

УДК 623.4

И.А. КАРПАЧЕВ, кандидат
технических наук, старший
научный сотрудник
В.В. МОРОЗОВ

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОБОСНОВАНИЮ И ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММ И ПЛАНОВ РАЗВИТИЯ ВООРУЖЕНИЯ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ СИЛОВЫХ ВЕДОМСТВ

В статье представлен единый методический подход к обоснованию программ и планов развития вооружения, военной и специальной техники силовых ведомств, основанный на реализации основного принципа программно-целевого планирования развития вооружения «от задач к системе средств для их решения». Представлена общая постановка задачи, схема ее решения с применением современных методов оптимизации и решения задачи, позволяющим учитывать факторы неопределенности информации об объектах исследований с учетом множества ограничений.

Ключевые слова: методический подход, система вооружения, программы и планы, силовые ведомства, программа вооружения, моделирование, методы оптимизации, показатели (характеристики) вооружения, военной и специальной техники.

В сложившихся условиях политической жизни и экономического состояния страны на первый план выдвигается задача рационального использования имеющихся ресурсов в интересах обеспечения обороны и безопасности государства. Тем большее значение приобретает задача обоснования направлений военно-технической политики (ВТП) Российской Федерации и мероприятий Государственной программы вооружения (ГПВ), а также других программ и планов развития вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) ВС РФ, других войск и воинских формирований [1].

К объективным трудностям разработки ГПВ, как основного механизма реализации мероприятий ВТП с учетом интересов всех силовых ведомств, относятся следующие [2]:

- стремительное влияние развития науки и техники на расширение номенклатуры и типажа разрабатываемых средств вооруженной борьбы;

- необходимость предвидения изменений в геостратегическом положении России и изменений ее военно-стратегических целей в сочетании с анализом характера возникающих угроз¹;

- прогнозирование форм и способов ведения вооруженной борьбы в войнах будущего, основных направлений развития (ОНР) ВВСТ, задач, стоящих перед ВС РФ и другими войсками и воинскими формированиями с учетом применения невоенных технологий борьбы, в том числе экономических, политических, информационных и других;

- необходимость учета исторически сложившихся роли и места в обеспечении обороны и безопасности силовых ведомств и возможностей ОПК по созданию перспективного ВВСТ²;

- необходимость учета объективно существующих ограничений, которые, прежде всего, определяются уровнем развития экономики, наличием необходимых природных и людских ресурсов, а также состоянием производственной и технологической базы, мобилизационных ресурсов, оперативным оборудованием территории страны, наличием подготовленных кадров, научно-техническим потенциалом, уровнем отработки механизмов ресурсного обеспечения выполнения ГПВ и распределения ассигнований для развития ВВСТ силовых структур;

- наличие теоретических и методологических противоречий и разногласий в разработке методов и методик обоснования решений в силовых ведомствах, обеспечивающих формирование сбалансированной ГПВ.

В основе преодоления теоретических и методологических трудностей в разработке методов и методик обоснования решений по развитию ВВСТ, требуемых для формирования сбалансированной программы вооружения, лежит системный подход, применяемый в условиях, когда при любых способах декомпозиции совокупность применяемых на разных уровнях решений невозможно формализовать все возникающие задачи и применять строгие математические методы, поскольку приходится иметь дело с многокритериальными

¹ Баришполец В.А., Борисенков И.Л., Корчак В.Ю., Мякутов Н.А. Геополитика и безопасность. Энциклопедический словарь-справочник. М.: МГОФ, 2014.

² Военный энциклопедический словарь. М.: Воениздат, 1984.

многопараметрическими задачами большой размерности в условиях неполноты и неопределенности исходной информации.

Для получения качественных по структуре, организации и содержанию программ и планов развития ВВСТ необходима методология обоснования ГПВ с учетом всего многообразия современных формальных и неформальных методов теории принятия решений.

Одним из способов координации разработки моделей обоснования программ вооружения является реализация в моделях силовых ведомств одного из основных принципов программно-целевого планирования развития ВВСТ: «от задач к системе средств для их решения» [3].

В процессе реализации применения этого принципа в моделях одной из основных проблем остается проблема формализованного представления задач соответствующих силовых ведомств (заказчиков ВВСТ).

