

Батьковский М.А., Клочков П.В., Кравчук П.В., Хрусталеv Е.Ю. Модели планирования производства высокотехнологичной продукции военного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / Экономические исследования и разработки. - №11, 2018 г.
Доступ: <http://edrf.ru/article/05-11-18>

УДК 338.24

Батьковский М.А., Клочков П.В., Кравчук П.В., Хрусталеv Е.Ю. Модели планирования производства высокотехнологичной продукции военного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса

Planning models for the production of high-tech military products at the enterprises of the military-industrial complex

Батьковский Михаил Александрович

кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник,

Научно-испытательный центр «Интелэлектрон»,

г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: batkovsky@yandex.ru

Batkovsky Michael A.

PhD in Economics, Leading Researcher,

JSC "Intelelectron Research Center,"

Moscow, Russian Federation

Клочков Владислав Валерьевич

доктор экономических наук,

директор департамента стратегии и методологии управления

созданием научно-технического задела, ФГБУ НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»,

г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: vlad_klochkov@mail.ru

Klochkov Vladislav V.

Doctor of Economic Sciences,

Director of the Department of Strategy and Management Methodology

the creation of a scientific and technical reserve,

FSBI SRC "Institute named after N.E. Zhukovsky"

Moscow, Russian Federation

Кравчук Павел Васильевич

доктор экономических наук, профессор, коммерческий директор,

Научно-испытательный центр «Интелэлектрон»,

г. Москва. Российская Федерация.

E-mail: p.kravchuk@mail.ru

Kravchuk Pavel V.

Doctor of Economics, Professor, Financial Director,

JSC "Intelelectron Research Center,"

Moscow, Russian Federation

Хрусталеv Евгений Юрьевич

доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией,

Центральный экономико-математический институт Российской академии наук,

г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: stalev777@yandex.ru

Khrustalev Evgeniy Yu.

Doctor of Economics, Professor, Head of Laboratory,

Central Economics and Mathematics Institute, Russian Academy of Sciences,

Moscow, Russian Federation.

Аннотация. Целью исследования является разработка инструментария решения ряда задач планирования производства продукции на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Данные задачи стали особенно актуальными в настоящее время: в период резкого ухудшения военно-политической обстановки в мире и снижения темпов экономического развития России. Методология их решения базируется на использовании методов экономического анализа и экономико-математического моделирования. Объектом исследования является производство высокотехнологичной продукции военного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Формализованы процедуры расчета объема финансовых ресурсов, требуемых для производства данной продукции. Представлены алгоритмы определения уровня мобилизационных мощностей предприятий оборонно-промышленного комплекса, необходимых при ее создании. Реализация полученных результатов исследования на практике позволит повысить научную обоснованность планов и программ производства продукции, создаваемой по государственному заказу с целью обеспечения безопасности страны.

Ключевые слова: продукция военного назначения, финансы, инновации, оптимизация, моделирование, оборонно-промышленный комплекс.

Abstract. The aim of the study is to develop tools for solving a number of tasks of planning the production process at enterprises of the military-industrial complex. These tasks have become particularly relevant at the present time: in a period of a sharp deterioration in the military-political situation in the world and a decrease in the rates of economic development in Russia. The methodology for solving them is based on the use of methods of economic analysis and economic and mathematical modeling. The object of the research is the production of high-tech military products at the enterprises of the military-industrial complex. The object of the research is the production of high-tech military products at the enterprises of the military-industrial complex. Formalized procedures for calculating the amount of financial resources required for the production of these products. Algorithms for determining the level of mobilization capacity of enterprises of the military-industrial complex necessary for its creation are presented. Realization of the obtained research results in practice will allow to increase the scientific validity of plans and programs for the production of products created by government order in order to ensure the security of the country.

Keywords: military products, finance, innovation, optimization, modeling, defense industry.

Введение

В процессе принятия решений при формировании планов разработки и производства продукции военного назначения (ПВН) решается ряд сложных экономических задач. В настоящее время важнейшими среди них являются задачи оценки объема финансирования, необходимого для производства данной продукции и определение уровня мобилизационных мощностей предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) [1]. Следует отметить, что фундаментальных исследований, которые посвящены решению данных задач, чрезвычайно мало [2; 3]. Существует ряд методов и моделей расчета объема финансирования мероприятий, направленных на создание продукции военного назначения, и определения объемов резервных мощностей на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (ОПК) [4; 5]. Каждому из них присущи как достоинства, так и недостатки, которые, так, или иначе сказываются на достоверности получаемых с помощью результатов расчетов. Необходимость повышения эффективности процесса обеспечения военной безопасности страны и производства ПВН, создаваемой в рамках выполнения государственных программ, обуславливают необходимость развития методологии и инструментария решения рассматриваемых задач [6].

