
ОТРАСЛЕВЫЕ
ПРОБЛЕМЫ

МЕТОД ОЦЕНКИ ОБЪЕМОВ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА НАУКОЕМКОЙ ПРОДУКЦИИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ*

© 2008 г. П. С. Желтухин, Г. А. Лавринов, Е. Ю. Хрусталеv

(Москва)

Разработан метод оценки объемов финансирования производства продукции военного назначения, обеспечивающий повышение достоверности получаемых значений за счет комплексного использования более широкого спектра показателей военно-технических потребностей государства.

Строительство современных вооруженных сил (ВС) государства базируется на диалектическом развитии военного искусства и средств вооруженной борьбы, которое выражается во взаимном влиянии процессов совершенствования форм и способов применения войск и появления новых образцов продукции военного назначения¹ (ПВН).

Целевые установки военно-технической политики, которая является частью государственной внутренней и внешней политики, направленной на разработку и реализацию мер по поддержанию, развитию и использованию технического компонента военной организации государства, реализует система управления созданием и производством ПВН (Буренок, Лавринов, Хрусталеv, 2006). Управление осуществляется на плановой основе посредством разработки и реализации государственной программы создания и производства ПВН. В соответствии с существующей научно-методической базой процесс программного управления образует четыре взаимосвязанных этапа — обоснование, формирование, реализацию и контроль хода исполнения программ и планов (Желтухин, Лавринов, Хрусталеv, 2006).

В процессе принятия решений при формировании предложений в программу создания и производства ПВН решается ряд сложных и трудоемких функциональных задач, среди которых одной из важнейших считается оценка возможного объема финансирования производства ПВН в предстоящий программный период. Следует отметить, что фундаментальных исследований, которые посвящены научно обоснованному определению объемов бюджетных средств, направляемых на оборону, и содержат практические рекомендации, чрезвычайно мало (Варшавский, 1996, 2002; Военный бюджет, 2000).

В настоящее время существует ряд методов и моделей расчета объема финансирования мероприятий, направленных на создание наукоемкой ПВН (Московский, 2006). Каждому из них присущи как достоинства, так и недостатки, которые так или иначе сказываются на достоверности прогноза размеров финансирования производства ПВН в предстоящий программный период и обуславливают необходимость разработки комплексного подхода, объединяющего существующие методы и направленного на устранение недостатков.

Инструментарий расчета диапазона возможного финансирования производства ПВН в предстоящий программный период должен учитывать широкий спектр показателей (Хрусталеv, 2005; Лавринов, Хрусталеv, 2006), а также удовлетворять существующие нормативно-правовые требования.

Потребности ВС в ассигнованиях на содержание личного состава и боевую подготовку $S_{G,t}^{\text{Сол}}$ (G — государство; t — время) определяют соответствующие нормативные документы. Объемы же расходов на модернизацию и производство ПВН $S_{G,t}^{\text{ПВН}}$ требуют другого подхода. Алгоритм рас-

*Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 07-06-12009) и гранта Президента РФ молодым ученым (МК 02.120.11.5481.2007.10).

¹Под продукцией военного назначения в рамках данной статьи понимаются вооружение, военная и специальная техника, предназначенные для оснащения Вооруженных Сил и других войск, а также компоненты вооружения и техники, комплектующие изделия, запасные инструменты и приспособления.

