

УДК 338.24

Акимкина Д.А., Батьковский М.А., Карпов А.Е., Омельченко А.Н. Оценка вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК

Assessment of the probability of successful completion of the production diversification project taking into account the sustainability of the defense industry enterprise

Акимкина Дария Александровна

к.э.н., старший научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Батьковский Михаил Александрович

к.э.н., научный сотрудник
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Карпов Артемий Евгеньевич

инженер,
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук

Омельченко Алексей Николаевич

к.э.н., ведущий инженер
Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук
Akimkina Daria Aleksandrovna
Ph.D., Senior Researcher
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
Batkovsky Mikhail Alexandrovich
Ph.D., research associate
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Science
Moscow, Russia
Karpov Artemiy Evgenievich
engineer
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia
Omelchenko Alexey Nikolaevich
Ph.D., Leading Engineer
Central Economic and Mathematical Institute
of the Russian Academy of Science
Moscow, Russia

Аннотация. Решение задачи повышение эффективности диверсификации производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса требует проведения оценки реализуемости осуществляемых ими диверсификационных мероприятий. Действующие в настоящее время модели данной оценки базируются на анализе рисков этих проектов диверсификации производства. Однако, данные модели являются, как правило, несистемными, так как они направлены на решение конкретных задач в привязке к отдельным предприятиям. Для решения рассматриваемой проблемы в статье предложен инструментарий системной оценки вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК. Его использование на практике может обеспечить повышение эффективности управления процессом диверсификации производства продукции на предприятиях оборонно-

промышленного комплекса.

Ключевые слова: оценка, оборонно-промышленный комплекс, диверсификация, вероятность, проект.

Abstract. The solution of the problem of increasing the efficiency of production diversification at enterprises of the military-industrial complex requires an assessment of the feasibility of the diversification measures carried out by them. The current models of this assessment are based on an analysis of the risks of these production diversification projects. However, these models are, as a rule, non-systemic, since they are aimed at solving specific tasks in relation to individual enterprises. To solve the problem under consideration, the article offers a tool for a systematic assessment of the probability of successful completion of the production diversification project, taking into account the sustainability of the defense industry enterprise. Its use in practice can provide an increase in the efficiency of managing the process of diversification of production at enterprises of the military-industrial complex.

Keywords: evaluation, military-industrial complex, diversification, probability, project.

Введение

Для оптимизации управления диверсификацией производства на предприятии оборонно-промышленного комплекса (ОПК) необходимо проводить оценку вероятности успешного завершения проекта диверсификации, реализуемого этим предприятием с учетом устойчивости данного предприятия. Реализация проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК сопровождается неопределенностями финансово-экономического, научно-технического и производственно-технологического характера, что приводит к необходимости учета соответствующих факторов риска [1]. В случае необходимости оценки влияния только одного фактора на выполнение проекта другие факторы не рассматриваются, и соответствующие вероятности принимаются равными единице [2].

Учитывая важность рассматриваемой задачи в современных условиях развития предприятий оборонно-промышленного комплекса и отсутствия инструментария ее решения, соответствующего данным условиям, в статье предложен возможный вариант оценки вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК - исполнителя данного проекта.

Результаты исследования

При условии независимости воздействия факторов риска на выполнение i -го проекта диверсификации производства продукции на предприятии ОПК вероятность его успешного завершения можно представить в следующем виде:

$$P_i = P_i^{\phi^3} P_i^{nm} P_i^{nm}, \quad (1)$$

где $P_i^{\phi^3}$ – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации производства в условиях воздействия факторов финансово-экономического риска; P_i^{nm} – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации в условиях воздействия факторов научно-технического риска; P_i^{nm} – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации в условиях воздействия факторов производственно-технологического риска [3].