Концептуальная модель обоснования объема финансирования производства продукции военного назначения на основе сравнительного анализа показателей военных расходов стран мира

Данная модель позволяет проводить анализ военных расходов по рассматриваемым показателям сравнительного анализа и обосновывать, потребный уровень финансирования ПВН $S_{P\Phi,t}^{ПВН}$ с учетом военных приготовлений потенциальных противников России (уровня военных угроз нашей стране). Сущность данной концептуальной модели заключается в следующем. 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. На четвертом этапе обосновывается потребный уровень финансирования производства ПВН на основе сравнительного анализа военных бюджетов стран мира [7].

Очевидно, что 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 имеющихся бюджетной статистики и информации о состоянии и планах развития вооруженных стран - потенциальных противников. Принцип достоверности отражает необходимость наличия и доступности достоверных исходных данных, определяется статусом их источника (например, статистические сборники, доклады международных организаций) [8]. Анализируемые показатели группируются в следующие группы:

- экономические показатели государства ($S_{G,t}^{BBП}$, $D_{G,t}^{HO}$ и другие);
- научно-технические показатели оборонно-промышленного комплекса (уровень экспорта ПВН государством на мировой рынок вооружений $S_{G,t}^{ЭКП}$ и другие);
- показатели военной организации государства (численность Вооруженных Сил $N_{G,t}^{BC}$ и принцип их комплектования $Pr_{G,t}$).

Задаче сопоставления экономических показателей государств и стоимостных показателей их военных расходов в достаточной степени точности отвечает использование паритетов покупательных способностей национальных валют, представляющих собой переводные коэффициенты, применяемые в международных сопоставлениях. Современные систематические международные сопоставления основываются на использовании паритетов покупательной способности, рассчитываемых по объемам валового внутреннего продукта (ВВП) государств $S_{G,t}^{BBП}$. Основной целью международных макроэкономических сравнений является расчет ВВП и других показателей

национальных счетов различных стран в единой валюте для обеспечения их сопоставимости [9]. При этом предпочтение отдается расчету фактических паритетов покупательных способностей, а не использованию официальных валютных курсов для перевода национальных валют. Данные о военных расходах стран мира приводятся в единой валюте, что позволяет провести их сравнительный анализ [10].

Источником информации для ранжирования стран являются:

1. Экономические относительные показатели:

А). Для ранжирования стран по величине валового внутреннего продукта используется его удельное значение в расчете на одного гражданина страны (таблица 1):

$$S_{G,t}^{BBП \text{ удельн}} = \frac{S_{G,t}^{BBП}}{N_{G,t}^{нас}} \quad (1)$$

Таблица 1

**Валовой внутренний продукт на душу населения
 ряда государств мира (по ППС) [11]**

Государство	Место	ВВП на душу (по ППС), \$
Катар	1	140000
Люксембург	2	91048
Кувейт	3	82024
США	9	54629
Россия	44	25636

и доля валового внутреннего продукта государства в общемировом ВВП:

$$S_{G,t}^{BBП \text{ отн.}} = \frac{S_{G,t}^{BBП}}{\sum_{G=1}^K S_{G,t}^{BBП}} \quad (2)$$

где K – количество анализируемых государств.

Пример использования показателя «доля валового внутреннего продукта государства в общемировом ВВП» представлен в таблице 2.

Таблица 2

**Ранжирование стран с наибольшими
 военными расходами в 2017 г. [12]**

Страна	Расходы, млрд \$	Доля в мире, %	Доля от ВВП, %
США	610,0	35,0	3,1
КНР	228,0	13,0	1,9
Саудовская Аравия	69,4	4,0	10,0
Россия	66,3	3,8	4,3
Индия	63,9	3,7	2,5

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

- доля расходов на национальную оборону от ВВП:

$$D_{G,t}^{HO} = \frac{S_{G,t}^{ПВН} + S_{G,t}^{Cод}}{S_{G,t}^{ВВП}} \quad (3)$$

- доля расходов на оснащение вооружением и военной техникой от суммы расходов на производство ПВН и содержание военнослужащих:

$$D_{G,t}^{осн.} = \frac{S_{G,t}^{ПВН}}{S_{G,t}^{ПВН} + S_{G,t}^{Cод}} \quad (4)$$

- ресурсообеспеченность Вооруженных Сил (удельные военные расходы):

$$R_{G,t} = \frac{S_{G,t}^{ПВН} + S_{G,t}^{Cод}}{N_{G,t}^{BC}} \quad (5)$$

- удельные расходы на производство ПВН:

$$R_{G,t}^{ПВН} = \frac{S_{G,t}^{ПВН}}{N_{G,t}^{BC}} \quad (6)$$

2. *Научно-технические показатели оборонно-промышленного комплекса государства.* В качестве показателя развитости оборонно-промышленного комплекса используется уровень экспорта ПВН государством на мировой рынок обычных вооружений $S_{G,t}^{эксн.}$. Этот показатель рассматривается как по абсолютному значению, так и в относительном виде от объема валового внутреннего продукта:

$$S1_{G,t}^{эксн. \text{ отн}} = \frac{S_{G,t}^{эксн.}}{S_{G,t}^{ВВП}} \quad (7)$$

