

УДК 330.3

## МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**А. М. Колесников,**

доктор экон. наук, профессор

**А. Н. Сторощук,**

аспирант

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения

*Рассматривается проблема разработки и применения экономического механизма управления устойчивостью производственного предприятия, в частности, теоретические вопросы совершенствования методики оценки угроз устойчивому развитию промышленных предприятий на ранней стадии их возникновения на основе оптимального распределения ресурсов при реализации программ адаптивного управления. Для анализа устойчивости производственного предприятия выдвигается целесообразность выявления сети проблемных ситуаций, которые и отражают основные угрозы его устойчивому развитию.*

**Ключевые слова** — устойчивость предприятия, программа повышения устойчивости, оптимальное распределение ограниченных ресурсов, индекс устойчивости, метод динамического программирования.

Проблема развития теоретических основ и практических предложений по комплексному мониторингу угроз устойчивому развитию промышленных предприятий в российских условиях включает определение и выявление направлений неустойчивости для предприятия, разработку системы показателей для качественной и количественной оценки неустойчивости, выработку программ преодоления неустойчивости по направлениям с оценкой вклада каждой из них в снижение степени неустойчивости и повышение эффективности предприятия при имеющихся ресурсных и иных ограничениях. В целом данную научную проблему можно определить как разработку и применение экономического механизма управления устойчивостью производственного предприятия.

Необходимость развития теоретических основ и практических предложений по организации комплексного мониторинга угроз устойчивому развитию промышленных предприятий в российских условиях определяется рядом значимых факторов как общеэкономического масштаба, так и микроуровня [1]. Во-первых, развитие мирового экономического кризиса в условиях глобализации экономики и интернационализации промышленности в значительной степени мультиплицирует

данные угрозы. Во-вторых, эффективность управления (в том числе антикризисного) любым предприятием в значительной мере зависит от качества информационного обеспечения. В-третьих, меры антикризисного управления для предприятия должны отвечать принятым критериям экономической эффективности и быть реализуемыми в условиях имеющихся ресурсных и иных ограничений в деятельности конкретного предприятия. В-четвертых, необходимо при оценке и выработке методов управления устойчивостью предприятия преодолеть укоренившееся узкое понимание устойчивости только с финансовой стороны. Такое представление ограничивает возможности антикризисного управления на предприятии и снижает его эффективность, однако оно имеет широкое распространение на практике вследствие наличия системы показателей и методов оценки эффективности, тогда как применительно к устойчивости как таковой (по нашему мнению, ее еще можно характеризовать как экономическую устойчивость) общепринятых стандартов понимания проблемы, ее определения в принятой системе координат оценок эффективности деятельности предприятия нет [2].

Для принятия рациональных управленческих решений руководству промышленных пред-

приятый необходим систематический анализ и максимально точное выявление спектра и значимости потенциальных угроз, а осуществить это можно, только регулярно отслеживая процессы, происходящие во внешней и внутренней среде предприятия. Главной целью комплексного мониторинга угроз устойчивому развитию промышленных предприятий является удовлетворение потребности различных иерархических уровней управления в объективной, конкретной и интегрированной информации для принятия решений, направленных на повышение эффективности и обеспечение социально-экономической устойчивости [3].

Для анализа устойчивости производственного предприятия целесообразно выявить сеть проблемных ситуаций, которые и отражают основные угрозы устойчивому развитию. Введем понятие «направления» неустойчивости, которые в то же время являются направлениями целенаправленных действий по повышению устойчивости предприятия. Для анализа примера выделим из многих возможных направлений повышения устойчивости два конкретных:

1) соответствие наличия высококвалифицированной рабочей силы на рынке труда потребности предприятия для роста производства (больше/меньше);

2) соответствие возможности предприятия быстро наращивать выпуск продукции, требуемой для достижения необходимых темпов роста предприятия.

В качестве критерия эффективности, успешности деятельности предприятия по повышению устойчивости предлагается следующий показатель, тенденция изменения которого характеризует совокупный индекс изменения устойчивости:

$$\prod_{i=1}^n \frac{\Pi_i}{\Phi_i} \rightarrow \min,$$

где  $\Pi_i$  — потребность или плановое задание результатов деятельности по  $i$ -му направлению повышения /поддержания устойчивости предприятия (плановое или требуемое значение);  $\Phi_i$  — фактически достигнутый результат изменения устойчивости по  $i$ -му направлению.

Логика использования критерия предлагаемого типа следующая: чем меньше значение  $\Phi$ , тем больше численная величина критерия, а чем величина критерия меньше, тем лучше, успешнее деятельность по повышению устойчивости.

