

## **МОДЕЛЬ СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ**

В статье предлагается модель повышения эффективности функционирования предприятий на основе матричной структуры. Проведен анализ применения матричного построения отрасли и использования элементов данной модели на предприятиях. Показаны пути повышения эффективности функционирования.

**Ключевые слова:** модель, отрасль, матричная структура, повышение, полуфабрикаты, номенклатура, продукция, эффективность функционирования предприятий, общие и специфические издержки, компоненты.

Объектом исследования в предлагаемой модели эффективности деятельности отрасли являются программы организации производства отдельных отраслевых предприятий. При формировании производственных программ нужно учитывать:

- номенклатуру продукции, выпускаемой предприятиями;
- ассортиментный или модельный ряд продукции;
- виды производственных операций (единичная разработка, серийное производство).

Для формирования модели введем некоторые обозначения: типы выпускаемых конечных продуктов предприятия обозначим  $i$ .

$$i = 1, 2, \dots, N.$$

Продукт типа  $i$  имеет конструктивный состав полуфабрикатов, которые обозначим  $j$ .

$$j = 1, 2, \dots, m^i.$$

Будем также считать, что имеется  $j^i = 1, 2, \dots, M$  видов отдельных полуфабрикатов, которые, хотя и не одинаковы, но присутствуют во всех типах выпускаемой продукции предприятий отрасли. В нашем исследовании нумерация полуфабрикатов каждого типа выпускаемых изделий начинается именно с этой, общей для всех типов, номенклатуры.

Необходимо отметить, что номенклатура продукции отдельных типов может в своем составе иметь полуфабрикаты, которые конструктивно отсутствуют в других типах продукции. Следовательно, получаем, что  $m^i > M$ .

Для определения эффективности функционирования предприятия нам необходимо знать прибыль, которая определяется объемом выпуска продукции, и себестоимость, т. е. затраты по выпуску продукции. Для определения данных величин введем обозначение объема выпускаемой продукции  $q$ . Выразим себестоимость производства  $j$ -й компоненты продукции типа  $i$  в общем объеме  $q_j^i$  единиц в отчетный период [4]:

$$TC_j^i(q_j^i) = FC_j^i + VC_j^i(q_j^i), \quad (1)$$

---

\* © Тюкавкин И.Н., 2015

Тюкавкин Игорь Николаевич (st0rm@list.ru), кафедра экономики, Самарский государственный университет, 443011, Российская Федерация, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

где  $FC$  и  $VC$  – это соответственно постоянные и переменные издержки предприятия по выпуску продукции.

При этом постоянные издержки не только оказывают существенное влияние на себестоимость продукции, но и предполагают необходимый размер первоначальных инвестиций в конструирование, опытную разработку, техническую и технологическую готовность производства к выпуску изделий и серийный выпуск всех типов и элементов продукции. Постоянные издержки является критической точкой в условиях недостаточности капитала и низкой инвестиционной привлекательности предприятия.

Постоянные затраты подразделяются на общие и специфические для конкретного типа производимой продукции [3]:

$$FC_j = FC_j^{специф} + FC_j^{общ} \quad (2)$$

где  $j = 1, 2, \dots, M$

Далее более подробно рассмотрим общие постоянные издержки на выпуск  $j$ -й компоненты издержек  $FC_j^{общ}$ . В эту величину включают:

- издержки по поиску сырья и материалов, направленные на улучшение качества используемых видов полуфабрикатов;
- издержки на используемые технологии и приобретение специального технологического оборудования и трансферта технологий для выпуска данного вида применяемых полуфабрикатов;
- издержки на переподготовку специалистов по данным полуфабрикатам.

Для количественного определения среднегодовых постоянных издержек необходимо все разовые затраты просуммировать и соответственно распределить на предполагаемую длительность жизненного цикла производимой продукции, нормативный (можно и фактический, ожидаемый) срок функционирования оборудования и предполагаемое время работы персонала с учетом прогнозной текучести кадров.

К специфическим затратам можно отнести:

- издержки по разработке полуфабрикатов, которые будут использоваться для конкретного типа выпускаемой продукции;
- издержки на наладку технологического оборудования и внедрение технологий для выпуска полуфабрикатов к конкретному типу продукции.