и в относительном виде от общемирового уровня экспорта:

$$S2_{G,t}^{эксн. \text{ отн}} = \frac{S_{G,t}^{эксн.}}{\sum_{G=1}^K S_{G,t}^{эксн.}} \quad (8)$$

где K – количество анализируемых государств.

3. *Показатели военной организации государства, характеризующие:*

- принцип комплектования Вооруженных Сил: комплектование армии добровольцами; смешанный способ комплектования; комплектование армии по призыву. Таким образом: $Pr_{G,t} = \{ \text{добровольцы, смешанный, по призыву} \}$;

- численность Вооруженных Сил государства $N_{G,t}^{BC}$ рассматривается как по абсолютному значению, так и в относительном виде от численности населения данной страны (табл. 3):

$$N1_{G,t}^{BC \text{ отн}} = \frac{N_{G,t}^{BC}}{N_{G,t}^{нас}} \quad (9)$$

Таблица 3

Список ведущих по численности Вооружённых сил и военизированных формирований стран, чел. [12]

Страна	Вооружённые силы	Резерв	Военизированные формирования	Всего
Китай	2 035 000	510 000	660 000	3 205 000
Индия	1 395 000	1 155 000	941 000	3 491 000
США	1 348 400	857 950	—	2 206 350
КНДР	1 190 000	600 000	5 889 000	7 679 000
Россия	900 000	2 000 000	554 000	3454000

и в относительном виде от общемировой численности Вооруженных Сил:

$$N_{G,t}^{BC\text{ отн}} = \frac{N_{G,t}^{BC}}{\sum_{G=1}^K N_{G,t}^{BC}} \quad (10)$$

где K – количество анализируемых государств.

На основании базы исходных данных по каждому из приведенных выше показателей страны классифицируются в три группы: первая группа – высокое значение рассматриваемого показателя; вторая группа – среднее значение; третья группа – низкое значение. Верхними и нижними границами значений рассматриваемых показателей для каждой классификационной группы, с нашей точки зрения, являются:

А) удельный объем ВВП в расчете на одного гражданина страны $s_{G,t}^{BВП\text{ удель}}$

- высокий уровень – более 15 тыс. долл. США;
- средний уровень – от 5 до 15 тыс. долл. США;
- низкий уровень – менее 5 тыс. долл. США;

Б) доля ВВП государства в общемировом ВВП $s_{G,t}^{BВП\text{ отн.}}$:

- высокий уровень – более 0,03;
- средний уровень – от 0,01 до 0,03;
- низкий уровень – менее 0,01;

В) доля расходов на национальную оборону от ВВП $D_{G,t}^{HO}$:

- высокий уровень – более 0,04;
- средний уровень – от 0,02 до 0,04;
- низкий уровень – менее 0,02;

Г) доля расходов на производство ПВН в общем объеме ассигнований на национальную оборону $D_{G,t}^{OCH.}$:

- высокий уровень – более 0,55;
- средний уровень – от 0,45 до 0,55;
- низкий уровень – менее 0,45;

Д) ресурсообеспеченность Вооруженных Сил $R_{G,t}$:

- высокий уровень - от 60 до 200 тыс. долл. США на 1 военнослужащего;
- средний уровень – от 15 до 60 тыс. долл. США на 1 военнослужащего;
- низкий уровень – менее 15 тыс. долл. США на 1 военнослужащего;

Е) удельные расходы на техническое оснащение Вооруженных Сил $R_{G,t}^{ПВН}$:

- высокий уровень – от 30 до 100 тыс. долл. США на 1 военнослужащего;
- средний уровень – от 8 до 30 тыс. долл. США на 1 военнослужащего;
- низкий уровень – менее 8 тыс. долл. США на 1 военнослужащего;

Ж) численность ВС стран мира $N_{G,t}^{BC}$:

- высокий уровень – страны с численностью ВС более 1 млн. военнослужащих;
- средний уровень – страны с численностью Вооруженных Сил от 0,3 до 1 млн. военнослужащих;
- низкий уровень – страны с численностью Вооруженных Сил менее 300 тыс. военнослужащих;

З) уровень экспорта ПВН государством на мировой рынок вооружений $S_{G,t}^{эксп.}$:

- высокий уровень – более 1 млрд. долл. США;
- средний уровень – от 0,1 до 1 млрд. долл. США;
- низкий уровень – менее 0,1 млрд. долл. США.