Рассмотрим один из подходов разработки системы подготовки и принятия решений для формирования рациональных мероприятий (программ и планов) развития ВВСТ силовых ведомств на основе реализации принципа «от задач к системе» [4].

Схема создания информационной системы обоснования мероприятий развития ВВСТ силовых ведомств [5] представлена на рисунке 1.

Предлагается рассматривать семь уровней оценки и обобщения информации в процессе моделирования в следующей последовательности:

1. Оценка влияния (вклада) показателей (характеристик) образца вооружения на эффективность его применения.

2. Оценка эффективности образца ВВСТ, разрабатываемого и используемого, в том числе, в интересах решения задач силового ведомства, при обосновании мероприятий по его развитию, включая постановку НИОКР и определение объемов серийного производства.

3. Оценка влияния планируемых мероприятий создания и развития образца ВВСТ ведомства на реализацию основных направлений их развития.

4. Оценка влияния реализации основных направлений планируемых мероприятий развития ВВСТ ведомства на уровне решения возлагаемых на него задач.

5. Определение функциональной зависимости уровня решения i -й задачи ведомства от выделенных ресурсов на ее решение.

6. Определение функциональной зависимости уровня решения совокупности задач ведомства от уровня выделенных ассигнований на развитие ВВСТ ведомства.

Каждая точка функциональной зависимости уровня решения задач от уровня выделенных ассигнований на развитие ВВСТ характеризует систему средств силового ведомства, обеспечивающего максимальный уровень решения задач при использовании соответствующих ограниченных ресурсов [6].

7. Представление результатов этапа 6 (мероприятий и создаваемой системы средств ведомства) в программной структуре позволяет реализовать вариантный подход обоснования программ развития системы средств ведомства в условиях неопределенности требуемого уровня решения задач и выделяемых объемов ассигнований на развитие ВВСТ.