В современных условиях практически любое предприятие конкретной отрасли производит полный цикл формирования и производства сразу нескольких типов продукции. Общие постоянные затраты всего ассортимента продукции в полном объеме несут все предприятия отрасли. В этом случае суммарная производственная себестоимость  $i$ -го типа выпускаемой продукции равна:

$$TC^i(q^i) = \sum_{j=1}^{m^i} [TC_j^i(q_j^i) = \sum_{j=1}^{m^i} [FC_j^{специф} + FC_j^{общ} + VC_j^i(q_j^i)] \quad (3)$$

В случае когда планируемое производство объема продукции типа  $i$  равно  $q^i$ , тогда весь объем выпуска  $j$ -х полуфабрикатов для производства финальной продукции можно выразить следующим образом:

$$q_j^i = q^i k_j^i \quad (4)$$

где  $k_j^i$  – объем полуфабрикатов  $j$ -го вида в продукции  $i$ -го типа.

В этом случае общая себестоимость выпускаемой продукции равна:

$$TC_{нынешн}^e = \sum_{i=1}^N TC^i(q^i) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{m^i} TC_j^i(q^i k_j^i) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{m^i} [FC_j^{специф} + VC_j^i(q^i k_j^i)] + N \sum_{j=1}^M FC_j^{общ} \quad (5)$$

В предлагаемой модели организации производства для повышения эффективности функционирования предприятия предлагается специализация предприятий по выпуску отдельных типов полуфабрикатов сразу для нескольких типов продукции. Предположим, что на выпуске  $j$ -го типа полуфабриката будут специализироваться  $t_j$  предприятий, причем  $t_j < N$ . В этом случае общие постоянные издержки будут меньше в  $j$  раз, а сумма данных издержек переносится на полный объем выпуска производимой компоненты для нескольких типов продукции. Специализация и разделение труда устраняет дополнительные операции дорогостоящих НИОКР, которые направлены на улучшение качества отдельных полуфабрикатов, используемых в выпуске продукции.

В связи с тем что специализация предприятий по выпуску отдельных компонентов продукции позволяет им участвовать сразу в нескольких альянсах, которые созданы «вокруг» конкретных типов производимой продукции, то в этом случае можно их производственные программы считать универсальными и диверсифицированными [1]. Следовательно, без повышения риска для предприятий можно сократить общее количество производимых типов продукции без увеличения объемов производства. Далее предположим, что в производственных программах предприятия останется только  $i = 1, 2, \dots, n$  типов продукции, где  $n < N$ , а объемы производства составят  $q_{нов}^i$ .

Технологические установки для производства отдельных полуфабрикатов и элементов выпускаемой продукции, как правило, имеют большую единичную мощность производства, которая при уменьшении объемов производства будет задействована не полностью, следовательно, при больших объемах выпуска можно предположить, что покупка дополнительного производственного оборудования не потребуется, а сумма общих постоянных затрат не будет повышаться. Тогда общие затраты по производству продукции составят:

$$\begin{aligned}
 TC_{\text{реструкт}}^i &= \sum_{i=1}^n TC^i(q_{нов}^i) = \sum_{i=1}^{nm} \sum_{j=1}^M TC_j^i(q_{нов}^i, k_j^i) = \\
 &= \sum_{i=1}^{nm} \sum_{j=1}^M [FC_{\text{исп}}^i + VC_j^i(q_{нов}^i, k_j^i)] + N \sum_{j=1}^M FC_{\text{общ}}^j.
 \end{aligned} \tag{6}$$

Если подходить более точно к расчетам, то применяемые в выражениях (3)–(6) показатели постоянных, а также средних переменных затрат на производство разных типов полуфабрикатов будут изменяться в зависимости от факторов, влияющих на функционирование предприятия. При определении специализации конкретных предприятий необходимо учитывать их преимущества по разработке и производству определенных полуфабрикатов продукции, опыт производства, технологии, местоположение и т. д.

Для определения основных факторов, влияющих на эффективность функционирования предприятия по предлагаемому варианту, достаточно произвести анализ упрощенного частного случая приведенного выше варианта экономико-математической модели.