На третьем этапе обоснования размера финансирования производства ПВН, на основе сравнительного анализа показателей военных расходов стран мира, должны разрабатываться когнитивные графические модели в пространстве выбранных показателей. Построение пространственной модели по выбранным показателям, разделенным на три уровня, дает общее представление о положении России среди стран мира в области финансового обеспечения национальной безопасности. 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. С целью повышения оперативности обоснования государственных расходов на создание продукции военного назначения и снижения трудоемкости этого процесса должно быть разработано программное обеспечение и обеспечена автоматизация решения рассматриваемой задачи [13].

Иллюстрационная модель формирования мобилизационных резервов на предприятиях оборонно-промышленного комплекса

ОПК рассматривается как совокупность отраслей, функционирующих на рыночных принципах (разумеется, при поддержке и под контролем государства, что обусловлено объективными экономическими особенностями данных отраслей [14]). Независимые предприятия рассматривают резервные производственные мощности (перманентно не загруженные – примером которых

и являются мобилизационные мощности) как обременение, не приносящее дохода. Во многих отраслях ОПК мобилизационные мощности составляют значительную долю в общем объеме производственных мощностей, даже если доля продукции военного назначения невелика, или имеются планы ее снижения. Для предприятий, имеющих мобилизационные мощности, предусмотрены налоговые льготы (по налогу на землю, занятую соответствующими мощностями; по налогу на имущество – в части соответствующих основных фондов). Однако компенсация на их поддержание, выделяемая государством предприятиям (в том числе акционированным), как правило, недостаточна [15].

Кроме того, в период масштабного технического перевооружения предприятий российского ОПК остро ощущается дефицит инвестиционных средств и современного производственного оборудования, необходимого для выполнения уже имеющихся заказов – как на гражданскую продукцию, так и на ПВН, поставляемые как в рамках государственного заказа, так и на экспорт. Даже выполнение производственных планов мирного времени требует значительных инвестиций в развитие материально-технической базы предприятий ОПК, в их технологическое перевооружение. В качестве основного и практически единственного источника средств для развития материально-технической базы предприятий ОПК рассматривается государственный бюджет Российской Федерации, возможности которого ограничены, особенно в период финансово-экономического кризиса. В этих условиях отвлечение средств на создание не загруженных текущими производственными программами мощностей вступает в конфликт не только с частными интересами, но и с государственными, причем, именно в части производства ПВН [16].

Разумеется, одни лишь экономические соображения не могут быть определяющими в принятии решений о развитии производственного потенциала ОПК и уровне мобилизационных мощностей предприятий. Однако, с точки зрения динамики потребностей в ПВН, в последние годы произошли кардинальные изменения, которые невозможно игнорировать.

С учетом отмеченных обстоятельств, предположим, что принимается решение о создании производственных мощностей, причем, помимо плановых поставок, эти мощности также должны удовлетворять потребности особого периода [17]. Для упрощения модели рассмотрим только приросты объемов выпуска изделий относительно плановых, и соответствующие приросты мощностей. Также в модели приняты следующие предположения: уровень производства на протяжении соответствующих периодов является постоянным (хотя в реальности равномерный план выпуска маловероятен, неизбежны периоды наращивания выпуска и т.п.); стоимость производственных мощностей пропорциональна мощности (фондоёмкость постоянна). В реальных расчетах все эти факторы можно учесть – здесь предлагается лишь иллюстративная модель, позволяющая делать приближенные оценки и качественные выводы. Мобилизационные мощности задействуются в угрожаемый период длительностью ΔT . За этот период необходимо дополнительно поставить ΔQ

изделий. Таким образом, уровень мобилизационных мощностей составляет:

$$\Delta V = \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad (11)$$

При известной фондоемкости отрасли ϕ , их создание обойдется в следующую сумму:

$$\Delta I = \phi \cdot \Delta V = \phi \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta T} \quad (12)$$

Альтернативный вариант предусматривает равномерный выпуск дополнительного количества изделий на протяжении T лет, что потребует следующего прироста мощности и капитальных вложений:

$$\delta V = \frac{\Delta Q}{T} \quad (13)$$

$$\delta I = \phi \cdot \delta V = \phi \cdot \frac{\Delta Q}{T} \quad (14)$$

Очевидно, при использовании предлагаемого инструментария потребный объем капитальных вложений будет ниже, чем при традиционном планировании уровня мобилизационных мощностей. Однако общепринятое обоснование необходимости их поддержания состоит в том, что они избавляют государство от необходимости нести излишние издержки на производство ПВН – эти затраты придется понести исключительно в случае необходимости, то есть при наступлении угрожаемого периода. Далее оцениваются суммарные стоимости производства заданного объема ПВН при двух стратегиях: планомерный выпуск заданного количества на протяжении мирного периода (с размещением избыточной продукции на резервных складах); создание мобилизационных мощностей, позволяющих произвести заданное количество изделий в угрожаемый период [18].