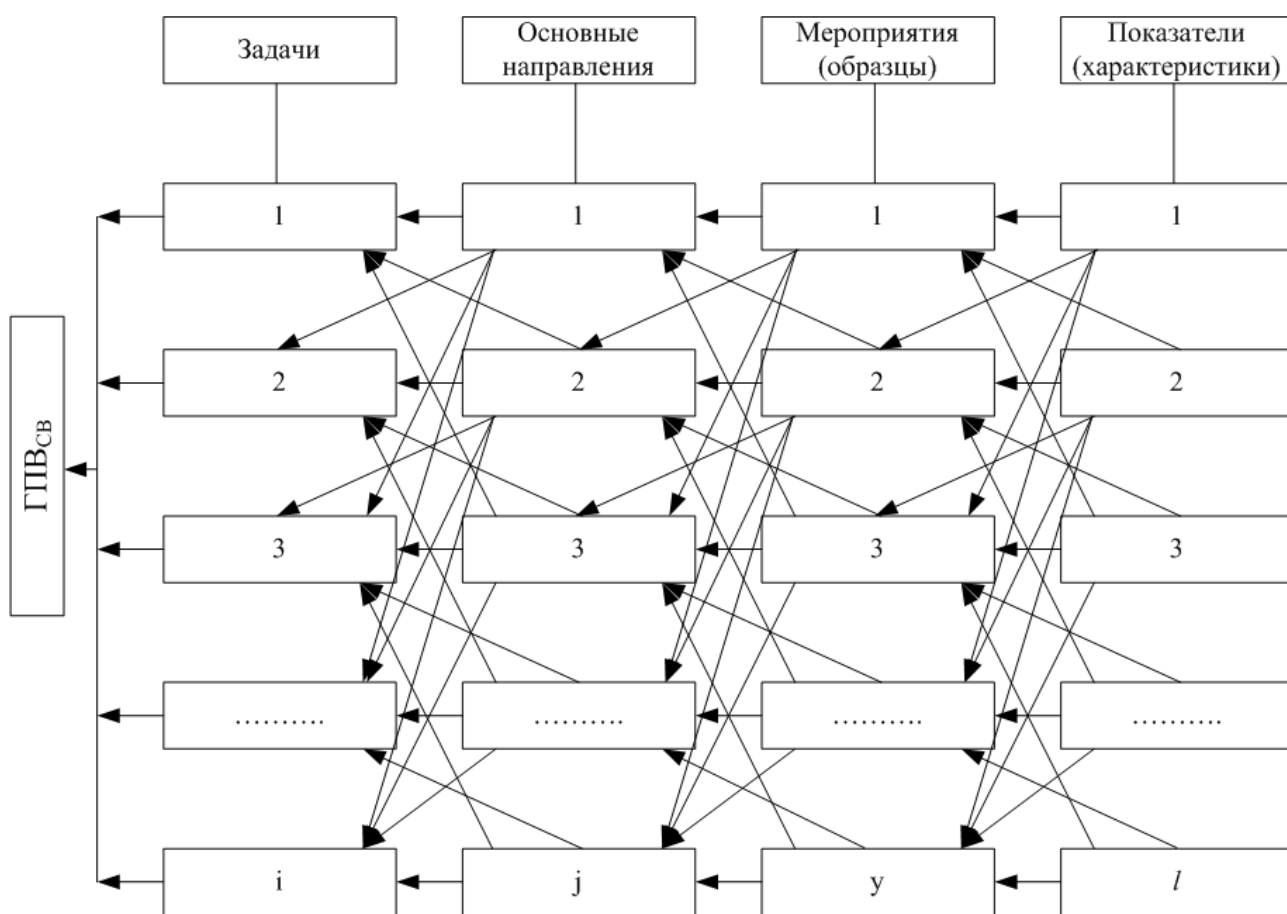


Рисунок 1 – Схема создания информационной системы обоснования программ и планов силовых ведомств

Одной из важнейших проблем, стоящих перед органами федеральной власти, является принятие решения по распределению ресурсов на развитие ВВСТ между силовыми ведомствами.

В настоящее время отсутствуют практические научно обоснованные механизмы (методики) распределения ассигнований на развитие ВВСТ между силовыми ведомствами. В основном, в федеральных органах власти, принимаются экспертные решения с учетом предистории, политической конъюнктуры, лоббистских действий и других факторов.

Общая постановка задачи обоснования программ и планов развития ВВСТ силовых ведомств может быть сформулирована в следующем виде: определить систему средств для решения задач силового ведомства с учетом ограничений объемов выделяемых ассигнований на развитие ВВСТ ведомства [7].

В формализованном виде постановка задачи представляется следующим образом:

$$\overline{W}_{CB}(C_{\Sigma}^{CB}) = \max[\sum_{i=1}^n \overline{W}_i(S_i), (a_i), (N_j), (M_y), (g_{li})], \quad (1)$$

где $\overline{W}_{CB}(C_{\Sigma}^{CB})$ – уровень решения совокупности задач, возлагаемых на силовое ведомство по обеспечению обороны и безопасности государства; C_{Σ}^{CB} – объем ассигнований, выделяемых на развитие ВВСТ ведомства; $\overline{W}_i(S_i)$ – уровень решения i -й задачи; (a_i) – весовые коэффициенты (значимость) i -х задач; (N_j) – совокупность ОНР ВВСТ ведомства. ОНР ВВСТ ведомства при моделировании можно представить по видам техники, сгруппировав их из общих направлений развития вооружения, и определить те направления, которые целесообразно использовать при разработке мероприятий развития средств ведомства. (M_y) – совокупность мероприятий развития образцов ВВСТ ведомства; (g_{li}) – совокупность ВВСТ с соответствующими характеристиками ВВСТ. При ограничениях: $C_{\Sigma}^{CB} = \sum_{i=1}^n S_i \rightarrow \min; S_i \in [S_{imin}; S_{imax}]; \sum_{i=1}^n a_i = 1; N_{ij} \in [N_{ijmin}; N_{ijmax}]; M_y \in [M_{ymin}; M_{ymax}]; g_{li} \in [g_{limin}; g_{limax}]$.