Фактическое достижение результатов повышения устойчивости зависит от количества имеющихся ресурсов, которые могут быть направлены на указанные цели. В рамках каждого определенного нами направления повышения устойчивости

выделим программы повышения устойчивости, для реализации которых необходимо затратить определенное, запланированное количество финансовых или иных ограниченных ресурсов. Будем считать, что расход ресурсов для успешной реализации программ повышения устойчивости необходим полностью в запланированном объеме для каждой программы, в противном случае программа не может быть выполнена. В рассматриваемой нами задаче оптимального управления программами повышения устойчивости расход ресурсов — дискретная переменная величина, принимающая ряд заранее определенных целочисленных значений, являющихся плановыми значениями расхода ограниченных ресурсов для реализации программы.

При определении фактически достигнутого результата от реализации программ повышения устойчивости можно рассматривать два альтернативных подхода, характеризующихся следующими правилами:

- 1) при  $\Phi_i \leq \Pi_i$   $\Delta\Phi_i = \Pi_i - \Phi_i$ ,  
при  $\Phi_i > \Pi_i$   $\Delta\Phi_i = 0$ ;
- 2) при  $\Phi_i \leq \Pi_i$   $\Delta\Phi_i = \Pi_i - \Phi_i$ ,  
при  $\Phi_i > \Pi_i$   $\Delta\Phi_i = \Phi_i - \Pi_{от\ i}$ .

В первом случае часть ограниченных ресурсов расходуется бесполезно, так как результат — фактическое повышение устойчивости — не достигается.

Во втором случае превышение фактического результата над плановым связано с определенными потерями, они могут быть количественно определены в форме недополученного эффекта от альтернативного использования ограниченных ресурсов, фактически использованных для достижения устойчивости, превышающей плановые значения.

Общая формулировка задачи оптимального распределения ресурсов между программами повышения устойчивости

$$\prod_{i=1}^n \frac{\Pi_i}{\Phi_i(r_j)} \rightarrow \min$$

при следующих ограничениях:

$$\Phi_i(r_j) = \sum_{j=1}^m \Phi_{ij}(r_j);$$

$$\Phi_{ij}(r_j) = \Phi_{0i} + \sum_{j=1}^m \Delta\Phi_{ij}(r_j);$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m r_{ij} = R,$$

где  $i$  — направление повышения устойчивости;  $j$  — программа повышения устойчивости по на-

правлению;  $r_{ij}$  — требуемый расход ограниченных ресурсов на реализацию программы;  $R$  — имеющийся на предприятии лимит ограниченных ресурсов на реализацию программ повышения устойчивости;  $\Delta\Phi_{ij}(r_j)$  — достижимое повышение устойчивости по  $i$ -му направлению при реализации  $j$ -й программы.

Приведенная постановка задачи оптимального распределения лимита ресурсов по программам повышения устойчивости справедлива для первого из названных альтернативных подходов — когда сверхплановый расход ограниченных ресурсов на программу является бесполезным и не приводит к повышению устойчивости.

Другой подход — более реалистичный, когда учитываются потери от бесполезного использования ресурсов ( $\Pi_{от}$ ). Они могут быть определены по следующей формуле:

$$\Pi_{от} = \left( \frac{\text{затраты}}{\text{результаты}} \right) (\text{излишний результат}) \times (\text{норма отдачи альтернативных затрат}).$$

Рассмотрим пример, условия которого приведены в табл. 1. Пусть имеется два направления повышения устойчивости предприятия — 1 и 2, их экономическое содержание раскрыто ранее. Пусть по каждому направлению плановое значение индекса устойчивости  $\Pi=1$ , фактически достигнутое значение  $\Phi=0,9$ . Индекс изменения устойчивости для предприятия по каждому направлению равен  $\Pi/\Phi=1,11$ .

Фактическое значение достигнутой устойчивости в таблице имеет двойственное содержание. С одной стороны, оно выражает снижение фактической устойчивости по отношению к плановому или требуемому уровню. С другой стороны, оно же задает плановое задание для предприятия по повышению устойчивости в разрезе направлений повышения устойчивости и реализуемых программ повышения устойчивости.

Лимит ресурсов  $R=10$  ден. ед. для всех программ и направлений.

■ Таблица 1

Направление	Программа	Результат сокращения, отн. ед.	Затраты на программу, ден. ед.
1	1	0,06	6
	2	0,05	4
	Итог	0,11	10
2	1	0,04	4
	2	0,03	3
	3	0,03	3
	Итог	0,1	10

Для определения оптимальной политики повышения устойчивости предприятия, обеспечивающей получение минимального индекса устойчивости, применим принцип «динамического программирования» Р. Беллмана. Использование принципа для рассматриваемого примера показано в табл. 2. Имеющийся ограниченный лимит ресурса распределяется между программами двух рассматриваемых направлений. Имеются альтернативные варианты распределения ограниченного ресурса. Как видно из табл. 1, весь ресурс может быть использован только по направлению 1 (направление 2 остается без ресурса), либо только по направлению 2, возможно также и смешанное распределение ресурса по направлениям 1 и 2.