Учитываются инвестиции в создание основных фондов, затраты на поддержание мобилизационных мощностей или хранение продукции на резервных складах. При расчете прямых производственных затрат учитывается эффект обучения, приводящий к снижению удельных трудозатрат с ростом накопленного опыта [19]. Поскольку рассматриваются протяженные во времени процессы, все денежные потоки дисконтируются. При заданных технологических коэффициентах (фондоемкости и коэффициенте прямых затрат), выбор между созданием мобилизационных мощностей и планомерным производством изделий на резервный склад зависит, прежде всего, от соотношения продолжительности мирного и угрожаемого периодов. Если руководствоваться критерием ожидаемой полезности (далеко не всегда применимым в принятии ответственных решений), необходимо сопоставить ожидаемые затраты по двум описанным выше альтернативным вариантам. Для оценки ожидаемых затрат необходимо задаться вероятностями наступления угрожаемого периода, возможно – законами распределения его продолжительности и времени до его наступления. Возможность корректной

оценки этих вероятностных характеристик нуждается в дополнительном обосновании. Кроме того, в условиях сильного риска, когда возможные последствия неблагоприятного исхода категорически, критерий ожидаемой полезности неприменим [20]. Возможно ли, что создание и поддержание мобилизационных мощностей окажется априори дороже, чем равномерный выпуск необходимого в особый период объема ПВН (с учетом создания и поддержания соответствующего уровня дополнительных мощностей)? При положительном ответе на поставленный вопрос, вышеперечисленные вероятностные характеристики и усреднения, проводимые на их основе, не являются необходимыми.

Найдем соответствующие условия с учетом ряда отраслевых особенностей высокотехнологичного производства на предприятиях ОПК. Для простоты оценок предположим, что прямые производственные затраты пропорциональны выпуску (хотя во многих отраслях ОПК удельные трудозатраты существенно сокращаются с ростом накопленного выпуска благодаря эффекту обучения). Чтобы равномерный выпуск ПВН за время T был априори выгоднее, чем создание мобилизационных мощностей, должно выполняться следующее неравенство:

$$c \cdot \Delta Q + \phi \cdot \frac{\Delta Q}{T} < \phi \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta T}, \Rightarrow \frac{c}{\phi} < \frac{1}{\Delta T} - \frac{1}{T}, \text{ или } T > \frac{\Delta T}{1 - \frac{c}{\phi} \cdot \Delta T}, \quad (15)$$

где c – удельные прямые затраты на производство одного изделия.

Разумеется, это условие является чрезвычайно жестким, поскольку здесь не учитывается, что при создании мобилизационных мощностей в угрожаемый период тоже придется нести прямые затраты на производство заданных объемов ПВН. С учетом этого обстоятельства содержание мобилизационных мощностей и их использование в угрожаемый период всегда дороже, чем равномерный выпуск дополнительных объемов ПВН. Эффективность содержания мобилизационных мощностей обусловлена именно тем, что необходимости в их использовании может и не возникнуть, тогда как равномерное тиражирование ПВН влечет за собой соответствующие затраты в любом случае, безотносительно к наступлению угрожаемого периода. Однако вероятность последнего события, ее распределение во времени будут несущественны, если условия априорного преимущества равномерного выпуска будут выполнены [21].

Полученное неравенство (15) выполнимо лишь при условии, что продолжительность угрожаемого периода ΔT не превышает отношения ϕ/c . Если же его продолжительность выше указанной границы, полученное условие заведомо невыполнимо, и при любой возможной продолжительности периода равномерного выпуска T выгоднее содержание мобилизационных мощностей (естественно, если не учитывать прямые затраты в случае их использования). Следовательно, априорное преимущество равномерного производства

недостижимо, и придется прибегать к вероятностным оценкам [22]. Пороговая продолжительность угрожаемого периода тем выше, чем больше фондоемкость, и чем ниже удельные прямые затраты на производство единицы ПВН.

При этом равномерное производство ПВН становится все более эффективным, по сравнению с содержанием мобилизационных мощностей. Для приблизительной оценки отношения ϕ/c можно воспользоваться статистическими данными о структуре затрат предприятий отрасли (подотрасли) ОПК, Если в ней текущий выпуск продукции в данном году составляет q (в стоимостном выражении), тогда произведение ($c \cdot q$) представляет собой сумму прямых затрат – прежде всего, материальных и на оплату труда:

$$C_{direct} = c \cdot q \quad (16)$$

Также в структуре затрат представлены амортизационные отчисления, отражающие стоимость основных фондов. Если нормативный срок службы основных фондов составляет τ лет, поток амортизационных отчислений при равномерном списании равен:

$$A = \frac{F}{\tau}, \quad (17)$$

где F - балансовая стоимость фондов.