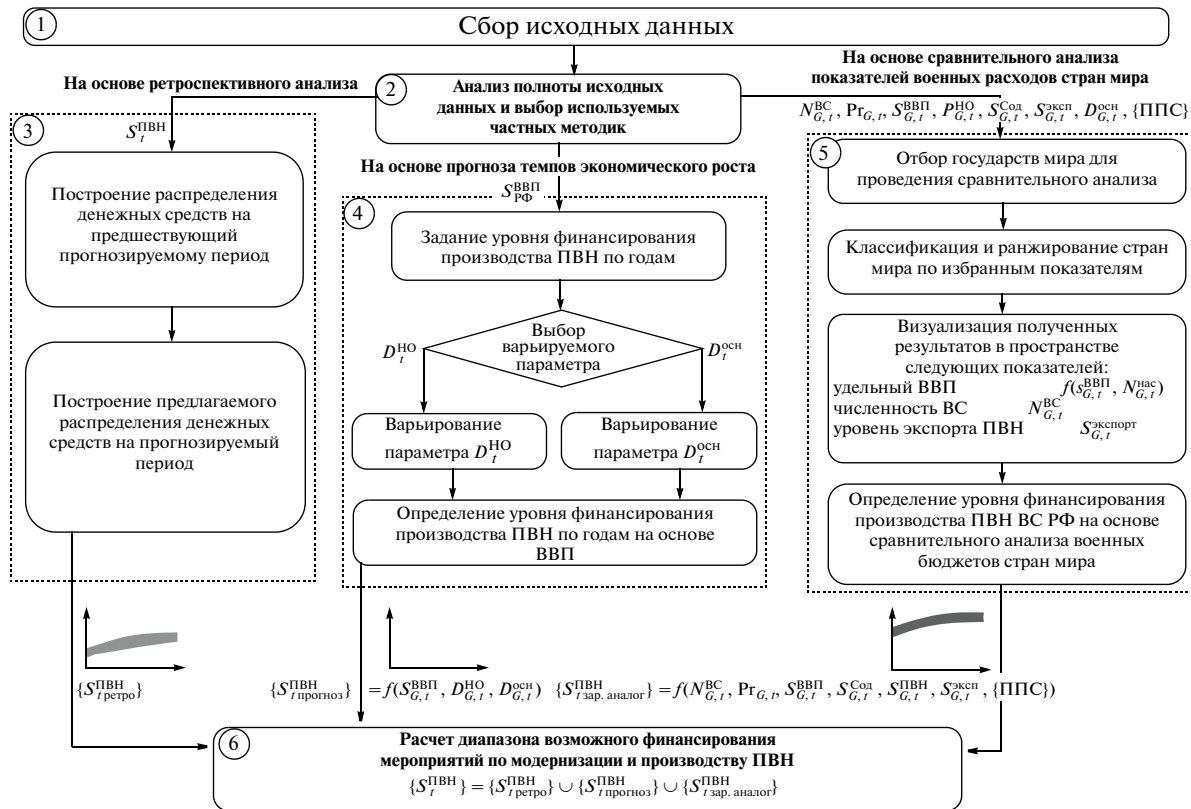


Рис. 1. Алгоритм расчета диапазона возможного финансирования модернизации и производства ПВН в предстоящий программный период.

чета диапазона возможного финансирования модернизации и производства ПВН в предстоящий программный период представлен на рис. 1.

На первом этапе осуществляется сбор исходных данных и анализ их полноты для определения возможности использования той или иной частной методики. На втором этапе выполняется расчет диапазона возможного финансирования создания ПВН с использованием каждой из следующих частных методик:

— ретроспективного анализа распределения денежных средств на предшествующий прогнозируемому период по годам ($S_{РФ, t \text{ ретро}}^{ПВН}$);

— прогноза возможного распределения выделяемых ВС денежных средств в соответствии с темпами экономического роста, позволяющего определить размеры финансирования создания ПВН сметно-калькуляционным методом с учетом объема ВВП ($S_{G,t}^{ВВП}$) с вариацией таких параметров, как доля расходов на национальную оборону в ВВП ($D_{G,t}^{HO}$) и доля расходов на производство ПВН в объеме ассигнований на национальную оборону ($D_{G,t}^{OCH}$)

$$\{S_{РФ, t \text{ прогноз}}^{ПВН}\} = f(S_{РФ, t}^{ВВП}, D_{РФ, t}^{HO}, D_{РФ, t}^{OCH});$$

— сравнительного сопоставления показателей военных расходов стран мира, в котором для оценки необходимых военных расходов России исследуются военные бюджеты иностранных государств

$$\{S_{РФ, t \text{ зар. аналог}}^{ПВН}\} = f(N_{G,t}^{нас}, N_{G,t}^{ВС}, Pr_{G,t}, S_{G,t}^{ВВП}, D_{G,t}^{HO}, D_{G,t}^{OCH}, S_{G,t}^{Сод}, S_{G,t}^{ПВН}, S_{G,t}^{Эксп}, \{ППС\}),$$

где $N_{G,t}^{\text{нас}}$ — численность населения, $N_{G,t}^{\text{BC}}$ — численность ВС, $Pr_{G,t}$ — принцип комплектования ВС, $S_{G,t}^{\text{эксп}}$ — уровень экспорта ПВН на мировой рынок вооружений, {ППС} — массив паритетов покупательной способности.