Сделаем некоторые допущения: предположим, что все виды производимой продукции имеют одинаковый состав используемых компонентов. Агрегированные (суммарные) постоянные затраты (при их расчете за один год) на отдельное, изолированное (без специализации и кооперации) производство одного вида продукции обозначим как:  $FC_{\text{средн}}$ . Будем считать, что данная величина является аналогичной для всех других видов продукции. Также аналогично вышеизложенному величину агрегированных (суммарных) средних переменных затрат на выпуск от-

дельной единицы продукции обозначим как  $AVC^{средн}$ . Долю агрегированных постоянных затрат в производстве обозначим буквой  $\beta$ , которая будет общей для выпускаемых различных типов продукции. В этом случае специфические и общие постоянные затраты на производство выражаются следующими формулами:

$$FC^{средн\ спец} = (1 - \beta) FC^{средн} \quad (7)$$

$$FC^{средн\ общ} = FC^{средн} \beta. \quad (8)$$

Далее предположим, что до проведения производственной реструктуризации по унификации полуфабрикатов в отрасли функционировало  $N$  предприятий с конечным и полным циклом производства. На каждом из предприятий, исходя из программы диверсификации продукции, выпускалось в среднем по  $x$  видов номенклатуры или модельного ряд изделий, имеющих профилизацию выпускаемых в данной отрасли. Общее количество видов продукции будет равно  $Nx$  наименований. В этом случае суммарные постоянные издержки отрасли (из расчета на год) составят:

$$\begin{aligned} FC &= N FC^{средн\ общ} + x FC^{средн\ общ} = \\ &= N \beta FC^{средн} + N x (1 - \beta) FC^{средн} = \\ &= \{ \beta + (1 - \beta) Nx \} FC^{средн}. \end{aligned} \quad (9)$$

Средняя себестоимость единицы выпускаемой продукции до проведения реструктуризации была равна:

$$AC^{средн} = AVC^{средн} + \{ \beta N + (1 - \beta) Nx \} FC^{средн} / q, \quad (10)$$

где  $q$  – суммарный выпуск данного типа продукции в отрасли.

После проведения реструктуризации все предприятия будут специализироваться по производству отдельных определенных видов изделий в используемых полуфабрикатах финальной продукции.

Далее определим снижение общих производственных издержек, другими словами – повышения эффективности. Пусть на определенном виде производства продукции от подобной специализации участвуют  $t$  однотипных конкурирующих предприятий. А дополнительно предлагаемая модель повышения эффективности функционирования предприятий позволяет без всякого ущерба использовать большее количество разнообразных производственных программ, а также сократить модельный ряд производимых изделий до  $n$  количества [2]. Вследствие этого общие суммарные постоянные затраты в исследуемой отрасли из расчета на один год составят:

$$\begin{aligned} FC &= t FC^{средн\ общ} + n t FC^{средн\ общ} = \\ &= t \beta FC^{средн} + n t (1 - \beta) FC^{средн} = \\ &= \{ \beta + (1 - \beta) n \} t FC^{средн}. \end{aligned} \quad (11)$$

Так как общие постоянные издержки в выражении (11) будем учитывать  $t$  раз, то получим специфические постоянные затраты, равные  $nt$  по каждому из имеющих и конкурирующих поставщиков полуфабрикатов продукции для данного вида изделий. Это связано с тем, что каждый поставщик комплектующих полуфабрикатов участвует во всех организованных альянсах.

$$AC^{средн} = AVC^{средн} + \{ \beta t + (1 - \beta) tn \} FC^{средн} / q. \quad (12)$$

Если сравнить выражения средней себестоимости выпускаемой продукции до и после процесса реструктуризации (выражения 10 и 12), можно отметить, что снижение средних постоянных издержек достигается путем учета двух факторов:

- повышения специализации производств ( $t < N$ );
- уменьшения модельного ряда продукции ( $n < Nx$ ).

Причем влияние данных факторов определяется параметром  $\beta$  – долей общих постоянных издержек, которые не связаны с конкретным видом выпускаемой продукции. Если данная доля велика, то основным эффектом будет от специализации производства по выпуску отдельных типов компонент, а если она невелика, то большую роль будет играть сокращение типов производимой продукции [2].

Снижение себестоимости единицы выпускаемой продукции тем существеннее, чем меньше видов продукции останется в имеющихся производственных программах предприятия, а на первый взгляд целесообразным будет решение по производству одного типа изделия по каждому производителю полуфабрикатов определенного вида, другими словами – создать в отрасли однопродуктовое и единственное и предприятие по конкретной номенклатуре.

В этом случае можно использовать следующую упрощенную программу повышения риска по каждому отдельному предприятию: если раньше предприятие производило  $x$  типов продукции, то теперь данное предприятие как конкретный специализированный производитель полуфабрикатов и комплектующих должно быть участником в крайнем случае не в меньшем количестве альянсов:  $n > x$ .