Поскольку фондоемкость равна отношению стоимости фондов F к мощности V , то:

$$\phi = \frac{F}{V}, \quad (18)$$

а выпуск, в свою очередь, не может превосходить мощности: $q \leq V$, можно записать следующее неравенство (превращающееся в строгое равенство при полной загрузке производственных мощностей):

$$\frac{\phi}{c} = \left(\frac{F}{V} \right) / \left(\frac{C_{direct}}{q} \right) \leq \left(\frac{F}{q} \right) / \left(\frac{C_{direct}}{q} \right) = \frac{A}{C_{direct}} \cdot \tau \quad (19)$$

Таким образом отношение $\frac{\phi}{c}$ не превышает отношения амортизационных отчислений к прямым затратам, умноженного на нормативный срок службы фондов. Если в статистических данных непосредственно указана балансовая стоимость основных фондов F , то оценка упрощается:

$$\frac{\phi}{c} = \frac{F}{C_{direct}} \quad (20)$$

Соответственно, пороговое значение продолжительности периода T , при котором априори выгоднее равномерный выпуск требуемого объема ПВН, а не содержание мобилизационных мощностей в расчете на угрожаемый период, определяется следующим образом:

$$T > \frac{\Delta T}{1 - \frac{C_{direct}}{F} \cdot \Delta T}, \quad \Delta T < \frac{F}{C_{direct}} \quad (21)$$

В условиях динамического изменения военно-политической обстановки

такое условие не является невероятным. Строго говоря, пороговое значение ΔT даже несколько ниже, поскольку длительность периода T не может превышать длительности периода серийного производства изделия $T_{\text{произв}}$:

$$\Delta T_{\text{порог}} = \frac{T_{\text{произв}}}{1 + \frac{c}{\phi} \cdot T_{\text{произв}}} \quad (22)$$

Вышеуказанное соотношение прямых затрат и затрат на содержание производственных мощностей дает приблизительное представление о структуре мобилизационных резервов. Они включают в себя не только производственное оборудование, но и необходимые запасы сырья, материалов, комплектующих изделий (в особенности, с длительным циклом производства) [23; 24]. С учетом этих дорогостоящих товарно-материальных запасов целесообразность замены мобилизационных резервов резервами готовой ПВН усиливается – последний вариант теряет привлекательность лишь в тех отраслях, где доминирует доля затрат на оплату труда в общей себестоимости продукции. Также в пользу содержания мобилизационных резервов – такие факторы, как неопределенность номенклатуры и характеристик производимой ПВН, вместе с возможностью гибкой переориентации производства на новые типы продукции [25].

Заключение

Использование разработанного инструментария позволяет определять:

- объем возможного финансирования производства ПВН. Причем на заключительном этапе процедуры расчета допускают различные объемы финансирования, т.к. они предусматривают использование более широкую (по сравнению с существующими методами решения данной задачи) номенклатуру учитываемых показателей);
- уровень мобилизационных мощностей по выпуску продукции военного назначения. Это обеспечивает повышение эффективности производства данной продукции с учетом рисков решения указанной задачи в особый период.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-00-00008 (№18-00-00012 КОМФИ).

Библиографический список

1. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Хрусталеv Е.Ю. Оптимизация управления развитием оборонно-промышленного комплекса в современных условиях // Электронная промышленность. 2014. №3. - С. 48-58
2. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В. Анализ динамики и эффективности интеграции производства вооружений и военной техники // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 1. - С. 2-11
3. Варшавский А. Определение уровня расходов на оборону России с учетом фактора стабильности // Вопросы экономики, 1996, № 11. - С. 35-49

4. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Гордейко С.В., Мерзлякова А.П. Оценка экономической устойчивости предприятий оборонно-промышленного комплекса // Аудит и финансовый анализ. 2011. № 6. - С. 120-126

5. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент. Теория и практика. – М.: Проспект. 2009. - 1024 с.

6. Мингалиев К.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В., Божко В.П., Пустовитова Т.И., Трейгер Е.М., Ярошук М.П. Финансовое оздоровление предприятий в условиях рецессии и посткризисного развития российской экономики (теория и инструментарий) / Под ред. К.Н. Мингалиева. М.: МАОК, 2010. - 339 с.

7. Божко В.П., Балычев С.Ю., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Управление финансовой устойчивостью предприятий // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2013. № 4. - С. 33–37

8. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Калачанов В.Д. Оптимизация процессов концентрации и специализации производства продукции в оборонно-промышленном комплексе // Радиопромышленность. 2014. № 3. - С. 171–181

9. Московский А.М. Военно-техническая политика государства: современный этап и тенденции развития. – М.: Военный парад, 2006. – 469 с.