Использование частных расчетов по соответствующим методикам позволяет интервально оценить диапазон возможного финансирования модернизации и производства ПВН. На заключительном этапе определяется диапазон возможного финансирования как объединение диапазонов финансирования, рассчитанных с использованием частных методик

$$\{S_t^{\text{ПВН}}\} = \{S_t^{\text{ПВН}}\}_{\text{ретро}} \cup \{S_t^{\text{ПВН}}\}_{\text{прогноз}} \cup \{S_t^{\text{ПВН}}\}_{\text{зар. аналог}}.$$

Расчет диапазона возможного финансирования производства ПВН на основе ретроспективного анализа. Исходными данными методики расчета диапазона возможного финансирования является распределение денежных средств на предшествующий прогнозируемому период по годам $S_{G,t}^{\text{ПВН}}$.

По имеющимся исходным данным требуется рассчитать диапазон возможного финансирования производства ПВН в предстоящий программный период. Для этого применяются методы регрессионного анализа, который использует механизм вычисления прогнозируемого значения на основе нескольких уже известных значений (Прикладные нечеткие системы, 1993).

Алгоритм расчета на основе ретроспективного анализа представлен на рис. 1 (левая ветвь алгоритма). Данный алгоритм включает этапы: построение распределения денежных средств в предшествующий прогнозируемому период; построение предполагаемого распределения денежных средств в предстоящий программный период на основе накопленного в прошлом положительного опыта.

Построение линии тренда распределения денежных средств, выделяемых на производство ПВН, в предшествующий прогнозируемому период осуществляется по известным значениям ежегодных объемов соответствующих ассигнований. Используя методы регрессионного анализа, можно построить линию тренда за предшествующий прогнозируемому период (который характеризуется крайними точками: начало — God_{Nach} , окончание — God_{Konec}), а затем продлить ее за пределы фактических данных для прогнозирования объема финансирования производства ПВН. Линия тренда распределения объемов ассигнований, выделяемых на производство ПВН, по годам $S_{G,t}^{\text{ПВН}}$ строится с применением метода наименьших квадратов (Айвазян, Мхитарян, 1998, 2001).

Расчет диапазона возможного финансирования производства ПВН на основе прогноза темпов экономического роста государства. Алгоритм расчета диапазона возможного финансирования производства ПВН на основе прогноза представлен на рис. 1 (средняя ветвь алгоритма).

Алгоритм расчета диапазона возможного финансирования на основе прогноза темпов экономического роста сводится к выражению $S_{G,t}^{\text{ПВН}} = S_{G,t}^{\text{ВВП}} D_{G,t}^{\text{НО}} D_{G,t}^{\text{ОСН}}$.

На первом этапе задаются объемы ВВП по годам $S_{G,t}^{\text{ВВП}}$ (на основе данных, рассчитываемых Минэкономразвития России), а варьируемые параметры на втором — $D_{G,t}^{\text{НО}}$ и $D_{G,t}^{\text{ОСН}}$. Диапазоны изменения данных параметров определяются такими нормативно-правовыми документами, как указы Президента РФ, решения Совета Безопасности России и нормативы федеральных органов исполнительной власти.

Таким образом, число прогнозируемых объемов финансирования производства ПВН $N_{S_{G,t}^{\text{ПВН}}}$ определяется числом каждого из множителей в следующем выражении:

$$N_{S_{G,t}^{\text{ПВН}}} = N_{S_{G,t}^{\text{ВВП}}} N_{D_{G,t}^{\text{НО}}} N_{D_{G,t}^{\text{ОСН}}},$$

где $N_{S_{G,t}^{\text{ВВП}}}$ — число возможных объемов ВВП, $N_{D_{G,t}^{\text{НО}}}$ — число вариантов доли расходов на национальную оборону от ВВП, $N_{D_{G,t}^{\text{ОСН}}}$ — число вариантов доли расходов на оснащение ПВН от суммы расходов на оснащение и содержание военнослужащих.

Обоснование объема финансирования модернизации и производства ПВН на основе сравнительного анализа показателей военных расходов стран мира. Данная методика обеспечивает оценку

потребностей в ассигнованиях, выделяемых на модернизацию и производство ПВН, с позиций опыта зарубежных стран, позволяет проводить анализ военных расходов по рассматриваемым далее показателям сравнительного анализа и, исходя из схожести показателей, обосновывать, прежде всего, потребный уровень финансирования ПВН $S_{\text{РФ},t}^{\text{ПВН}}$.

