

УДК 338.24

Батьковский А.М., Батьковский М.А. Развитие экономического инструментария управления диверсификацией производства продукции на предприятиях ОПК

Development of economic tools for managing the diversification of production at defense industry enterprises

Батьковский Александр Михайлович

д.э.н., главный научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук
Москва, Российская Федерация

Батьковский Михаил Александрович

к.э.н., научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук
Москва, Российская Федерация
Batkovsky Alexander Mikhailovich
Doctor of Economics, Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Sciences
Chief Scientific Officer
Russia, Moscow
Batkovsky Mikhail Alexandrovich
Ph.D., Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Science
research associate
Russia, Moscow

***Аннотация.** Резкий рост объемов производства продукции и изменение ее номенклатуры в результате выполнения диверсификационных мероприятий на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, обусловленные необходимостью обеспечения национальной безопасности России в условиях гибридной войны, развязанной странами коллективного Запада против России, усилили значимость проблемы повышения эффективности этого процесса. Поэтому важнейшее значение в сложившихся условиях приобрела потребность оптимизации управленческих решений, регламентирующих процесс диверсификации производства продукции на данных предприятиях. Несмотря на наличие ряда работ по данной проблеме, она до настоящего времени системно не решена и нуждается в проведении дальнейших исследований. В статье представлен возможный методический подход к развитию экономического инструментария управления диверсификацией производства продукции на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, реализующих проекты диверсификации производства продукции в настоящее время. Применение указанного инструментария на практике позволит повысить эффективность управления предприятиями оборонно-промышленного комплекса в условиях диверсификации производства продукции и наращивания объема производимой продукции.*

***Ключевые слова:** управление, предприятия, оборонно-промышленный комплекс, диверсификация, продукция, экономический инструментарий.*

***Abstract.** A sharp increase in production volumes and a change in its nomenclature as a result of the implementation of diversification measures at the enterprises of the military-industrial complex, due to the need to ensure Russia's national security in the context of a hybrid war unleashed by the countries of the collective West against Russia, have increased the importance of the problem of increasing the efficiency of this process. Therefore, the need to optimize management decisions regulating the process of diversification of production at these enterprises has acquired the most important importance in the current conditions. Despite the existence of a number of works on this problem, it has not yet been systematically solved and needs further research. The article presents a possible methodological approach to the development of economic tools for managing the diversification of production at enterprises of the military-industrial complex implementing projects for the diversification of production at the present time. The use of these tools in practice will improve the efficiency of the management of enterprises of the military-industrial complex in the conditions of diversification of production and increasing the volume of products.*

***Keywords:** management, enterprises, military-industrial complex, diversification, products, economic tools.*

Введение

Неотъемлемым свойством процесса управления развитием предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК), осуществляющих диверсификацию производства, является наличие неопределенных факторов. Они, наряду с управляющими воздействиями, оказывают сильное влияние на эффективность диверсификации. В современных условиях это связано с трудно прогнозируемым развитием экономики и низкой достоверностью макроэкономических показателей долгосрочного и краткосрочного развития российской экономики в период действия антироссийских санкций и проводимой коллективным Западом гибридной войны против Российской Федерации. Одним из способов снижения уровня данной неопределенности является получение и использование дополнительной информации о неконтролируемых факторах. Это приводит к использованию управления в виде функции от аргументов, значения которых заранее не известны.

Оценивать управление диверсификацией на предприятиях ОПК, которые производят продукцию, как военного, так и гражданского назначения, сложно ввиду отмеченного обстоятельства. Поэтому она обычно определяется не одним, а несколькими показателями, которые представляют собой функционалы, зависящие от значений ряда параметров. Наиболее универсальным показателем данной оценки является показатель экономической эффективности. Понятие «экономическая эффективность управления диверсификацией производства» отражает финансовые аспекты данного процесса, которые связаны с организацией решения всего комплекса задач обоснования, согласования, формирования, коррекции проекта диверсификации производства продукции и оперативного управления его реализацией. Естественно, идеальным вариантом и высшим уровнем качества управления можно было бы считать проект, который не корректируется в течение всего периода его реализации, способствует обеспечению устойчивости развития предприятия и получению им наибольшего экономического эффекта.