Факторы финансово-экономического риска успешного завершения i -го проекта диверсификации производства можно классифицировать на внутренние и внешние. Соответственно вероятность успешного завершения проекта можно представить в виде свертки двух показателей: показателя вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внутренних факторов, и показателя вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внешних факторов. Тогда:

$$p_i^{\phi\phi} = p_i^{\phi} p_i^{\phi}, \quad (2)$$

где p_i^{ϕ} – вероятность того, что уровень финансирования i -го проекта диверсификации производства будет не менее запланированного; p_i^{ϕ} – вероятность того, что фактические затраты на выполнение i -го проекта не превысят запланированных объемов.

Вероятность p_i^{ϕ} зависит от важности (приоритета) проекта диверсификации. При недостаточном выделении ассигнований на реализацию проекта диверсификации производства наиболее приоритетные работы, как правило, финансируются в первую очередь и в полном объеме. Для вычисления вероятности полного финансирования рассматриваемого проекта необходимо: проранжировать все работы; сгруппировать их по степени приоритетности; определить вероятностные характеристики финансирования проекта. В случае отсутствия статистики по данным показателям значения вероятностей успешного завершения i -го проекта диверсификации производства можно определить экспертным путем с применением различных процедур.

Вероятность p_i^{ϕ} характеризует отклонение в прогнозировании фактических $Z_i^{\text{факт}}$ и плановых Z_i затрат по проекту: $\Delta_i = Z_i^{\text{факт}} - Z_i$. При допущении о нормальном распределении ошибки существует следующая зависимость:

$$p_i^{\phi} = p_i^{\phi}(\Delta_i \leq 0) = 0,5 + \Phi^* \{(\Delta_i - M[\Delta_i]) / \sigma[\Delta_i]\}, \quad (3)$$

где Φ^* – функция Лапласа; $M[\Delta_i]$ и $\sigma[\Delta_i]$ – математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение, соответственно.

Вероятность успешного завершения i -го проекта в условиях воздействия факторов научно-технического риска можно представить аналогично в виде свертки двух показателей: вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внутренних факторов – $p_i^{\text{внутр}}$, и вероятности успешного выполнения, обусловленной действием только внешних факторов – $p_i^{\text{внеш}}$. Вторую составляющую назовем степенью надежности предприятия ОПК – исполнителя проекта диверсификации производства, под которой следует понимать условную вероятность, характеризующую способность предприятия выполнить проект в заданные сроки и с заданным качеством. Тогда вероятность успешного завершения i -го проекта в условиях воздействия факторов научно-технического риска ($p_i^{\text{тн}}$)

можно представить в следующем виде:

$$P_i^{nm} = P_i^{nm \text{ внутр}} k_{ni}, \quad (4)$$

где $P_i^{nm \text{ внутр}}$ – вероятность успешного завершения i -го проекта диверсификации производства при условии, что степень надежности предприятия-исполнителя равна 1; k_{ni} – степень надежности предприятия-исполнителя i -го проекта.

Под вероятностью успешного завершения i -го проекта в условиях воздействия факторов производственно-технологического характера следует понимать свертку следующих показателей [4]:

$$P_i^{nm} = P_i^{nn} k_{ni}, \quad (5)$$

где P_i^{nn} – вероятность создания и производства диверсификационной продукции; k_{ni} – степень надежности предприятия-производителя образца диверсификационной продукции.

Оценку надежности предприятия-исполнителя проекта диверсификации можно осуществлять с помощью известных методов прогнозирования экономических показателей [5]. Достаточно точную оценку устойчивости предприятия дает удельный вес вложений в активы, определяющие его производственный потенциал [6]. Активы, определяющие производственный потенциал предприятия ОПК – это сумма всех основных фондов по остаточной стоимости. Удельный вес вложений в производственные активы представляет собой отношение производственных активов к общему объему средств предприятия [7]:

$$ВУ = АП / СП \quad (6)$$

где $ВУ$ - вложения в производственные активы; $АП$ - производственные активы; $СП$ - объем средств предприятия.

Состояние основных фондов обобщенно характеризуется коэффициентом их изношенности, который определяется соотношением суммы износа основных средств к их первоначальной стоимости:

$$КИ = СИ / СН \quad (7)$$

где $КИ$ - коэффициент изношенности основных фондов; $СИ$ - сумма износа основных фондов; $СН$ - первоначальная стоимость основных фондов.