Алгоритм сравнительного анализа представлен на рис. 1 (правая ветвь алгоритма). На первом этапе осуществляется отбор государств мира для проведения сравнительного анализа. На втором этапе анализируемые страны ранжируются по избранным показателям и классифицируются по группам. На третьем этапе разрабатываются когнитивные графические модели, визуализирующие полученную классификацию (Макаренко, Хрусталева, 2007). На четвертом этапе обосновывается необходимый уровень финансирования производства ПВН для ВС РФ на основе сравнительного анализа военных бюджетов стран мира по составленным пространственным диаграммам.

Очевидно, выборка стран и показателей сравнительного анализа должна соответствовать принципам актуальности и достоверности. Актуальные для проводимого сравнительного анализа исходные данные следует определять, исходя из сопоставления времени опубликования имеющейся бюджетной статистики и информации о состоянии и планах развития ВС стран мира и времени его проведения лицом, принимающим решение, расчетов по предлагаемой методике. Принцип достоверности отражает необходимость наличия и доступности достоверных исходных данных, определяется статусом их источника (например, статистические сборники, доклады международных организаций).

Анализируемые показатели группируются в следующие классы:

- экономические показатели государства ($S_{G,t}^{\text{ВВП}}$, $D_{G,t}^{\text{НО}}$ и другие);
- научно-технические показатели оборонно-промышленного комплекса (уровень экспорта ПВН государством на мировой рынок обычных вооружений $S_{G,t}^{\text{эксп}}$ и другие);
- показатели военной организации государства (численность ВС $N_{G,t}^{\text{ВС}}$ и принцип их комплектования $Pr_{G,t}$).

Основной целью международных макроэкономических сравнений является расчет ВВП и других показателей национальных счетов различных стран в единой валюте для обеспечения их сопоставления.

Современные систематические международные сопоставления основываются на паритетах покупательной способности, рассчитываемых по объемам ВВП государств $S_{G,t}^{\text{ВВП}}$. Концепция ВВП и методология расчета его размера подробно описаны в Системе национальных счетов (Сборник, 2006). Кроме того, существуют регулярно публикуемые Федеральной службой государственной статистики России данные (Россия в цифрах, 2005), проект международных сопоставлений и Европейская программа с участием 40 стран (SIPRI, 2006; Handbook, 1995; Military Project, 1993; NATO Handbook, 2001; Hagelin, Skons, 2003; Skons, Weidacher, 2004; Scott, 2001).

Источниками информации для ранжирования стран являются (Poast, 2004; SIPRI, 2006; The National Security Strategy, 2006; SIPRI, 2003; Boyce, 2003).

Для первой (экономической) группы применяются относительные показатели.

Для ранжирования стран по величине валового внутреннего продукта используется его удельное значение в расчете на одного гражданина страны:

$$S_{G,t}^{\text{ВВП удельн}} = \frac{S_{G,t}^{\text{ВВП}}}{N_{G,t}^{\text{нас}}}$$

и доля ВВП государства в общемировом ВВП:

$$S_{G,t}^{\text{ВВП отн}} = S_{G,t}^{\text{ВВП}} / \sum_{G=1}^K S_{G,t}^{\text{ВВП}},$$

где K — число анализируемых государств.

В качестве показателей объема военного бюджета используются также следующие удельные показатели:

Таблица 1. Верхние и нижние границы значений показателей для каждой классификационной группы

Показатель	Группа 1	Группа 2	Группа 3
Удельный объем ВВП в расчете на одного гражданина страны $S_{G,t}^{\text{ВВП удельн}}$, тыс. долл.	более 15	от 5 до 15	менее 5
Доля ВВП государства в общемировом ВВП $S_{G,t}^{\text{ВВП отн}}$	более 0.03	от 0.01 до 0.03	менее 0.01
Доля расходов на национальную оборону от ВВП $D_{G,t}^{\text{НО}}$	более 0.04	от 0.02 до 0.04	менее 0.02
Доля расходов на производство ПВН в общем объеме ассигнований на национальную оборону $D_{G,t}^{\text{ОСН}}$	более 0.55	от 0.45 до 0.55	менее 0.45
Ресурсообеспеченность ВС $R_{G,t}$, тыс. долл. на 1 военнослужащего	от 60 до 200	от 15 до 60	менее 15
Удельные расходы на техническое оснащение ВС $R_{G,t}^{\text{ПВН}}$, тыс. долл. США на 1 военнослужащего	от 30 до 100	от 8 до 30	менее 8
Численность ВС стран мира $N_{G,t}^{\text{ВС}}$ (страны с численностью ВС), млн. военнослужащих	более 1	от 0.3 до 1	менее 0.3
Уровень экспорта ПВН государством на мировой рынок обычных вооружений $S_{G,t}^{\text{эксп}}$, млрд. долл.	более 1	от 0.1 до 1	менее 0.1