Объекты и методы исследования

На практике формальное построение функции оценки эффективности управления развитием предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК), реализующих проекты диверсификации производства, затруднительно из-за большой размерности данной задачи, сложности описания функциональных связей, использования переменных различных типов (непрерывных, дискретных) и других факторов. Поэтому задачу оценки управления диверсификацией производства продукции на предприятии ОПК в условиях неопределенности целесообразно решать в два этапа:

- 1) оценка управления при использовании только той информации, которая имеется к началу данного процесса. С формальной точки зрения она представляет собой детерминированное описание процесса управления развитием данного

предприятия путем разработки проекта диверсификации на некотором интервале времени [1];

2) оценка управления, использующего уточненные данные для корректировки проекта диверсификации производства продукции на основе учета отклонений использованных ранее данных. На этом этапе осуществляется регулирование процесса диверсификации производства продукции [2].

На втором этапе определяется проектная траектория развития предприятия ОПК и определяются ресурсы для компенсации отклонений от нее. Если имеющихся ресурсов окажется недостаточно для компенсации указанных отклонений, то возникает необходимость корректировки проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК, который предполагает множество допустимых процессов его реализации [3].

Научную основу математического моделирования процесса управления диверсификацией производства на предприятиях ОПК составляет инструментарий, основными элементами которого являются: средства математического анализа; линейное программирование; динамическое программирование; теория вероятностей; стохастическое программирование; параметрическое программирование [4]. Наиболее сложный вопрос, требующий обоснованного решения, - выбор критериев оценки управленческих решений, так как любой из них описывается множеством различных, часто разнонаправленных технико-экономических показателей. Определение данных критериев зависит, прежде всего, от целей развития предприятий ОПК, их приоритетности и финансовых возможностей государства, выделяющего средства на обеспечение обороноспособности страны [5]. Предлагаемые критерии должны быть основными и измеряемыми, а разрабатываемые алгоритмы позволяют проводить количественные и качественные оценки альтернатив развития предприятия ОПК при реализации различных диверсификационных проектов.

Результаты исследования

Результаты проведенного исследования показали, что задача развития экономического инструментария управления диверсификацией производства на предприятиях ОПК не имеет единого критерия оптимизации решения ввиду сложности ее формального описания [6; 7]. Поэтому целесообразно использовать многофакторное представление данной задачи с использованием разных частных критериев (устойчивость проекта диверсификации, вероятность успешной его реализации, необходимые резервы и др.) при решении ее основных подзадач (частных задач управления). К числу наименее методически разработанных относятся следующие частные задачи:

- определение прогнозируемого эффекта от реализации проекта диверсификации производства на предприятии ОПК;
- оценка нематериальных активов предприятия;
- оценка качества управления реализацией проекта.

Разработав проект диверсификации производства продукции на предприятии ОПК, следует определить прогнозируемый эффект от его реализации. В качестве данного прогнозируемого экономического эффекта \mathcal{E}_t на t -ом шаге (этапе) его реализации можно рассматривать динамику денежного потока (бюджета проекта) [8]. При осуществлении различных мероприятий проекта происходит приток и отток денежных средств. Разность между ними (поток денежных средств) будет равна:

$$\mathcal{E}_t = \Pi_i(t) - O_i(t) \quad (1)$$

где \mathcal{E}_t - поток денежных средств предприятия ОПК, реализующего проект диверсификации производства продукции; $i = 1, 2, 3 \dots$ - мероприятия проекта диверсификации производства продукции; $\Pi_i(t)$ - приток денежных средств предприятия в результате реализации проекта диверсификации производства продукции; $O_i(t)$ - отток денежных средств.

Прогнозный годовой эффект $\mathcal{E}_Г$ от реализации проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК рассчитывается следующим образом:

$$\mathcal{E}_Г = D_Г - P_Г \quad (2)$$

где $\mathcal{E}_Г$ - прогнозный эффект от реализации проекта диверсификации производства продукции; $D_Г$ - прогнозный годовой доход бюджета проекта; $P_Г$ - прогнозный годовой расход бюджета проекта (P):

Интегральный эффект $\mathcal{E}_{инт}$ от реализации проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК, планируемого к реализации предприятием ОПК, рассчитывается как сумма дисконтированных прогнозируемых годовых эффектов. Если известны вероятности различных условий осуществления проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК, то прогнозируемый интегральный эффект необходимо определять с учетом математического ожидания:

$$\mathcal{E}_{ож} = \mathcal{E}_i \times P_i \quad (3)$$

где $\mathcal{E}_{ож}$ - ожидаемый интегральный эффект проекта диверсификации производства продукции на предприятии; \mathcal{E}_i - интегральный эффект при i -ом условии реализации данного проекта; P_i - вероятность реализации проекта диверсификации производства продукции.