Если весь лимит ресурса используется по направлению 1, то могут быть реализованы обе программы данного направления, в результате чего интегральный показатель индекса изменения устойчивости по первому направлению будет поднят до 1, по второму направлению, для реализации которого не остается ресурсов, индекс останется без изменения. Общее значение индекса для предприятия в этом случае составит 1,11.

Если весь лимит ресурса направляется на второе направление, а первое направление не получает ничего, то по направлению 2 могут быть реализованы все программы повышения устойчивости, в результате чего интегральный показатель индекса изменения устойчивости по второму направлению будет поднят до 1, а по первому направлению, для реализации которого не остается ресурсов, индекс останется без изменения. Общее значение индекса для предприятия и в этом случае составит 1,11.

Если весь лимит ресурса распределяется между программами первого и второго направления, как показано в табл. 2, то 6 единиц ресурса подается первому направлению и 4 единицы ресурса идет второму направлению. В этом случае по первому направлению может быть реализована только программа 1 и по второму — только программа 1. Как видно из табл. 1 и 2, в этом случае по направлению 1 индекс устойчивости равен  $1/0,94=1,0638$ , а по второму направлению индекс устойчивости равен  $1/0,96=1,04167$ . Общее

■ Таблица 2

		Направление 2			
		0	4	7	10
Направление 1	0			1,11	
	6		1,108125		
	10	1,11			

■ Таблица 3

Направление 1	Направление 2			
	0	4	7	10
0				1,11
6		1,108125		
10	1,20768			

значение индекса для предприятия в этом случае составит  $1,0638 \times 1,04167 = 1,108125$ . Это минимальное значение индекса устойчивости для предприятия из всех альтернативных вариантов распределения ограниченного лимита ресурсов на программы повышения устойчивости. Согласно принятому критерию, это и есть оптимальное решение задачи.

Лимит в размере 10 единиц ресурса должен быть распределен по направлениям следующим образом: 6 единиц — первому направлению, 4 единицы — второму направлению.

В случае если учитываются потери от превышения фактического результата над плановым, их необходимо рассчитать по приведенной ранее формуле. Из табл. 1 видно, что все программы повышения устойчивости предприятия при их успешной реализации обеспечивают требуемое повышение устойчивости до запланированного уровня, кроме программы 2 по первому направлению. При ее реализации фактическое значение индекса устойчивости по первому направлению составит  $1,01(0,9 + 0,11)$ , что превышает плановое/требуемое значение, равное 1. В этом случае из фактического значения индекса устойчивости по первому направлению необходимо в соответствии с приведенными выше формулами вычесть потери от превышения требуемого уровня устойчивости  $\Pi_{от} = 0,0909$ . Фактический индекс устойчивости без учета потерь равен 0,9191.

Общий индекс устойчивости для предприятия по направлению 1 для случая, когда все ресурсы

выделяются на данное направление, равен

$$\frac{\Pi}{\Phi} = 1,0880. \text{ При этом индекс устойчивости по на-}$$

правлению 2 не изменяется, так как на его улучшение ресурсов не остается. Совокупный индекс изменения устойчивости для предприятия равен 1,20768.

С учетом потерь от превышения требуемого уровня устойчивости оптимальное распределение ресурсов на программы повышения устойчивости не изменится (табл. 3).

Таким образом, в работе показана возможность совершенствования методики выявления, распознавания, диагностики и оценки угроз устойчивому развитию промышленных предприятий на основе формирования и реализации механизма адаптивного управления, методов количественной оценки, алгоритма и принципов комплексного мониторинга угроз устойчивому развитию промышленных предприятий на основе логико-лингвистической модели, под которой понимается многосвязная структура основных функциональных элементов объекта мониторинга и взаимодействующей с ними внешней среды.

## Литература

1. Оводенко А. А., Колесников А. М. Понятие и структура нематериальных активов интеллектуальной собственности // Экономика и управление. 2013. № 4. С. 79–84.
2. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов: пер. с англ. – М.: Олимп-Бизнес, 2004. – 1120 с.
3. Стратегия развития предпринимательства в реальном секторе экономики / под ред. д.э.н., профессора Г. Б. Клейнера. – М.: Наука, 2002. – 448 с.