– доля расходов на национальную оборону от ВВП $D_{G,t}^{\text{НО}} = (S_{G,t}^{\text{ПВН}} + S_{G,t}^{\text{Сод}}) / S_{G,t}^{\text{ВВП}}$;

– доля расходов на оснащение вооружением и военной техникой от суммы расходов на оснащение ПВН и содержание военнослужащих $D_{G,t}^{\text{ОСН}} = S_{G,t}^{\text{ПВН}} / (S_{G,t}^{\text{ПВН}} + S_{G,t}^{\text{Сод}})$;

– ресурсообеспеченность ВС (удельные военные расходы) $R_{G,t} = (S_{G,t}^{\text{ПВН}} + S_{G,t}^{\text{Сод}}) / N_{G,t}^{\text{ВС}}$;

– удельные расходы на производство ПВН $R_{G,t}^{\text{ПВН}} = S_{G,t}^{\text{ПВН}} / N_{G,t}^{\text{ВС}}$.

Научно-технические показатели оборонно-промышленного комплекса государства. В качестве показателя развития оборонно-промышленного комплекса используется уровень экспорта ПВН государством на мировой рынок обычных вооружений $S_{G,t}^{\text{эксп}}$. Этот показатель рассматривается как по абсолютному значению, так и относительному – в долях ВВП $S1_{G,t}^{\text{эксп отн}} = S_{G,t}^{\text{эксп}} / S_{G,t}^{\text{ВВП}}$, и в долях общемирового уровня экспорта (относительный показатель) $S2_{G,t}^{\text{эксп отн}} = S_{G,t}^{\text{эксп}} / \sum_{G=1}^K S_{G,t}^{\text{эксп}}$, где K – число анализируемых государств.

Показатели военной организации государства.

1. Принцип комплектования ВС: а) добровольцами; б) смешанный; в) по призыву. Таким образом, $Pr_{G,t} = \{\text{добровольцы, смешанный, по призыву}\}$.

2. Численность ВС государства $N_{G,t}^{\text{ВС}}$ рассматривается как по абсолютному значению, так и относительному – доле в численности населения данной страны $N1_{G,t}^{\text{ВС отн}} = N_{G,t}^{\text{ВС}} / N_{G,t}^{\text{отн}}$, и относительному – доле в общемировой численности ВС $N2_{G,t}^{\text{ВС отн}} = N_{G,t}^{\text{ВС}} / \sum_{G=1}^K N_{G,t}^{\text{ВС}}$, где K – число анализируемых государств.

На основании базы исходных данных по каждому из приведенных выше показателей страны классифицируются в три группы: 1) высокое; 2) среднее; 3) низкое значение рассматриваемого показателя.

В табл. 1 приведены рассчитанные авторами верхние и нижние границы значений рассматриваемых показателей для каждой классификационной группы.

На третьем этапе методики обоснования размера финансирования производства ПВН для ВС РФ на основе сравнительного анализа показателей военных расходов стран мира строятся когнитивные графические модели в пространстве выбранных показателей (рис. 2, табл. 2).