10. Желтухин П.С., Лавринов Г.А. Хрусталёв Е.Ю. Метод оценки объемов финансирования производства наукоемкой продукции военного назначения // Экономика и математические методы. 2008. Т. 44. № 2. – С. 16-24

11. Валовой_внутренний_продукт <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

12. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) URL: <https://www.sipri.org/>

13. Бородакий Ю.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Кравчук П.В. Моделирование процесса разработки наукоемкой продукции в оборонно-промышленном комплексе // Вопросы радиоэлектроники, серия Электронная вычислительная техника (ЭВТ). 2014. № 2. - С. 21-34

14. Батьковский А.М. Моделирование программ инновационного развития радиоэлектронной промышленности // Вопросы радиоэлектроники. 2011. Т. 2. № 2. - С. 163-173

15. Клочков В.В. Развитие российской наукоемкой промышленности в условиях обострения глобальных противоречий: проблемы и антикризисная политика // Друкеровский вестник. 2015. № 1. - С. 5-17

16. Батьковский А.М., Булава И.В., Ярошук М.П. Анализ инновационных проектов при формировании программы инновационного развития экономической системы // Креативная экономика. 2009. № 11. - С. 71-74

17. Батьковский А.М. Модели формирования и оценки программы инновационного развития экономической системы // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. № 9 (51). - С. 14-23

18. Батьковский А.М., Булава И.В., Мингалиев К.Н. Макроэкономический анализ уровня и возможностей финансового обеспечения военной безопасности

Батьковский М.А., Ключков П.В., Кравчук П.В., Хрусталеv Е.Ю. Модели планирования производства высокотехнологичной продукции военного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / Экономические исследования и разработки. - №11, 2018 г.
Доступ: <http://edrf.ru/article/05-11-18>

России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2009. № 21. - С. 58-65

19. White Margaret A., Bruton Garry D. The management of technology and innovation: Cengage South-Western, 2006. - 432 pp.

20. Dess G., McNamara G. Strategic management: Text and cases: McGraw – Hill Companies. 2012. - 912 p.

21. Батьковский А.М., Ключков В.В., Фомина А.В. Влияние отраслевой структуры на эффективность производства в оборонно-промышленном комплексе // Радиопромышленность. 2015. № 2. - С. 186-201

22. Avdonin B.N., Batkovsky A.M., Batkovsky M.A. Optimization of use of production capacity of defense-industrial complex.// Статистика и Экономика. 2014. № 2. - С. 147-150.

23. Ключков В.В. Проблемы государственной финансовой поддержки развития российской авиационной промышленности. // Аудит и финансовый анализ. 2012. № 5. - С. 163-172

24. Батьковский А.М. Общая характеристика инновационной деятельности экономических систем // Экономические отношения. 2012. № 1. -С. 3-8

25. Ключков В.В., Чернышова Н.Н. Эффективное управление использованием и развитием производственного потенциала авиастроительных предприятий в нестабильных условиях // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2012. № 45 (135). - С. 10-21

Bibliograficheskii spisok

1. Avdonin B.N., Bat'kovskiy A.M., Khrustalev Ye.YU. Optimizatsiya upravleniya razvitiyem oboronno-promyshlennogo kompleksa v sovremennykh usloviyakh // Elektronnyaya promyshlennost'. 2014. №3. - S. 48-58

2. Bat'kovskiy A.M., Bat'kovskiy M.A., Bulava I.V. Analiz dinamiki i effektivnosti integratsii proizvodstva vooruzheniy i voyennoy tekhniki // Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika. 2012. № 1. - S. 2-11

3. Varshavskiy A. Opredeleniye urovnya raskhodov na oboronu Rossii s uchetom faktora stabil'nosti // Voprosy ekonomiki. 1996. № 11. - S. 35-49

4. Bat'kovskiy A.M., Bat'kovskiy M.A., Gordeyko S.V., Merzlyakova A.P. Otsenka ekonomicheskoy ustoychivosti predpriyatiy oboronno-promyshlennogo kompleksa // Audit i finansovyy analiz. 2011. № 6. - S. 120-126

5. Kovalev V.V. Finansovyy menedzhment. Teoriya i praktika. – М.: Prospekt. 2009. - 1024 s.

6. Mingaliyev K.N., Bat'kovskiy A.M., Bat'kovskiy M.A., Bulava I.V., Bozhko V.P., Pustovitova T.I., Treyger Ye.M., Yaroshuk M.P. Finansovoye ozdorovleniye predpriyatiy v usloviyakh retsessii i postkrizisnogo razvitiya rossiyskoy ekonomiki (teoriya i instrumentariy) / Pod red. K.N. Mingaliyeva. М.: МАОК, 2010. - 339 s.

