

**Batkovskiy A.M., Batkovskiy M.A., Khrustalev E.Yu. Assessment of the development of the production capacity of the integrated structure of the military-industrial complex in the process of diversification of production**

Оценка развития производственной мощности интегрированной структуры оборонно-промышленного комплекса в процессе диверсификации производства продукции

**Batkovsky Alexander Mikhailovich**

Doctor of Economics, Professor MAI, Chief Researcher,  
Central Economic and Mathematical Institute of the RAS,  
Moscow, Russia

**Batkovsky Mikhail Alexandrovich**

Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher,  
Scientific Testing Center "Intellectron",  
Moscow, Russia

**Khrustalev Evgeny Yuryevich**

Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher,  
Central Economic and Mathematical Institute of the RAS,  
Moscow, Russia

Батьковский Александр Михайлович,  
доктор экономических наук, профессор МАИ, главный научный сотрудник,  
Центральный экономико-математический институт РАН,  
г. Москва, Россия

Батьковский Михаил Александрович  
кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник,  
Научно-испытательный центр «Интелэлектрон»,  
г. Москва, Россия

Хрусталеv Евгений Юрьевич,  
доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник,  
Центральный экономико-математический институт РАН,  
г. Москва, Россия

**Abstract.** *Managing the development of the production capacity of enterprises of the military-industrial complex, which are part of integrated structures, is an important element of regulating their activities. Improving the optimality of this management is a necessary condition for increasing the efficiency of the production process at these enterprises. When developing projects for the diversification of production and production programs of integrated structures, it is necessary to take into account the existing production capabilities of their enterprises and productions. The results of the analysis of the production capacities of enterprises affect the determination of the pace of their diversification activities. In the course of the conducted research, the results of which are presented in this article, the analysis of the development of the capacities of enterprises of the military-industrial complex united in integrated structures was carried out. The scientific-based tools for assessing and optimizing this development are presented, the use of which in practice will increase the efficiency of the diversification activities of enterprises.*

**Keywords:** *development, production facilities, tools, military-industrial complex, diversification, enterprises.*

**Аннотация.** *Управление развитием производственной мощности предприятий оборонно-промышленного комплекса, входящих в состав интегрированных структур, является важным элементом регулирования их деятельности. Повышение оптимальности указанного управления – необходимое условие роста эффективности процесса производства продукции на данных предприятиях. Разрабатывая проекты диверсификации производства продукции и производственные программы интегрированных структур, следует учитывать имеющиеся производственные возможности их предприятий и производств. Результаты анализа производственных мощностей предприятий влияют на определение темпов их диверсификационной деятельности. В ходе проведенного исследования, результаты которого представлены в данной статье, проведен анализ развития мощностей предприятий оборонно-промышленного комплекса, объединенных в*

*интегрированные структуры. Представлен научно-обоснованный инструментарий оценки и оптимизации данного развития, использование которого на практике позволит повысить эффективность диверсификационной деятельности предприятий.*

*Ключевые слова: развитие, производственные мощности, инструментарий, оборонно-промышленный комплекс, диверсификация, предприятия.*

---

## **Введение**

Процесс принятия решений при управлении диверсификационной деятельностью предприятий представляет собой совокупность трудоемких задач, решение которых осложняет неполнота исходной информации и наличие множества показателей критериев ее оценки [1]. Данное обстоятельство обусловлено рядом тесно взаимосвязанных и взаимообусловленных факторов, анализировать которые следует на основе использования единой методологической базы. К наименее разработанным из указанных задач относится задача анализа развития производственных мощностей предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) в процессе диверсификации производства продукции [2].

Имеющиеся результаты ее решения ориентированы в основном на анализ данного процесса на отдельном предприятии, а не в интегрированных структурах (ИС). Кроме того, они представляют собой разрозненные знания в форме алгоритмов решения некоторых управленческих задач и единой научной концепции не образуют. Их использование в современных, резко изменившихся условиях обеспечения национальной безопасности России стало проблематичным. Отмеченное обстоятельство препятствует эффективному решению важнейших задач, стоящих в настоящее время перед Россией: снижению импортной зависимости; обеспечению импортозамещения; ускорению инновационного развития; военно-техническому обеспечению национальной безопасности и др. [3].

Поэтому разработка методологических основ и инструментария оптимизации процесса развития производственных мощностей предприятий ОПК в процессе диверсификации производства продукции является важным направлением развития теории управления их диверсификационной деятельностью. Особенно актуальна указанная задача для предприятий, входящих в состав интегрированных структур ОПК, которые являются локомотивом инновационного развития российской экономики. Ее решение влияет на перспективы социально-экономического развития России и обеспечение безопасности страны.