Построение пространственной модели по выбранным показателям, разделенным на три уровня, дает общее представление о положении России среди стран мира. (Неполное заполнение элементов модели обусловлено использованием при выборке стран принципов актуальности и

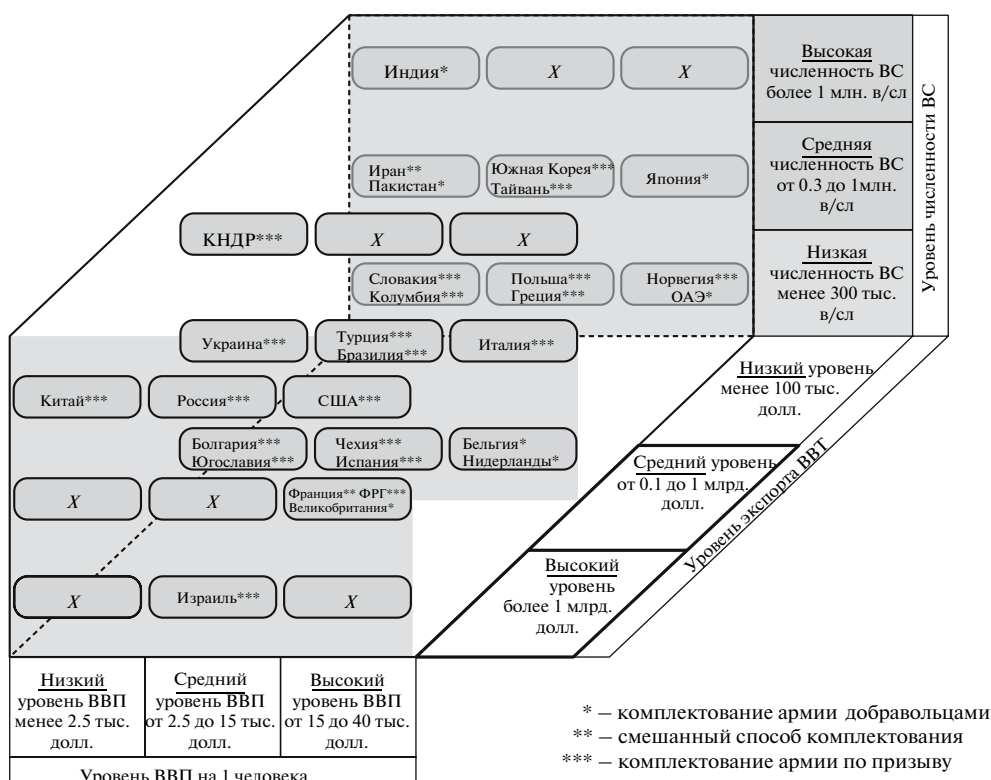


Рис. 2. Когнитивная трехмерная графическая модель обоснования уровней государственных расходов на создание ПВН.

достоверности, описанных ранее, а также в целях упрощения восприятия примера.) В дальнейшем на основе учета уровней ресурсообеспеченности и удельных расходов на производство ПВН выбранных для анализа стран мира строятся плоские модели с указателем направления движения для проведения сравнительного анализа. В качестве примера в табл. 2 показано, что для повышения ресурсообеспеченности России необходимо привести показатели военного бюджета к уровню одной из следующих стран — Франция, Израиль, Япония, ФРГ. Это означает, что ежегодный объем военного бюджета России должен быть увеличен от 3 (Израиль) до 13 (Япония) раз. Таким образом, образуется множество различных вариантов возможного (требуемого) уровня финансирования, в рамках которого лицо, принимающее решение, может варьировать уровнем военных расходов.

С целью повышения оперативности обоснования уровней государственных расходов на создание ПВН и снижения трудоемкости этого процесса разработано специальное программное

Таблица 2. Когнитивная двухмерная графическая модель обоснования уровней государственных расходов на создание ПВН, в тыс. долл. на 1 военнослужащего

Обязательные требования	1. Высокий уровень экспорта ВВТ		
	2. Комплектование ВС по призыву (смешанное комплектование в начальной стадии)		
Численность ВС	Уровень ВВП		
	низкий	средний	высокий
Низкая	2.6/0.25 (Болгария)	40/22.6 (Израиль)	79/25.4 (ФРГ)
Средняя	13.7/5.0 (Турция)	84.7/33.6 (Франция)	158.6/66.3 (Япония)
Высокая	3.9/2.2 (Китай)	Россия	193/74.7 (США)