Выбор мероприятий и ресурсов на их реализацию осуществляется на основе вычисления относительной величины приращения $\Delta \overline{W}_{CB}$ – уровня решения совокупности задач:

$$\Delta \overline{W}_{CB} = \max \sum_i^n \Delta W_i a_i.$$

Для каждой i -й задачи обобщенный показатель эффективности ее решения представляется в виде:

$$\overline{W}_i(S_i) = \sum_{j=1}^N W_{ij} b_{ij},$$

где W_{ij} – показатель, характеризующий эффективность j -го направления в i -й задаче силового ведомства; b_{ij} – весовой коэффициент, характеризующий величину вклада j -го направления в эффективность решения i -й задачи.

Показатель эффективности j -го направления:

$$W_{ij} = \sum_{y=1}^z W_{ij}^{ym} q_{ym},$$

где W_{ij}^{ym} – показатель эффективности m -го мероприятия в j направлении и i -й задачи; q_{ym} – весовой коэффициент y -го показателя в m -ом мероприятии; y – число показателей, характеризующих m -е мероприятие.

Показатель эффективности m -го мероприятия в развитии образца ВВСТ:

$$W_{ij}^{ym} = \sum_{l=1}^n W_{ij}^{ylm} u_{lm},$$

где W_{ij}^{ylm} – показатель эффективности образца ВВСТ; u_{lm} – весовой коэффициент мероприятия развития образца ВВСТ.

$$W_{ij}^{ylm} = \sum_{g=1}^p g_{ij}^{ypl} x_{pl},$$

где g_{ij}^{ypl} – частная характеристика (показатель) образца ВВСТ; x_{pl} – весовой коэффициент значений показателей (характеристик) образца ВВСТ в шкале измерений.

Нормирование абсолютных значений характеристик (показателей) образца вооружения может быть осуществлено с использованием так называемых гистограмм в виде многогранника, где по хордам распределяются основные характеристики образца ВВСТ в сравнении с достигнутым мировым уровнем, то есть представляется максимальное значение измеряемой характеристики (g_{imax}), предлагаемый уровень – g_i и минимальное (достигнутое) значение g_{imin} .

На основе этого представления может быть осуществлено нормирование показателей по формулам:

$$g_{imin}^x = \frac{g_i - g_{imin}}{g_{imax} - g_{imin}}; \quad g_{imax}^x = \frac{g_{imax} - g_i}{g_{imax} - g_{imin}},$$

т.е. определяется допустимый диапазон изменения характеристик образца ВВСТ.

Для реализации предлагаемого подхода обоснования программ и планов силовых ведомств целесообразно применение при моделировании современных методов оптимизации и решения задач, таких как теория нейронных сетей, механизма построения графов, анализа иерархий, теории нечетких множеств и других современных методов, позволяющих учитывать факторы неопределенности информации о исследуемых объектах с учетом множества существующих ограничений.

Схема решения задачи с применением теории нейронной сети может быть представлена [7] на рисунке 2, где C_{CB} – ассигнования, выделяемые на реализацию программ развития ВВСТ; $1, 2, \dots, n$ – решаемые задачи; $g_{11} \dots g_{1n}$ – совокупность образцов техники с соответствующими характеристиками; \bar{W}_{CB} – уровень решения задач.

В модели работы нейронной сети число мероприятий реализации программ развития ВВСТ может быть представлена в виде:

$$M_y = f(\sum_{i=0}^n K_i R_i),$$

где R_i – входные сигналы конкретного нейрона, приходящие от других нейронов; K_i – синаптические веса; n – число связей нейрона с другими нейронами; y – число показателей, характеризующих мероприятие.

При использовании в процессе моделирования теории нейронных сетей представление информации различных уровней может быть реализовано в виде механизма построения графов, где отображается связь между комплексным показателем (уровень решения совокупности задач) – показателями задач, – показателями основных направлений развития ВВСТ, – показателями мероприятий развития и показателями (характеристиками) образцов техники.