Фондовооруженность труда определяется отношением начальной стоимости основных фондов к средней численности работающих:

$$\Phi = СН / Y \quad (8)$$

где Φ - фондовооруженность труда; $СН$ - начальная стоимость основных фондов; Y - средняя численность работающих.

Если пронормировать показатель (8) относительно средней фондовооруженности предприятия того же профиля (Φ_0), то получим коэффициент

фондовооруженности труда ($K\Phi$):

$$K\Phi = \Phi / \Phi C = CH \times \Phi C / Y \quad (9)$$

где ΦC - фондовооруженность предприятия того же профиля;
 $K\Phi$ - коэффициент фондовооруженности труда.

До недавнего времени критерием достаточной платежеспособности являлось значение коэффициента абсолютной ликвидности [8]. Однако в настоящее время целесообразно пользоваться методом оценки платежеспособности, основанным на сравнении значений фактического и общего коэффициента покрытия [9]. Общий коэффициент покрытия рассчитывается как отношение суммы материальных оборотных средств, дебиторской задолженности, денежных средств и краткосрочных финансовых вложений к краткосрочной задолженности предприятия:

$$OKП = (MOC + ДЗ + ДС) / КЗ \quad (10)$$

где $OKП$ - общий коэффициент покрытия; MOC - сумма материальных оборотных средств; $ДС$ - денежные средства и краткосрочные финансовые вложения; $КЗ$ - краткосрочная задолженность предприятия.

Для установления достаточности полученного таким образом значения коэффициента, чтобы считать предприятие платежеспособным необходимо сравнить его с нормальным для данного предприятия значением общего коэффициента покрытия, который определяется как отношение средств, необходимых для бесперебойной работы предприятия при одновременном погашении долгов, к краткосрочной задолженности:

$$НОКП = (MOC1 + БДЗ + КЗ) / КЗ, \quad (11)$$

где $НОКП$ - общий коэффициент покрытия; $БДЗ$ - безнадежная дебиторская задолженность; $MOC1$ - сумма материальных оборотных средств с учетом предполагаемого договора.

В результате получаем критерий оценки платежеспособности предприятия:

$$OKП - НОКП \geq 0 \quad (12)$$

Для определения надежности предприятия $ОПК$ по совокупности вышеперечисленных показателей необходимо произвести их свертку. С этой целью могут быть использованы известные методы многокритериальной свертки. Для повышения эффективности решения рассматриваемой задачи предлагается более простой способ обобщения критериев, не требующий привлечения сложного математического аппарата [10].

Учитывая важность оценки прогнозируемой платежеспособности для оценки надежности, прежде всего, необходимо проверить условие (12). При выполнении этого условия можно перейти к анализу других показателей [11; 12]. В противном случае надежность предприятия K_n определяется только показателем платежеспособности:

$$K_n = КР \times OKП / НОКП, \quad (13)$$

где K_n - надежность предприятия; $КР$ - эмпирический коэффициент, который

может принимать значения от 0,1 при полной несклонности до 0,9 при высокой склонности к риску.

Используя коэффициенты фондовооруженности труда и изношенности основных средств, сформируем объединенный показатель – коэффициент фондовооруженности труда с учетом износа основных средств (*КФИ*):

$$КФИ = (1 - КИ) \times КФ = \frac{\left(1 - \frac{СИ}{СН}\right) \times СН}{У \times \Phi С} \quad (14)$$

где *КФИ* - учет износа основных средств.

Следующий этап решения данной задачи сводится к анализу двух показателей: износа основных средств и удельного веса вложений в производственные активы. При решении подобных задач в анализе финансово-хозяйственной деятельности используется обычно метод решающих матриц.

Таким образом, предложенный инструментарий позволяет на основании стандартных форм бухгалтерской отчетности предприятия и некоторых общедоступных статистических данных произвести путем выполнения последовательности формализованных процедур оценку надежности предприятия, реализующего проект диверсификации производства. [13; 14].

