

УДК 658:338.32.053.3

Данилов Г.В., Рыжова И.Г., Войнова Е.С.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ И ОЦЕНКА ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье предложена графоматричная модель для анализа величины и структуры производственных мощностей предприятия. Разработана методика анализа соответствия производственных мощностей рыночному спросу на выпускаемую продукцию. Предложенная методика может быть использована на стадии проектирования производственной системы, при принятии решений о реконструкции, а также при оценке рыночной стоимости предприятия.

Ключевые слова: Структура производственных мощностей, оценка пропорциональности производственных систем, ассортиментные сдвиги.

The article offers the graph-matrix model for value analysis and structure analysis of production capacities of the enterprise. This method is developed for analysis of correspondence of enterprise production capacities to the market demands of its output product. The offered method can be used at design-stage of industrial system, or at decision-making stage of enterprise reconstruction or estimation of its market value.

Key words: production capacity structure, estimation of industrial system proportionality, assortment shifts

Структура и величина производственных мощностей (ПМ) предприятия являются важнейшими факторами, определяющими стоимость предприятия, его положение на рынке сбыта продукции и перспективы развития.

Как известно, величина производственной мощности определяется в первую очередь наличными средствами труда (структурой основного капитала) [2]. Можно выделить два аспекта рассмотрения и анализа производственных мощностей: технико-технологический и экономический. Основой для экономического аспекта является технико-технологический, но, тем не менее, ПМ как экономическая категория имеет значительную самостоятельность. В данной статье рассматривается экономический аспект анализа производственной мощности.

Для управления производством важно знать оптимальную («собственную») ассортиментную структуру продукции исследуемого производственного объекта, т.е. структуру, обеспечивающую наиболее полную совокупную загрузку мощностей всех его звеньев. Знание оптимальной ассортиментной структуры продукции производственного объекта необходимо для обоснования специализации этого объекта, оценки уровня пропорциональности его звеньев и соответствия структуры мощностей предприятия рыночным потребностям в различных видах продукции. Если собственная структура продукции предприятия не соответствует рыночному спросу, то возникает вопрос о реконструкции мощностей. Анализ литературных источников показал, что в настоящее время фактически отсутствуют методы и модели анализа зависимости производственной мощности от ассортиментных сдвигов [2–6].

Для определения оптимальной ассортиментной структуры продукции в данной статье предлагается использовать математическую модель оптимизационного типа. Критерием оптимальности в этой модели должен быть комплексный показатель, характеризующий степень загрузки мощностей звеньев производственной системы. Наиболее близким по смыслу к этому показателю является показатель, известный как уровень (коэффициент) пропорциональности производственного объекта.

Проанализировав формулы для расчета уровня пропорциональности, предложенные различными авторами, можно сделать вывод, что некоторые из них необоснованно сложны и не имеют явных преимуществ по сравнению со следующей формулой:

$$S_0 = \frac{1}{m} \times \sum_{i=1}^m S_i, \quad (1)$$

где S_0 – степень загрузки (или уровень пропорциональности) производственной системы в целом; S_i – степень загрузки i -го звена; m – количество звеньев данной производственной системы.

В свою очередь, степень загрузки звена определяется отношением пропускной способности системы к пропускной способности этого звена.

В формуле (1) все звенья одинаково влияют на показатель степени загрузки системы. Вместе с тем, загрузка производственной системы, при прочих равных условиях, будет выше, если выше будут загружены ее звенья, характеризующиеся большей долей основного капитала, вложенного в звено. С учетом сказанного формула (1) принимает вид

$$S_0 = \sum_{i=1}^m s_i \times d_i, \quad (2)$$

где d_i – доля основного капитала i -го звена в его общей сумме.

В данной статье рассматриваются модели и методы расчета пропускных способностей и мощностей производственных объектов с поперечным типом производства.

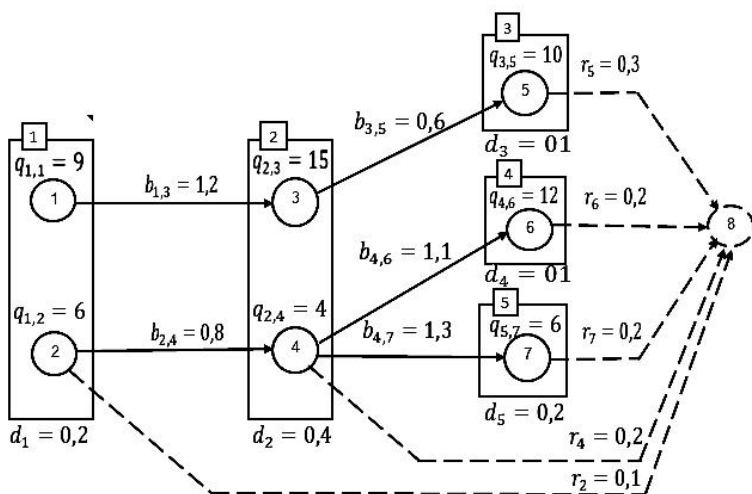
При расчете пропускных способностей звеньев и степени загрузки производственной системы необходимо учитывать пропорции (расходные коэффициенты), в которых одни виды продукции расходуются на производство других. Иначе говоря, необходимо учитывать технологические взаимосвязи между стадиями производственного процесса, а следовательно, и между звеньями производственной системы.

Обычно, обсуждая технологические взаимосвязи между стадиями производственного процесса, говорят

о технологической цепи. Фактически, на крупных предприятиях всегда имеется технологическая сеть как результат комбинирования многих технологических цепей.