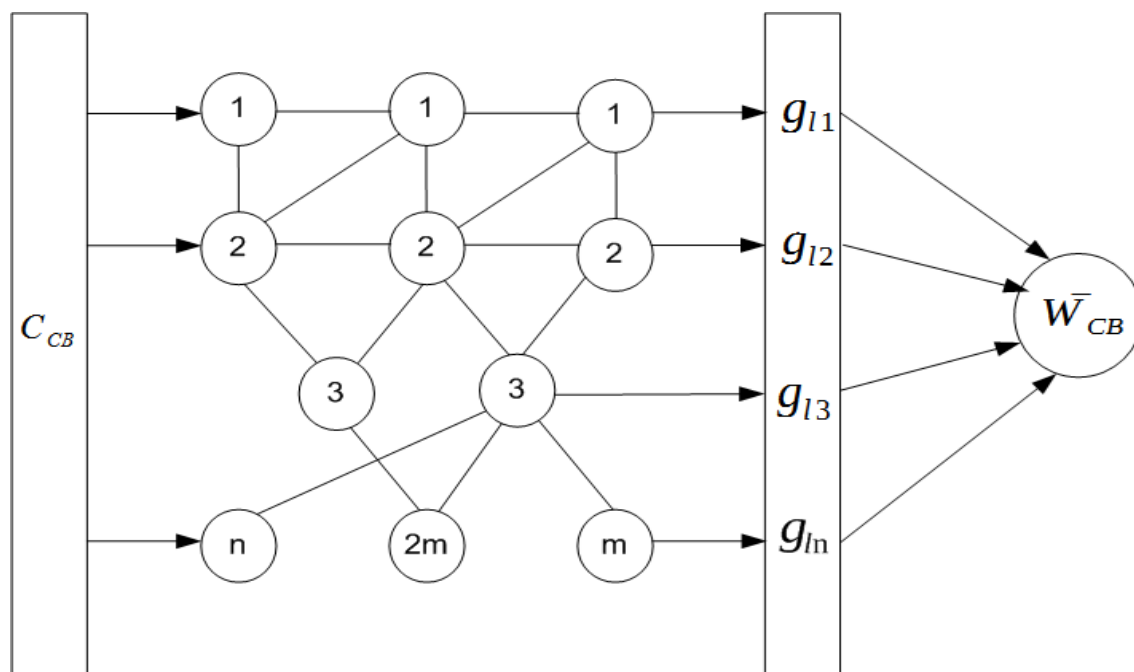


Рисунок 2 – Структура нейронной сети для решения задач обоснования программ развития ВВСТ силовых ведомств

Одной из проблем практической реализации предлагаемого подхода является формализация задач силовых ведомств и их представление в моделях оценки эффективности применения ВВСТ [8].

Применительно ко всем силовым ведомствам может быть рекомендовано два подхода.

Первый подход. Представление в формализованном виде задач оргштатных формирований ведомства. Процедура формализации задач оргштатных формирований ведомства включает в себя при моделировании разработку перечня задач, формулировку и общую постановку каждой задачи, разработку сценария их выполнения и определение требуемого уровня эффективности решения задач в планируемой операции. Необходимые исходные данные об объектах исследования представляются в моделях в удобной для моделирования форме в зависимости от используемого при расчетах инструментария исследований. Совокупность задач оргштатных формирований ведомства в принципе охватывает все задачи ведомства и потребные для их решения ВВСТ.

При реализации этого подхода возникает проблема учета пересечения задач оргштатных формирований и потребных средств для их решения, а также необходимость решения при моделировании трудоемкой задачи целераспределения между оргштатными формированиями.

Кроме того, в этой постановке с позиций ведомства сложно учесть возможности по производству техники (количества и качества ВВСТ), так как предприятия работают в интересах многих ведомств.

При реализации этого подхода проблему учета возможностей промышленности при производстве ВВСТ следует решать на межведомственном уровне [9].

Второй подход. Формируется перечень общих задач ведомства в целом. Затем осуществляется их декомпозиция, формализация и доведение их до уровня расчетных задач. В этом случае декомпозиция может быть доведена до уровня расчетных задач оргштатных формирований и оценки эффективности функционирования отдельных образцов техники в каждой расчетной задаче.

Суммируя потребности в ВВСТ по всей совокупности расчетных задач, получим характерный инструментарий ведомства для формирования программных мероприятий (НИОКР и объемов промышленного производства) его развития [10].

При реализации этих подходов должна быть обеспечена иерархическая связь показателей (решение проблемы свертки показателей) на всех уровнях, начиная с характеристик ВВСТ и их вклада в обобщенные показатели.