В общем виде расчет прогнозируемого интегрального экономического эффекта от реализации проекта диверсификации предлагается осуществлять по формуле:

$$\mathcal{E}_{ож} = \alpha \times \mathcal{E}_{max} + (1 - \alpha) \times \mathcal{E}_{min} \quad (4)$$

где \mathcal{E}_{max} - прогнозируемый интегральный эффект при наибольшем математическом ожидании интегрального эффекта от реализации проекта диверсификации по допустимым вероятностным распределениям; \mathcal{E}_{min} прогнозируемый интегральный эффект при наименьшем из математических ожиданий интегрального эффекта от реализации проекта диверсификации по

допустимым вероятностным распределениям; α - норматив учета неопределенности эффекта от реализации проекта диверсификации производства продукции (чаще всего он равен 0,3) [9].

При определении наиболее выгодного проекта диверсификации производства продукции необходимо определить: $X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$ - множество проектов, подлежащих оценке; $Y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ - множество критериев оценки проектов диверсификации производства. Для решения рассматриваемой задачи необходимо упорядочить элементы множества X по критериям множества Y . Тогда с учетом функции принадлежности:

$$a_{i,jp} = \int_{\underline{x}_i}^{\overline{x}_i} \mu_{jp}(x_i) / x_i, x_i \in [\underline{x}_i, \overline{x}_i] \cdot \mu_{dj}(y) \quad (5)$$

где $\mu_{jp}(x_i)$ - функция принадлежности входа x_i нечеткому множеству нормативов учета неопределенности эффекта от реализации проекта диверсификации производства продукции; $a_{i,jp}$ - функция принадлежности выхода к нечеткому множеству d_j .

Тогда:

$$d_j = \int_{\underline{y}}^{\overline{y}} \mu_{jp}(y) / y, y \in [\underline{y}, \overline{y}] \quad (6)$$

Степени принадлежности входного множества вариантов переменных можно определить следующим образом:

$$\mu_{dj}(X^*) = \bigvee_{p=1, k_j}^{w_{jp}} \bigwedge_{i=1, n} [\mu_{jp}(x_i^*)], j = \overline{1, m} \quad (7)$$

где $\vee(\wedge)$ - операция из множества реализаций логической операции ИЛИ (И).

Обычно применяются разные варианты осуществления операции (7) для операции ИЛИ - находится максимум; а для операции И - минимум. Данные операции позволяют определить нечеткое множество \tilde{y} , которое соответствует входному вектору X^* :

$$\tilde{y} = \frac{\mu_{d1}(X^*)}{d_1} + \frac{\mu_{d2}(X^*)}{d_2} + \dots + \frac{\mu_{dm}(X^*)}{d_m} \quad (8)$$

Числовое значение выходного параметра y , которое соответствует входному вектору X^* , определяется путем дефазификации нечеткого множества y на основе расчета центра тяжести [10]:

$$y = \frac{\int_{\underline{y}}^{\overline{y}} y \cdot \mu_{\tilde{y}}(y) dy}{\int_{\underline{y}}^{\overline{y}} \mu_{\tilde{y}}(y) dy} \quad (9)$$

Следующей задачей развития экономического инструментария управления диверсификацией производства на предприятиях ОПК, которая не решена до

настоящего времени, является задача экономической оценки нематериальных активов, которые порождают исключительные права предприятий, осуществляющих диверсификацию производства. Также не определяется показатель рентабельности нематериальных активов, который связан с той частью прибыли (дохода) предприятия, которую формирует сам актив. С этой целью целесообразно использовать следующую формулу:

$$E = QZ - Q C_{гр} \quad (10)$$

где E – прибыль предприятия ОПК, осуществляющего диверсификацию производства продукции, до выплаты налогов; Q – натуральный объем производства; Z – цены единицы продукции; $C_{гр}$ – полная себестоимость продукции.