7. Bozhko V.P., Balychev S.YU., Bat'kovskiy A.M., Bat'kovskiy M.A. Upravleniye finansovoy ustoychivost'yu predpriyatiy // Ekonomika, statistika i

informatika. Vestnik UMO. 2013. № 4. - S. 33–37

8. Bat'kovskiy A.M., Bat'kovskiy M.A., Kalachanov V.D. Optimizatsiya protsessov kontsentratsii i spetsializatsii proizvodstva produktsii v oboronno-promyshlennom komplekse // Radiopromyshlennost'. 2014. № 3. - S. 171–181

9. Moskovskiy A.M. Voenno-tehnicheskaya politika gosudarstva: sovremennyy etap i tendentsii razvitiya. – M.: Voennoy parad, 2006. – 469 s.

10. Zheltukhin P.S., Lavrinov G.A. Khrustalov Ye.YU. Metod otsenki ob'yemov finansirovaniya proizvodstva naukoemkoy produktsii voyennogo naznacheniya // Ekonomika i matematicheskiye metody. 2008. T. 44. № 2. – S. 16-24

11. Valovoy_vnutrenniy_produkt <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

12. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) URL: <https://www.sipri.org/>

13. Borodakiy YU.V., Avdonin B.N., Bat'kovskiy A.M., Kravchuk P.V. Modelirovaniye protsessa razrabotki naukoemkoy produktsii v oboronno-promyshlennom komplekse // Voprosy radioelektroniki, seriya Elektronnaya vychislitel'naya tekhnika (EVT). 2014. № 2. - S. 21-34

14. Bat'kovskiy A.M. Modelirovaniye programm innovatsionnogo razvitiya radioelektronnoy promyshlennosti // Voprosy radioelektroniki. 2011. T. 2. № 2. - S. 163-173

15. Klochkov V.V. Razvitiye rossiyskoy naukoemkoy promyshlennosti v usloviyakh obostreniya global'nykh protivorechiy: problemy i antikrizisnaya politika // Drukerovskiy vestnik. 2015. № 1. - S. 5-17

16. Bat'kovskiy A.M., Bulava I.V., Yaroshuk M.P. Analiz innovatsionnykh proyektov pri formirovanii programmy innovatsionnogo razvitiya ekonomicheskoy sistemy // Kreativnaya ekonomika. 2009. № 11. - S. 71-74

17. Bat'kovskiy A.M. Modeli formirovaniya i otsenki programmy innovatsionnogo razvitiya ekonomicheskoy sistemy // Finansovaya analitika: problemy i resheniya. 2011. № 9 (51). - S. 14-23

18. Bat'kovskiy A.M., Bulava I.V., Mingaliyev K.N. Makroekonomicheskii analiz urovnya i vozmozhnostey finansovogo obespecheniya voyennoy bezopasnosti Rossii // Natsional'nyye interesy: priority i bezopasnost'. 2009. № 21. - S. 58-65

19. White Margaret A., Bruton Garry D. The management of technology and innovation: Cengage South-Western, 2006. - 432 pp.

20. Dess G., McNamara G. Strategic management: Text and cases: McGraw – Hill Companies. 2012. - 912 p.

21. Bat'kovskiy A.M., Klochkov V.V., Fomina A.V. Vliyaniye otraslevoy struktury na effektivnost' proizvodstva v oboronno-promyshlennom komplekse // Radiopromyshlennost'. 2015. № 2. - S. 186-201

22. Avdonin B.N., Batkovskiy A.M., Batkovskiy M.A. Optimization of use of production capacity of defense-industrial complex. // Statistics and Economics. 2014. No 2. - p. 147-150

23. Klochkov V.V. Problemy gosudarstvennoy finansovoy podderzhki razvitiya rossiyskoy aviatsionnoy promyshlennosti. // Audit i finansovyy analiz. 2012. № 5. - S.

Батьковский М.А., Клочков П.В., Кравчук П.В., Хрусталеv Е.Ю. Модели планирования производства высокотехнологичной продукции военного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / Экономические исследования и разработки. - №11, 2018 г.
Доступ: <http://edrf.ru/article/05-11-18>

163-172

24. Bat'kovskiy A.M. Obshchaya kharakteristika innovatsionnoy deyatelnosti ekonomicheskikh sistem // Ekonomicheskiye otnosheniya. 2012. № 1. -S. 3-8

25. Klochkov V.V., Chernyshova N.N. Effektivnoye upravleniye ispol'zovaniyem i razvitiyem proizvodstvennogo potentsiala aviastroitel'nykh predpriyatiy v nestabil'nykh usloviyakh // Finansovaya analitika: problemy i resheniya. 2012. № 45 (135). - S. 10-21