Заключение

Разработанный инструментарий оценки вероятности успешного завершения проекта диверсификации производства с учетом устойчивости предприятия ОПК основывается на принципе допустимого риска реализации данного проекта. Он предполагает, что показатели риска являются критериями, подлежащими учету при формировании оптимальных вариантов диверсификационной деятельности предприятия ОПК. Постановка задачи оптимизации в этом случае сводится к однокритериальной при наличии различных ограничений.

Принципиальным отличием предлагаемого инструментария от известных методов корректировки проектов диверсификации производства заключается в новой схеме формирования управляющих решений, представляющей собой последовательное проведение синтеза множества вариантов развития событий; анализа последствий развития событий; анализа различных решений по недопущению или снижению отрицательных последствий развития событий.

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

Библиографический список

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Кравчук П.В. Оценка реализуемости проектов создания новых образцов продукции гражданского и двойного назначения на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. // Актуальные вопросы современной экономики. - 2020.- № 4. - С. 589-594.

2. Дрожжов В.Н. Совершенствование интеграционных процессов в рамках управления оборонно-промышленным комплексом. Диссертация кандидата наук: 08.00.05. – Москва. Институт экономики и социальных отношений. – 2009. – 187 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru> (дата обращения: 5.07.2023).
3. Мухин М.Е., Луговнина С.М. Риски инновационных проектов на предприятиях ОПК. // Аллея науки. - 2017. - Т. 3. - № 15. - С. 421-424.
4. Роль инноваций в трансформации современной науки [Текст]: сборник статей Международной научно-практической конференции, 1 июня 2017 г. / Аэтерна, научно-издательский центр. - Уфа: Аэтерна. - 2017. - 263 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aeterna-ufa.ru/sbornik/SB13.pdf> (дата обращения: 5.07.2023).
5. Региональная экономика: теория и практика. – М.: Финансы и кредит. - 2017. - Том 15, выпуск 10. - 200 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru> (дата обращения: 4.07.2023).
6. Батьковский А.М., Кравчук П.В., Фомина А.В. Оценка устойчивости развития инновационно-активных предприятий оборонно-промышленного комплекса в условиях их диверсификации. // International Journal of Professional Science. - 2020. - № 1. - С. 28-34.
7. Буренок В.М., Лавринов Г.А., Хрусталеv Е.Ю. Механизмы управления производством продукции военного назначения. - М.: Наука. - 303 с.
8. Новая наука: опыт, традиции, инновации: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно – практической конференции (Оренбург, 12 января 2017). - Стерлитамак: АМИ. - 2017. – №1 - 3. - 337 с.
9. Батьковский А.М., Кравчук П.В., Хрусталеv Е.Ю. и др. Оценка экономических рисков инновационной деятельности в оборонно-промышленном комплексе. // Вопросы радиоэлектроники. - 2017. - № 2. - С.131-144.
10. Хрусталеv Е.Ю. Хрусталеv Ю.Е. Модели оценки надежности предприятий исполнителей наукоемких проектов. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. - 2012. - Том 8. - № 30 (71). - С. 29-36.
11. Омельченко А.Н., Хрусталеv О.Е. Принципы и методы оценки наукоемких инновационных проектов. // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы XXI Всероссийского симпозиума. Центральный экономико-математический институт Российской академии наук. Москва. - 2020. - С. 283-285.
12. Акимкина Д.А., Хрусталеv Е.Ю. Проблемы диверсификации ОПК: анализ зарубежных и российских источников. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2021. - № 172. - С. 228-248.

13. Батьковский А.М., Фомина А.В., Байбакова Е.Ю. и др. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно-промышленного комплекса. - М.: Тезаурус. - 2014. – 504 с.

14. Туровец О.Г., Хромых Н.Н. Организация перехода предприятий ОПК на выпуск высокотехнологичной продукции двойного и гражданского назначения (диверсификация). // Экономинфо. - 2017. - № 4. - С. 14-16.