Выводы:

1. Предложен единый подход обоснования и формирования программ и планов развития ВВСТ для силовых ведомств с использованием современных методов оптимизации, позволяющих учесть множество разнородных факторов, противоречия ведомственных методов обоснования и неопределенность в системе исходных данных.

2. При реализации предлагаемого методического подхода наряду с использованием формальных методов оптимизации применяются комбинированные и экспертные оценки при моделировании на разных иерархических уровнях. При этом, как правило, возникает проблема подбора экспертов соответствующей квалификации для разных уровней моделирования и обобщения информации.

3. Важной проблемой при решении задачи обоснования развития ВВСТ силовых ведомств остается формирование и представление в формализованном виде для моделирования расчетных задач ведомства. Предлагается два подхода формирования расчетных задач. Первый – формирование расчетных задач оргштатных формирований. Основным недостатком применения этого подхода является проблема учета пересечения задач и средств их выполнения в оргштатных формированиях и учет возможностей промышленности с ведомственных позиций по выполнению заказов (по количеству и качеству) выпуска ВВСТ.

4. Предложенный в статье подход может быть использован при обосновании и формировании ГПВ в целом, в разработке которой принимают участие в качестве заказчиков ВВСТ все силовые ведомства. В процессе разработки и формирования ГПВ возникает проблема распределения ресурсов на развитие ВВСТ силовых ведомств, определения вклада (значимости) ведомств в решение задачи обеспечения обороны и безопасности государства. На сегодняшний день отсутствует научно обоснованный инструментарий решения этой проблемы.

В настоящее время эту проблему можно решить только экспертным путем на основе анализа задач, представленных в концептуальных документах, «Стратегии национальной безопасности» и «Военной

доктрине Российской Федерации», где перечислены основные задачи силовых ведомств.

На основе экспертных оценок можно определить приоритетность задач и вклад каждого ведомства в решение перечисленных в концептуальных документах задач [11].

Однако следует отметить сложность организации проведения такой экспертизы и подбора компетентных экспертов государственного уровня.

Список использованной литературы

1. Буренок В.М., Журавлев А.В., Карпачев И.А. Становление и развитие методологии обоснования системы вооружения ВС и программы вооружения государства // Военная мысль. 2002. №6.
2. Буренок В.М., Цырендоржиев С.Р. и др. Концепция обоснования перспективного облика силовых компонентов военной организации Российской Федерации. М.: Издательский дом «Граница», 2018.
3. Буренок В.М., Горчица Г.И., Ищук В.А., Цырендоржиев С.Р. Проблемные вопросы моделирования военных действий в целях создания перспективных систем вооружения // Военная мысль. 2015. №11.
4. Буренок В.М., Буравлев А.И. и др. Методы военно-научных исследований систем вооружения: монография. М.: Издательство «Граница», 2017.
5. Рыбаков А.В., Иванов Е.В., Нестеров В.А. Информационная система обоснования мероприятий по обеспечению требуемого уровня защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций в субъекте Российской Федерации // Сборник трудов секции №12 XXX Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь». М., 2020.
6. Лавринов Г.А., Косенко А.А., Бабкин Г.В. Экономические аспекты военно-технической политики Российской Федерации: монография. М.: Издательство «Граница», 2012.
7. Козлов Е.С. Прогнозирование применения нейронных сетей // Сборник материалов международной конференции по мягким вычислениям и измерениям. Т.1. М., 2016. – С. 540-542.
8. Буренок В.М., Брезгин В.С., Буравлев А.И. Методология программно-целевого планирования развития вооружения: монография. М.: Издательство «Граница», 2013.
9. Международная безопасность и обороноспособность государства / Под общ. ред. О.К. Рогозина. М., 1998.
10. Карпачев И.А., Лавринов Г.А. Методологические аспекты обоснования и реализации военно-технической политики // Вооружение и экономика. 2019. №1(47).
11. Буренок В.М., Викулов С.Ф. и др. Военно-экономическая безопасность и военно-техническая политика государства: изменение диалектики взаимосвязи в современных условиях: монография / Под общ. ред. проф. С.Ф. Викулова. М.: АПВЭиФ, ООО «Канцлер», 2020.