Аналогично вышеизложенному уменьшение числа производителей комплектующих должно сдерживаться из-за недопущения появления монополизма специализированных производителей и диверсификации необходимых поставок. Также если дополнительно к этому учесть условие по сохранению всех функционирующих в отрасли промышленных предприятий (при условии их реструктуризации и перепрофилирования), то после проведения их специализации в отрасли должно сохраниться не менее  $t^{min}$  независимых и конкурирующих производителей (поставщиков) кажых полуфабриката или компоненты, а также производственных услуг:

$$t^{min} = N / \text{число типов компонент, услуг, работ}. \quad (13)$$

Исследователи кардинального снижения номенклатуры продукции поясняют, что при уменьшении объемов производимых типов продукции, предполагаемый объем производства оставшихся видов продукции повысится и появится возможность для дальнейшего уменьшения издержек за счет потенциального понижения средних переменных издержек. В предлагаемой модели повышения эффективности функционирования предприятия эффект достигается только путем понижения средних постоянных затрат. Что же касается изменения средних переменных издержек  $AVC^{средн}$ , то с ростом объемов производства данный вопрос нуждается в дальнейших дополнительных исследованиях. По мнению автора, в данном случае можно спрогнозировать, что коэффициент материалоемкости выпускаемой продукции, другими словами, стоимость покупного сырья для производства, необходимого для выпуска единицы продукции, не будет существенно изменяться с изменением объемов производства: при изменениях объемов выпуска продукции всей отрасли в реальном исчислении времени предприятиям не следует дополнительно рассчитывать на оптовые скидки или ожидать дефицита по поставкам сырья.

Таким образом, в структуре производственной себестоимости продукции имеется высокая доля издержек на оплату труда квалифицированных работников, но сформировать такую же простую и качественную модель изменения стоимостного показателя трудоемкости при изменении объемов производства в настоящий момент эмпирическим путем не представляется возможным.

### Библиографический список

1. Монтлевич В.М., Сараев Л.А. Дискретная оптимизация: учебное пособие. Самара, 2009.
2. Сараев А.Л., Сараев Л.А. Модель оптимизации прибыли предприятия, учитывающая сверхпропорциональные производственные и транзакционные затраты // Вестник Самарского государственного университета. 2013. № 10(111). С. 230–237.
3. Тюкавкин Н.М. Разработка модели сбытовой деятельности экономических структур // Математика, экономика и управление. 2015. Т. 1. № 1.
4. Тюкавкин Н.М. Анализ инвестиционных рисков в деятельности компании // Вестник Самарского государственного университета. 2013. № 1 (102). С. 151–156.

### References

1. Montlevich V.M., Saraev L.A. Discrete optimization: schoolbook. Federal Agency for Education, State Educational Institution of Higher Professional Education «Samara State University», Department of Mathematics, Computer Science and Mathematical Methods in the Economy. Samara, 2009 [in Russian].
2. Saraev A.L., Saraev L.A. Model of optimization of profit of an enterprise taking into consideration supra-*iversiteta* [Vestnik of Samara State University]. Samara, 2013, no. 10(111), pp. 230–237 [in Russian].
3. Tyukavkin N.M. Development of the model of marketing activities of economic structures. *Matematika, ekonomika i upravlenie* [Mathematics, economics and management]. Samara, Izd-vo «Samarskii universitet», no. 1 (Volume 1), 2015 [in Russian].
4. Tyukavkin N.M. Analysis of investment risks in the activity of the company. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Samara State University], 2013, no. 1(102), pp. 151–156 [in Russian].

*I.N. Tyukavkin\**

### MODEL OF STRATEGY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF FUNCTIONING OF BRANCH ENTERPRISES ON THE BASIS OF MATRIX STRUCTURE

This article proposes a model of increasing the efficiency of enterprises on the basis of matrix structure. The analysis of the use of matrix building of an industry and the use of elements of the bottom model on enterprises is presented in the article. The ways to improve performance are shown.

**Key words:** model, industry, matrix structure, increase, semi-finished products, nomenclature, production, efficiency of functioning of enterprises, costs, general and specific costs, components.

Статья поступила в редакцию 02/VI/2015.  
The article received 02/VI/2015.

---

\* *Tyukavkin Igor Nikolaevich* (st0rm@list.ru), Department of Economics, Samara State University, 1, Acad. Pavlov Street, Samara, 443011, Russian Federation.