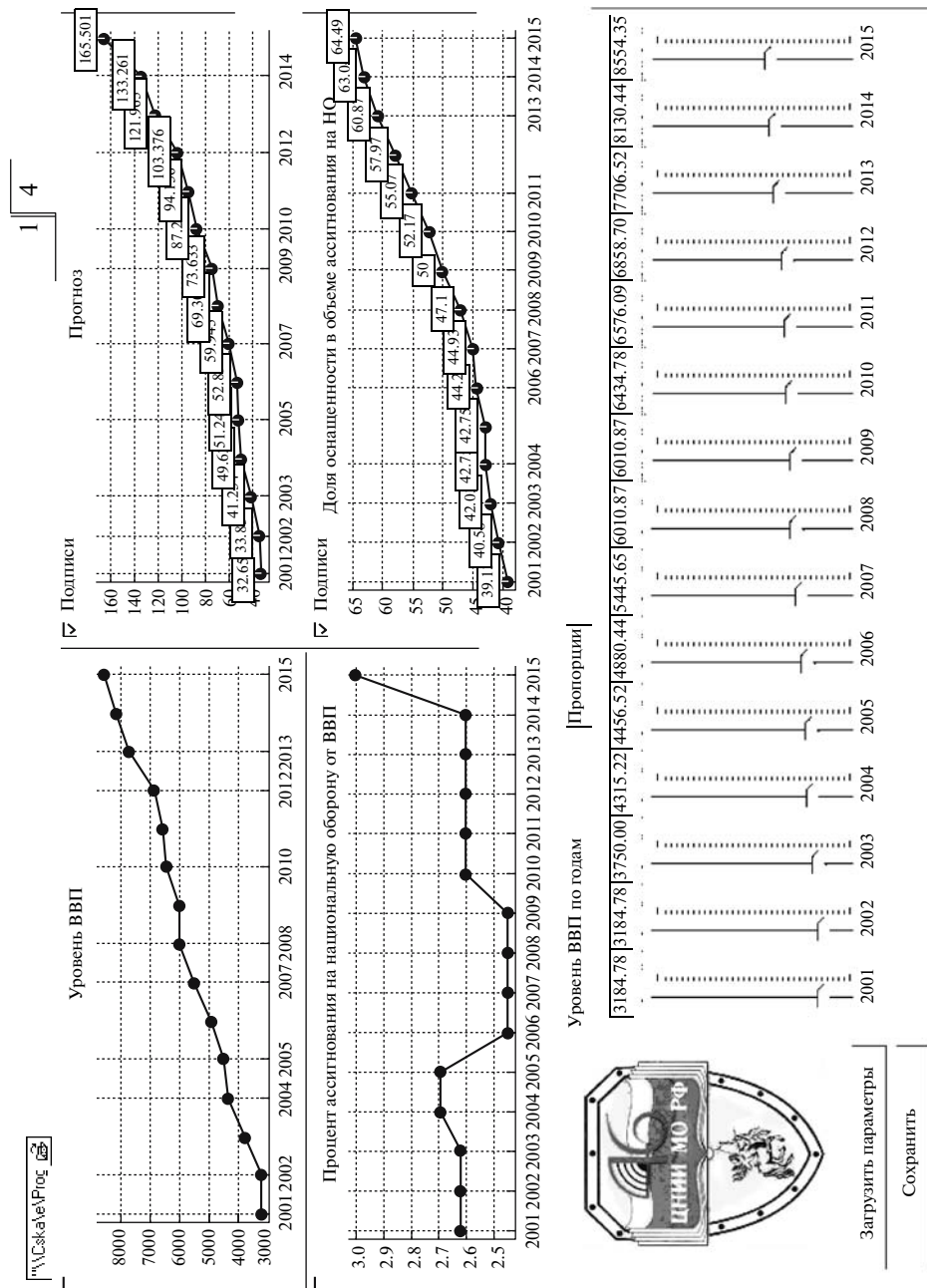


Рис. 3. Графики результатов расчета государственных расходов на создание ПВН.

обеспечение, автоматизирующее ряд задач прогнозирования государственных расходов на создание ПВН.

На представленных графиках показаны взаимосвязи между уровнями ВВП по годам, долями расходов на национальную оборону от ВВП, долями расходов на развитие ПВН в объеме ассигнований на национальную оборону и собственно объемами планируемых ассигнований на развитие ПВН на прогнозные периоды (в примере использованы условные данные). Составление графиков в разработанном программном комплексе в части расчета диапазона возможного финансирования производства ПВН на основе прогноза темпов экономического роста государства представлено на рис. 3.

На графиках показана взаимосвязь между уровнями ВВП по годам, долями расходов на национальную оборону от ВВП, долями расходов на развитие ПВН в объеме ассигнований на национальную оборону и собственно планируемыми объемами ассигнований на развитие ПВН на прогнозный период (условные данные).