## **Методы и методики**

Сложившаяся новая экономическая и военно-политическая ситуация требует уточнения направлений дальнейшего развития интегрированных структур ОПК и повышения эффективности их деятельности в условиях гибридной войны, развязанной против России Соединенными Штатами Америки и их союзниками. С

этой целью проведено исследование, отдельные результаты которого представлены в данной статье. Его методологической основой являются труды отечественных экономистов, разрабатывающих теорию управления предприятиями [4; 5; 6]. Основными методами решения рассматриваемой задачи являются методы экономического анализа и экономико-математического анализа.

Использование при этом результатов исследований аналогичных задач зарубежными учеными без их значительной доработки невозможно, т.к. они не учитывают особенности российской системы управления интегрированными структурами оборонно-промышленного комплекса и специфику их хозяйственной деятельности.

Оценку развития производственной мощности предприятий интегрированной структуры оборонно-промышленного комплекса необходимо осуществлять как по затратам, так и по срокам готовности мощностей к выполнению производственных заданий. В качестве базового методического подхода при сравнении вариантов развития производственной мощности по срокам необходимо использовать остаточный срок службы имеющихся у них основных производственных фондов [7].

Для более эффективного использования резервов производственных мощностей предприятий ОПК, входящих в состав интегрированных структур, и их отдельных производств, необходимо оптимизировать механизм управления их развитием. Его можно структурировать и представить в следующем виде (см. рис. 1) [8].



Рисунок 1 – Механизм управления развитием производственных мощностей

предприятий, входящих в состав интегрированных структур ОПК

## Результаты

Управление диверсификационной деятельностью предприятий ОПК является сложной задачей ввиду следующих обстоятельств [9; 10]:

- неполноты исходной информации;
- наличия большого числа критериев ее оценки;
- высокой размерностью решаемых управленческих задач;
- специфики моделей, описывающих деятельность предприятий.

Особую сложность представляет решение данной задачи применительно к предприятиям, входящим в ИС, т.к. при этом требуется обеспечивать координацию их деятельности в рамках общих программ развития интегрированных структур [11].

Для структуризации и формализации управления диверсификационной деятельностью рассмотрим ИС, в которую входят предприятия, обозначенные индексами  $i=1,2,\dots,n$ . На каждом из них может быть несколько видов производств, обозначаемых индексами  $j=1,2,\dots,m$ . Представим, что максимально возможный выпуск в год продукции  $j$ -го вида в на  $i$ -ом предприятии ОПК составляет  $v_j^i$ . Указанная величина определяет мощность  $j$ -го вида производства на  $i$ -ом предприятии. Минимальный объем выпуска данной продукции характеризует «узкое место» рассматриваемого предприятия, которое можно определить, используя следующую зависимость:

$$v^i = \min_j v_j^i, \quad i=1,2,\dots,n \quad (1)$$

где  $v^i$  - минимальный объем выпуска продукции в натуральном выражении на предприятии ОПК, входящем в интегрированную структуру («узкое место» рассматриваемого предприятия);  $v_j^i$  - производственная мощность  $j$ -го вида производства на  $i$ -ом предприятии ИС ОПК.

Для определения суммарной мощности всех предприятий интегрированной структуры ОПК можно использовать следующую зависимость:

$$V^{\text{ИС}} = \sum_{i=1}^n v^i = \sum_{i=1}^n \min_j v_j^i \quad (2)$$

где  $V^{\text{ИС}}$  - суммарная мощность всех предприятий ИС ОПК.

Минимальный объем суммарного выпуска продукции  $j$ -го вида производства на всех предприятиях ИС ОПК («узкое место») равен:

$$v_j = \sum_{i=1}^n v_j^i, \quad j=1,2,\dots,m \quad (3)$$

где  $v_j$  - суммарная мощность интегрированной структуры ОПК  $j$ -го вида

производства продукции.

На уровне интегрированной структуры ОПК ее максимальные производственные возможности определяются суммарной мощностью наиболее дефицитного вида производства на всех предприятиях структуры:

$$\widehat{V}^{\text{ИС}} = \min_j v_j = \min_j \sum_{i=1}^n v_j^i \quad (4)$$

где  $\widehat{V}^{\text{ИС}}$  - максимальные производственные возможности интегрированной структуры ОПК по наиболее дефицитному виду производства.