Для определения доли дохода (прибыли) $D_{НМА}$, формируемой нематериальными активами предприятия ОПК, необходимо уточнить предложенное выше выражение:

- при изменении объемов производства продукции:

$$\Delta E = D_{НМА} = \Delta QZ - \Delta QC_{гр} \quad (11)$$

- при изменении себестоимости продукции и цен на нее:

$$\Delta E = D_{НМА} = Q\Delta Z - Q\Delta C_{гр} \quad (12)$$

Зависимости (11)-(12) позволяют определить рентабельность нематериальных активов предприятия ОПК, осуществляющего диверсификацию производства продукции:

$$r_{НМА} = \frac{D_{НМА}}{C_{НМА(тек)}(S_i)} \quad (13)$$

где $r_{НМА}$ – рентабельность нематериальных активов предприятия ОПК, осуществляющего диверсификацию производства продукции; $C_{НМА(тек)}(S_i)$ – текущая стоимость нематериальных активов.

Доля дохода (прибыли) $D_{НМА}$ предприятия ОПК, которая получается за счет его исключительных прав, определяется аналогично:

- при изменении объемов производства продукции за счет нововведений в процессе диверсификации производства продукции:

$$\Delta E = D_{ИП} = \Delta QZ - \Delta QC_{гр} \quad (14)$$

- при изменении себестоимости продукции и цен на нее:

$$\Delta E = D_{ИП} = Q\Delta Z - Q\Delta C_{гр} \quad (15)$$

Представленные выражения (14)–(15) позволяют определить рентабельность портфеля исключительных прав предприятия ОПК, реализующего проект диверсификации производства продукции:

$$r_{ИП} = \frac{D_{ИП}}{C_{ИП(тек)}(S_i)} \quad (16)$$

где $r_{ИП}$ – рентабельность портфеля исключительных прав предприятия ОПК, реализующего проект диверсификации производства продукции; $C_{ИП(тек)}(S_i)$ – текущая стоимость портфеля исключительных прав предприятия ОПК [11].

Анализ рентабельности нематериальных активов предприятия ОПК и рентабельности портфеля исключительных прав предприятия ОПК позволит повысить эффективность управления диверсификацией производства продукции, т.к. она позволяет получать более объективные оценки данного процесса.

Для решения задачи оценки качества управления реализацией проекта определим множество допустимых процессов реализации проекта диверсификации производства продукции $D(y,u)$ как множество пар $d=(y(\cdot),u(\cdot))$, которые включают траекторию возможного развития предприятия ОПК в условиях диверсификации производства $y(\cdot)$ и управляющие воздействия на этот процесс $u(\cdot) \in U$. На множестве $D(y,u)$ определим функционал качества управления:

$$I = M \left\{ F(Y(N)) + \sum_{t=0}^{N-1} f^0(t, Y(t), u(t), w(t)) \right\} \quad (17)$$

где: I - функционал качества управления; M - математическое ожидание, которое рассчитывается на основе множества реализаций случайного процесса Y ; $W(t), t=0,1,\dots,N-1$ - случайный вектор, порождающий случайный процесс Y ; $u(\cdot) \in U$ - допустимое управляющее воздействие; $F(Y(N))$ - член функционала, который характеризует состояние рассматриваемого процесса в конце интервала управления; $f^0(t, Y(t), u(t), w(t))$ - интегральный член функционала, характеризующий качество функции управления.

Интегральный член функционала качества управления является ограничением при выборе допустимых управляющих воздействий [12]. Поэтому рассматриваемую задачу можно представить в следующем виде:

$$I(d^*) = \min_{0 < t < N-1} M [F(Y(N))] \quad (18)$$

где $I(d^*)$ - интегральный член функционала качества управления реализацией проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК.

Если у предприятия ОПК недостаточно резервов для компенсации внешних возмущений при реализации проекта диверсификации производства, то необходимо проводить его корректировку. Тогда задачу оптимизации управления его реализацией можно представить в следующем виде:

$$I(d^*) = \min_{1 \leq i \leq n} M \left[\sum_{t=1}^T f_i^0(y_i(t), u(t), w(t), t) \right] \quad (19)$$

Выбор функционала оценки качества управления ((18) или (19)) осуществляется путем сравнения заявленных целей проекта диверсификации и его

полученных результатов [13; 14; 15].

Заключение

Любой проект диверсификации производства является многоаспектным. Эффект от его реализации может проявляться в повышении качества и увеличении товарных ассортиментов (продуктовые инновации), росте производительности труда и улучшении его условий (технологические инновации), росте эффективности управления (институциональные инновации), улучшении качества жизни (социальные инновации). Экономическая эффективность проектов диверсификации определяется их способностью сберегать соответствующее количество труда, времени и других ресурсов в расчете на единицу всех необходимых и предполагаемых полезных эффектов планируемых к производству продуктов и услуг.