Заключение. Использование разработанного комплексного инструментария позволяет интервально прогнозировать объем возможного финансирования модернизации и производства ПВН, причем на заключительном этапе процедуры расчета определяется итоговый уровень финансирования, полученный на основании сопоставления диапазонов, полученных с использованием частных методик. Таким образом, новый инструментарий позволяет обеспечить лицо, принимающее решение, научно обоснованным прогнозом возможных объемов финансирования мероприятий по созданию и производству ПВН, допускающим различные объемы финансирования и использующим более широкий по сравнению с существующими методами спектр учитываемых показателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Айвазян С.А., Мхитарян В.С. (1998): Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ.
- Айвазян С.А., Мхитарян В.С. (2001): Прикладная статистика. Основы эконометрики. Т. 1. Теория вероятностей и прикладная статистика. М.: Юнити-Дана.
- Буренок В.М., Лавринов Г.А., Хрусталеv Е.Ю. (2006): Механизмы управления производством продукции военного назначения. М.: Наука.
- Варшавский А. (1996): Определение уровня расходов на оборону России с учетом фактора стабильности // *Вопросы экономики*. № 11.
- Варшавский А.Е. (2002): Учет экономических оценок при решении проблем глобальной стабильности // *Экономика и мат. методы*. Т. 38. № 1.
- Военный бюджет (2000): Военный бюджет государства. Методы обоснования и анализа. М.: Военное изд-во.
- Желтухин П.С., Лавринов Г.А., Хрусталеv Е.Ю. (2007): Комплексный инструментарий формирования государственной программы вооружения в России // *Концепции*. № 1.
- Лавринов Г.А., Хрусталеv Е.Ю. (2006): Методы прогнозирования цен на продукцию военного назначения // *Проблемы прогнозирования*. № 1.
- Лоусон Ч., Хенсон Р. (1979): Численное решение задач наименьших квадратов. М.: Статистика.
- Макаренко Д.И., Хрусталеv Е.Ю. (2007): Когнитивное моделирование наукоемких оборонно ориентированных производств. М.: ЦЭМИ РАН.
- Московский А.М. (2006): Военно-техническая политика государства: современный этап и тенденции развития. М.: Военный парад.
- Прикладные нечеткие системы (1993): Прикладные нечеткие системы / Под ред. Т. Тэрано, К. Асан, М. Сугено. М.: Мир.
- Россия в цифрах (2005): Россия в цифрах. М.: Росстат.
- Хрусталеv Е.Ю. (2005): Экономические проблемы военной безопасности. М.: Наука.
- Бойсе М. (2003): Achieving effect: Annual Chief of Defense Staff Lecture // *RUSI J. February*.
- Hagelin B., Skons E. (2003): The Military Sector in a Changing Context. SIPRI Yearbook. Oxford: Oxford University Press.
- Handbook (1995): Handbook of Defense Economics / K. Hartley, T. Sandler (eds.). Series "Handbooks in economics". Book 12. V. 1. Amsterdam: Elsevier.
- Military Project (1993): Military Project Management Handbook. N.Y.: McGraw-Hill Inc.
- NATO Handbook (2001): NATO Handbook. Brussels: Office of Information and Press NATO.
- Poast P. (2004): The Economics of War. N.Y.: McGraw-Hill.

- Scott W.B.** (2001): Navy Accelerates Transition of Technology to Weapon Systems // *Aviation Week @ Space Technology*. 7 May.
- SIPRI (2003): Armaments, Disarmament and International Security. SIPRI Yearbook. Oxford: Oxford University Press.
- SIPRI (2006): Armaments, Disarmament and International Security. SIPRI Yearbook. Oxford: Oxford University Press.
- Skons E., Weidacher R.** (2004): Arm production. SIPRI Yearbook. Oxford: Oxford University Press.
- The National Security (2006): The National Security Strategy of the United States of America. Wash.: U.S. Government Printing Office.

Поступила в редакцию
20.01.2007 г.

Method of an Estimation of the Volumes of Financing Effecting High Technology Armaments

P. S. Zeltukhin, G. A. Lavrinov, Ye. Yu. Khrustalev

A method of estimation of volumes of financing of high technology armaments ensuring increase of veracity of received values is described using a complex of a broader spectrum of parameters of military and technical requirements of the state.