Между показателями  $\widehat{V}^{\text{ИС}}$  и  $V^{\text{ИС}}$  существует следующая зависимость [12]:

$$\widehat{V}^{\text{ИС}} = \min_j \sum_{i=1}^n v_j^i > \sum_{i=1}^n \min_j v_j^i = V^{\text{ИС}}, \quad (5)$$

Производственные возможности интегрированной структуры ОПК определяются в значительной мере наличием и состоянием имеющихся на ее предприятиях основных производственных фондов. Поэтому при проведении диверсификации производства продукции на данных предприятиях часто возникает потребность приобретения нового оборудования, строительства новых зданий и сооружений или модернизации имеющихся основных производственных фондов, которые влияют на производственную мощность [13; 14]. Предприятия, входящие в состав интегрированной структуры, регулярно представляют информацию об «узких местах» своих производственных мощностей.

При проведении диверсификации производства на предприятиях ИС ОПК их «узкие места» должны ликвидироваться. Для решения данной задачи требуются инвестиции, минимально необходимый объем которых, равен [15]:

$$\Delta \tilde{J}^j(\Delta m^j) = \sum_{i=1}^l c_i^j \cdot \max \left\{ 0; \left( m^{j'} - m_i^j \right) \right\}, \quad j=1,2,\dots,n, \quad (6)$$

где  $\Delta \tilde{J}^j(\Delta m^j)$  - минимально необходимый объем инвестиций для  $j$ -го предприятия, требуемый для планируемого увеличения его агрегированной мощности, позволяющего ликвидировать «узкие места»;  $c_i^j$  - фондоемкость производства продукции  $i$ -го вида производства на  $j$ -ом предприятии интегрированной структуры;  $m^j$  - первоначальная величина производственной мощности на  $j$ -ом предприятии,  $j=1,2,\dots,n$ ;  $\Delta m^j$  - величина увеличения производственной мощности  $j$ -го предприятия, позволяющая ликвидировать «узкие места»;  $m^{j'}$  - величина производственной мощности на  $j$ -ом предприятии после ликвидации «узких мест»:  $m^{j'} = m^j + \Delta m^j$ .

С учетом формулы (6) можно определить среднюю фондоемкость производства продукции на предприятии интегрированной структуры ОПК, учитывающую рост его мощности:

$$\bar{c}^j(\Delta m^j) = \frac{\Delta J^j(\Delta m^j)}{\Delta m^j}, \quad j=1,2,\dots,n \quad (7)$$

где  $\bar{c}^j(\Delta m^j)$  - средняя фондоемкость производства продукции на предприятии интегрированной структуры при повышении его мощности;  $\Delta m^j$  - заданная величина повышения мощности предприятия ИС ОПК;  $\Delta J^j(\Delta m^j)$  - запрашиваемый объем инвестиций, необходимых для развития производственной мощности предприятия ИС ОПК;  $\tilde{\Delta J}^j(\Delta m^j)$  - минимально возможный объем инвестиций, необходимых для развития производственной мощности предприятия ИС ОПК

Иногда в силу разных причин приходится пропорционально повышать мощности всех производств на предприятии ОПК. В этом случае минимально необходимый объем инвестиций для  $j$ -го предприятия равен:

$$\Delta J^j(\Delta m^j) = \Delta m^j \cdot \sum_{i=1}^l c_i^j, \quad j=1,2,\dots,n \quad (8)$$

где  $\sum_{i=1}^l c_i^j$  - сумма фондоемкостей производства продукции отдельных производств на предприятии интегрированной структуры.

Тогда средняя фондоемкость производства продукции на  $j$ -ом предприятии ИС ОПК при сбалансированном развитии мощностей всех видов производств будет равна сумме фондоемкостей производства продукции его отдельных производств:

$$\bar{c}^j(\Delta m^j) = \frac{\Delta J^j(\Delta m^j)}{\Delta m^j} = \sum_{i=1}^l c_i^j, \quad j=1,2,\dots,n \quad (9)$$

где  $\bar{c}^j(\Delta m^j)$  - средняя фондоемкость производства продукции отдельных производств на предприятии интегрированной структуры.

Для минимизации затрат, осуществляемых с целью обеспечения планируемого суммарного прироста мощности интегрированной структуры, необходимо использовать экономико-математическую модель оптимизации решения данной задачи. Она может быть представлена в следующем виде [16]:

$$\Delta J^{IC} = \sum_{j=1}^n \Delta J^j(\Delta m^j) \rightarrow \min_{\{\Delta m^j\}} \left| \sum_{j=1}^n \Delta m^j = \Delta M^{IC} \right. \quad (10)$$

где  $\Delta J^{IC}$  - объем затрат, осуществляемых с целью обеспечения планируемого суммарного прироста мощности интегрированной структуры;  $\Delta M^{IC}$  - планируемый суммарный прирост мощности интегрированной структуры.