Расчеты с использованием предложенных алгоритмов позволяют оценить разнородные проекты диверсификации производства продукции, осуществляемые предприятиями ОПК, получить достоверные оценки по нескольким критериям на основе теории нечеткой логики, снижая риск принятия неэффективных решений. Количество и состав сравниваемых показателей может меняться в зависимости от целей оценки. Целесообразность применения данных алгоритмов объясняется тем, что при помощи классических экономико-математических методов оптимальное решение рассматриваемой задачи получить весьма затруднительно, поскольку далеко не всегда можно сделать приемлемое с точки зрения точности и компактности аналитическое описание данной задачи. Предложенный многовариантный метод позволит обеспечить переход от одного управленческого решения к другому без потери системности решений на всем протяжении периода диверсификации производства продукции.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ, в рамках научного проекта № 21-78-20001.

Библиографический список

1. Шашло Н.В., Кузубов А.А. Контрольно-аналитический инструментарий в системе эффективного управления предприятием. - Москва: Русайнс. - 2022. - 126 с.
2. Ращупкина В.Н., Лыкова В.А. Инструментарий оперативного управления как фактор контроля производственной среды. // Экономика строительства и городского хозяйства. - 2022. - Т. 18. - № 2. - С. 99-107.
3. Кисова А.Е., Митрофанова О.Н., Московцева Л.В. и др. Система управления инновационной деятельностью на основе стратегического подхода. Липецк, издательство Липецкого государственного технического университета. - 2023. - 169 с.
4. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и

инструментарий управления предприятиями оборонно-промышленного комплекса. - М.: Тезаурус. - 2015. - 128 с.

5. Батьковский А.М., Булава И.В., Мингалиев К.Н. Макроэкономический анализ уровня и возможностей финансового обеспечения военной безопасности России. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2009. - № 21. С. 58-65.

6. Герасимов Б.Н. Теоретический и методологический инструментарий управления экономическими системами. // Основы экономики, управления и права. - 2021. - № 6 (31). - С. 15-21.

7. Бабкин А.В., Фортунова У.В. Инструментарий управления конкурентным устойчивым развитием высокотехнологичных предприятий радиоэлектронной промышленности. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. - 2019. - Т. 12. - № 4. - С. 157-169.

8. Хвостова А.А. Методические подходы и инструментарий управления оборотными активами в системе финансового менеджмента российских корпораций. // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. - 2021. - Т. 18. - № 6 (120). - С. 170-179.

9. Батьковский А.М., Фомина А.В., Батьковский М.А. и др. Управление развитием оборонно-промышленного комплекса: монография. / Под редакцией Батьковского А.М., Фоминой А.В. – М.: Тезаурус. - 2015. - 536 с.

10. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Божко В.П. и др. Регулирование развития базовых высокотехнологичных отраслей. / Под редакцией Батьковского А.М., Божко В.П. - М.: МЭСИ. - 2014. - 400 с.

11. Садыкова И.М. Особенности применения основных экономических показателей оценки эффективности инвестиционных проектов при анализе инновационных проектов. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9463> (дата обращения: 16.05.2023).

12. Батьковский М.А., Семенова Е.Г., Фомина А.В. и др. Методы оценки рисков при формировании планов создания продукции военного назначения. // Вопросы радиоэлектроники. - 2015. - № 9. - С. 193-212.

13 «Актуальные проблемы экономики современной России», Международная научно-практическая конференция (2013; Йошкар-Ола). Материалы. // Приволжский научно-исследовательский центр. – Йошкар-Ола: [Электронный ресурс]. Режим доступа - URL: [https://www.bibliorossica.com /book.html? &currBookId=15350](https://www.bibliorossica.com/book.html?&currBookId=15350) (дата обращения: 20.05. 2023).

14. Буренок В.М., Лавринов Г.А., Хрусталеv Е.Ю. Механизмы управления производством продукции военного назначения. - М.: Наука. - 2009. – 303 с.

15. Хрусталеv Е.Ю., Соколов А.Н., Хрусталеv О.Е. Концепция оценки и управления риском при реализации инновационных проектов создания

интеллектуальной продукции. // Экономический анализ: теория и практика. - 2013. - № 44 (347).- С. 2-13.