейшей частью методического подхода, по результатам которой определяются пропорции в объемах финансирования разработки концептуально-обоснованных типов ГЗО.

Реализация **научно-технической части концепции ГЗО** осуществляется на 3, 4 и 5 этапах методического подхода.

На 3 этапе на основе разработанных принципов и требований формируется исходный перечень образцов ГЗО, которые предполагается включить в ГПВ. Для этого дополнительно проводится анализ результатов НИР, проведенных видовыми научно-исследовательскими организациями (НИО), анализ ОНР и существующего Типажа ВВСТ, который определяет номенклатуру ГЗО. В качестве входных данных используются результаты проводимых в настоящее время НИОКР по созданию образцов ГЗО в рамках действующей ГПВ и реализуемого ГОЗ и тактико-технические требования к ГЗО, определенные во ВСОИД.

При отсутствии образцов ГЗО соответствующих классов, определенных на предыдущем этапе, НИО Минобороны формируются предложения с привлечением предприятий промышленности по наполнению данных классов, так как предварительная номенклатура ГЗО в обязательном порядке должна охватывать концептуально обоснованные классы ГЗО. В результате формирует-

ся перечень образцов ГЗО с указанием основных тактико-технических требований (ТТТ) к ним и потенциальных сроков их создания.

На 4 этапе производится научно-техническая оценка вариантов создания ГЗО, в ходе которой используются специальные методы и методики разработчиков ГЗО. С их использованием определяются целесообразные (оптимальные) характеристики перспективного ГЗО из предварительно обоснованной номенклатуры, сформированной на предыдущем этапе. В результате исследований разработчиков определяются достижимые (рациональные) тактико-технические и экономические характеристики. На данном шаге возможно расширение номенклатуры, которое может произойти за счет появления новых вариантов ГЗО, отличающихся друг от друга значениями тех или иных характеристик.

При этом необходимо с использованием методики оценки достаточности научно-технического задела (НТЗ) для создания образцов ВВСТ определить сроки «безрискового» – гарантированного создания образцов ГЗО с учетом уровней развития гиперзвуковых технологий, прогнозов состояния НТЗ, решения научно-технических и технологических проблем создания ГЗО и научно-технологической базы ОПК. В качестве исходных данных следует использовать результаты анализа разнородных дестабилизирующих факторов, влияющих на разработку и производство ГЗО, а также проблемных вопросов развития ГЗО и его интеграции в состав комплексов вооружения (носителей) и возможных путей их решения.

Можно отметить, что вышеуказанная процедура фактически относится к исследованиям в области производственно-экономической концепции, так как направлена на выявление возможностей и ресурсных ограничений.

На 5 этапе на основе предварительно обоснованной номенклатуры ГЗО и ее достижимых к рассматриваемым временным срезам ТТХ осуществляется сравнительная характеристика боевых возможностей ГЗО и существующего вооружения.

Для этого формируется перечень задач по поражению объектов противника с учетом обеспечиваемой дальности на основе концептуально обоснованных и определенных ВСОИД задач, требующих применения ГЗО и сравнения, сопоставления с задачами по поражению конкретных объектов согласно исходным данным по объектам и целям иностранных государств (ИД ОЦИГ). При этом при отсутствии таких задач в ИД ОЦИГ, определенных концептуальными документами и ВСОИД, осуществляется их приближенная формализация.

Далее на основе анализа данных задач выделяются задачи, решение которых не обеспечивается существующими и разрабатываемыми «традиционными» классами вооружения с учетом критерия досягаемой дальности. При этом выделяются задачи, решение которых, по мнению экспертов, по тем или иным причинам неэффективно «традиционными» вооружениями (например, задачи поражения ГЗЛА и необходимость перехвата баллистических целей). Также может осуществляться корректировка условий решения задач с учетом проведенных исследований при выявлении их изменений или учете новых факторов (изменений противником форм и способов боевого применения своих вооружений).

После этого на основе анализа военно-технических факторов развития ГЗО определяются критические условия, которые не позволяют решать задачи «традиционными» вооружениями в силу ограниченности их боевых свойств. К ним в первую очередь относятся: необходимость преодоления ПВО/ПРО, а также повышение оперативности поражения критически важных (высокомобильных) объектов противника.

В результате двух вышеуказанных процедур формируется перечень ГЗО, без которого не могут быть решены задачи, определенные документами военного строительства. В части задач, где могут применяться как традиционные средства поражения, так и гиперзвуковое оружие, осуществляется

их прямое сравнение. При этом сравнение производится путем военно-экономической оценки, учитывающей как эффективность составляющую, так и экономическую целесообразность.

На 6 этапе осуществляется формирование **производственно-экономической** части концепции ГЗО. Здесь определяются варианты финансирования разработок соответствующих комплексов ГЗО на основе имеющегося прогноза объемов ассигнований. На этом этапе для каждого варианта проводится оценка ресурсобеспеченности мероприятий по разработке и созданию образцов ГЗО с учетом определенных на четвертом этапе сроков их создания на основе прогнозируемого уровня научно-технического задела и научно-технологического уровня ОПК. Критерием отбора в рациональный перечень образцов ГЗО является минимизация стоимости создания образцов ГЗО, обеспечивающих решение выделенного для ГЗО объема задач при минимальных рисках разработки, создания и производства образцов ГЗО.

Выводы

На основе предлагаемого методического подхода формируются:

рациональная номенклатура ГЗО;

перечень ключевых гиперзвуковых технологий, обеспечивающий развитие сформированной номенклатуры ГЗО;

предложения по перечню и срокам проведения НИОКР по развитию гиперзвукового оружия; комплекс мероприятий по адаптации (модернизации) полигонов к проведению испытаний ГЗО.

Кроме того, в процессе реализации методического подхода помимо обоснования номенклатуры образцов гиперзвукового оружия будут сформированы предложения по развитию научно-технического задела и испытательной базы для проведения дальнейших работ в области разработки перспективных гиперзвуковых летательных аппаратов.

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, 2008. – 728 с.

2. Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Программно-целевое планирование и управление созданием научно-технического задела для перспективного и нетрадиционного вооружения. – М.: Граница, 2007. – 408 с.

3. Буренок В.М., Брайткрайц С.Г., Крайлюк А.Д., Шаповалов А.Б. Методические вопросы формирования системы высокоточного оружия // Вопросы оборонной техники. Серия 9. – 2008.

4. Платунов В.С. Методология системных военно-научных исследований авиационных комплексов. – М.: Дельта, 2005.