В качестве интегрального показателя оценки эффективности развития производственной мощности интегрированной структуры ОПК в процессе диверсификации производства можно использовать показатель, характеризующий

среднюю фондоемкость производства продукции на каждом предприятии при повышении его мощности на заданную величину  $\Delta v^i$  [17]:

$$\bar{b}^i(\Delta v^i) = \frac{\Delta I^i(\Delta v^i)}{\Delta v^i}, \quad i=1,2,\dots,n \quad (11)$$

где  $\bar{b}^i$  - средняя фондоемкость производства продукции на каждом предприятии;  $\Delta v^i$  - заданная величина повышения мощности предприятия;  $\Delta I^i(\Delta v^i)$  - минимально необходимый объем инвестиций для предприятия при заданной величине повышении его мощности.

### **Заключение**

При разработке данной статьи получены следующие основные результаты:

– осуществлена постановка важной экономической задачи, влияющей на эффективность диверсификации производства на предприятиях ОПК, входящих в состав интегрированной структуры;

– уточнены некоторые категории и понятия, развивающие представление о данной отрасли знаний;

– усовершенствованы критерии и показатели оценки развития производственной мощности предприятий ИС ОПК в процессе диверсификации на них производства продукции;

– разработан инструментарий оценки развития производственной мощности предприятий ИС ОПК.

Полученные результаты исследования базируются на анализе общих закономерностей рассматриваемых экономических явлений с использованием строгих математических доказательств. Они детализированы до разработки практически реализуемых моделей, которые позволяют повысить степень адекватности теории управления диверсификационной деятельностью предприятий ОПК современным условиям и новым задачам их развития.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 21-78-20001.*

### **References**

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Божко В.П. и др. Simulation of strategy development production in defense-industrial complex. (Моделирование стратегии развития производства продукции в оборонно-промышленном комплексе) // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. - 2014. - № 3. - С. 30–34.

2. Шамхалов Ф.И., Канкулов М.Х., Богатырёва Э.М. Вопросы диверсификации деятельности предприятий высокотехнологичных отраслей промышленности // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. - 2019. - № 4. - С. 65-77.

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

4. Бочкарёв О.И., Довгучиц С.И. Диверсификация российских оборонных предприятий: проблемы, состояние и перспективы // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. - 2019. - № 2. - С. 5-18.
5. Балычев С.Ю., Батьковский А.М., Батьковский М.А. и др. Экономические проблемы системных преобразований предприятий оборонно-промышленного комплекса // Радиопромышленность. - 2014. - № 1. - С. 185-201.
6. Старожук Е.А., Селиванов В.В., Ильин Ю.Д. Диверсификация и импортозамещение – ключевая проблема оборонно-промышленного комплекса: пути комплексного решения // Военная мысль. - 2020. - С. 40-56.
7. Клочков В.В. Управление процессами обновления производственного потенциала предприятий авиационной промышленности // Друкерровский вестник. - 2016. - №1(9). - С. 139-159.
8. Батьковский А.М., Клочков В.В., Фомина А.В. и др. Управление производственным потенциалом оборонно-промышленного комплекса // Вопросы радиоэлектроники. - 2015. - № 5. – С. 222-246.
9. 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.
10. Коряков А.Г. Трифонов И.В., Куликов М.В. Диверсификация предприятий ОПК: задачи, проблемы, решения // Самоуправление. - 2020. - Т. 2. - № 1 (118). - С. 207-210.
11. Батьковский А.М., Клочков В.В., Фомина А.В. Влияние отраслевой структуры на эффективность производства в оборонно-промышленном комплексе // Радиопромышленность. - 2015. - № 2. - С. 186-201.
12. Батьковский М.А., Кравчук П.В. Кузнецова Е.Н. Инструментарий оценки эффективности управления производственным потенциалом крупных инновационно-активных предприятий // Теория, практика, инновации. - 2019. - № 2. – С. 42-49.
13. Кулаченкова Е.В., Попова А.Р., Коробова С.А. и др. Инструменты оценки эффективности инноваций и инновационного потенциала предприятий // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2021. - 8 (58). - С. 62-67.
14. Гудкова О.Е. Организационно-экономические технологии обеспечения диверсификации предприятий оборонно-промышленного комплекса // Известия ЮгоЗападного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 152-162.
15. Тельнов Ю.Ф. Компонентная методология реинжиниринга бизнес-процессов на основе управления знаниями. Дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.13: Москва. – 2003. - 339 с.
16. Клочков В.В., Чернер Н.В. Повышение эффективности управления производственным потенциалом предприятий в составе интегрированных структур



// Проблемы управления. – 2016. - № 1, - С. 49–57.

17. Батьковский М.А., Калачихин П.А., Наумов И.С. и др. Формирование конкурентных стратегий развития предприятий базовых высокотехнологичных отраслей // Радиопромышленность. - 2015 - С. 344-367.