Для расчета пропускной способности звеньев и производственной системы в целом сеть технологических взаимосвязей целесообразно наглядно представить в виде графа, т.е. совокупности кружков, прямоугольников и связывающих их стрелок [1]. Кружки означают виды продукции. Стрелки показывают расход одних видов продукции на производство других. Прямоугольники обозначают звенья производственной системы. На схеме показано, какими звеньями обрабатываются конкретные виды продукции.

На рисунке изображена сеть технологических взаимосвязей некоторой производственной системы, включающей пять звеньев и выпускающей семь видов продукции. Примем для определенности, что это металлопродукция, измеренная в физических тоннах.



Структура производственной системы

На рисунке приняты следующие обозначения:

$d = (d_k)_{1 \times 1}$ – вектор распределения основного капитала по производственным звеньям в долях единицы;

$r = (r_j)_{n \times 1}$ – вектор ассортиментных соотношений конечной (валовой) продукции;

$b = (b_{i,j})_{m \times n}$ – матрица прямых расходных коэффициентов продуктов на продукты;

$q = (q_{k,j})_{l \times n}$ – матрица производственной мощности звеньев по продуктам. Если продукт не обрабатывается непосредственно данным звеном, то ПМ звена по этому продукту считается бесконечно большой величиной. При ведении расчетов на ПК, например в системе Microsoft Excel, вместо бесконечных величин используются достаточно большие числовые величины.

Все изображенные на рисунке величины считаются известными.

Звенья производственной системы соединены в одно целое не только сложной сетью технологических взаимосвязей, но и заданными ассортиментными со-

отношениями конечной продукции. Ассортиментные соотношения обуславливают не менее реальные связи между звеньями, чем технологические связи. Более того, формально связи, обусловленные ассортиментными соотношениями, можно представить как технологические. А именно преобразуем изображенную на рисунке сеть технологических взаимосвязей, введя в ее состав фиктивное звено (штриховая линия). Примем, что фиктивное звено выпускает один условный вид продукции, на который расходуются все виды конечной продукции системы в пропорциях, равных заданным ассортиментным соотношениям. Фиктивное звено характеризуется бесконечно большой производственной мощностью и нулевой долей основного капитала.

Таким образом, мы заменили заданные (например, проектные или плановые) ассортиментные соотношения конечной продукции системы технологическими связями между реальными звеньями и фиктивным звеном. Преобразованная система эквивалентна исходной по всем производственным характеристикам, но в отличие от исходной у нее на выходе всего один вид конечной (условной) продукции, что имеет решающее значение для расчета пропускных способностей звеньев в единицах конечной продукции системы.

При ведении расчетов в электронных таблицах, например в Microsoft Excel, целесообразно использовать табличные функции, которые реализуют матричное исчисление.

Расчет производственной мощности выполняется в следующей последовательности:

Вектор сквозных расходных коэффициентов продукции на условную ассортиментную единицу продукции $h = (h_j)_{n \times 1}$:

$$h = (E - b)^{-1} \times r. \tag{3}$$

Результат расчета сквозных расходных коэффициентов продукции на условную ассортиментную единицу продукции для исследуемой производственной системы (см. рисунок), представлен в табл. 1.

Таблица 1
Вектор сквозных расходных коэффициентов продукции на условную ассортиментную единицу продукции

Вид выпускаемой продукции	1	2	3	4	5	6	7
Сквозной расходный коэффициент продукции на условную ассортиментную единицу продукции (h)	0,216	0,644	0,180	0,680	0,300	0,200	0,200

Матрица сквозных расходных коэффициентов продуктов на продукты h' :

$$h' = (E - b)^{-1}. \tag{4}$$

Результат расчета сквозных расходных коэффициентов продуктов на продукты для исследуемой системы представлен в табл. 2.

Таблица 2

Матрица сквозных расходных коэффициентов продуктов на продукты

Продукты	1	2	3	4	5	6	7
1	1,00	-	1,20	-	0,72	-	-
2	-	1,00	-	0,80	-	0,88	1,04
3	-	-	1,00	-	0,60	-	-
4	-	-	-	1,00	-	1,10	1,30
5	-	-	-	-	1,00	-	-
6	-	-	-	-	-	1,00	-
7	-	-	-	-	-	-	1,00

Матрица норм прямого расхода времени звеньев на единицу каждого вида продукции t (табл. 3):

$$t = Rev(q). \tag{5}$$

Таблица 3

Матрица норм прямого расхода времени звеньев на единицу каждого вида продукции

Номер звена	Продукты (порядковый номер)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	0,11	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,07	0,25	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17

Матрица норм прямого и косвенного расхода времени звеньев на единицу каждого вида продукции t' (табл. 4):

$$t' = t \times h'. \tag{6}$$

Таблица 4

Матрица норм прямого и косвенного расхода времени звеньев на единицу каждого вида продукции

Номер звена	Продукты (порядковый номер)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	0,11	0,17	0,13	0,13	0,08	0,15	0,17
2	0,00	0,00	0,07	0,25	0,04	0,28	0,33
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17

Вектор норм расхода времени звеньев на условную ассортиментную продукцию t'' (табл. 5):

$$t'' = t \times h. \tag{7}$$

Таблица 5

Вектор норм прямого расхода времени звеньев на условную ассортиментную единицу продукции

Номер звена	1	2	3	4	5
t''	0,131	0,182	0,030	0,017	0,033

Вектор пропускных способностей звеньев производственной системы Q (табл. 6):

$$Q = \frac{1}{t''}. \tag{8}$$

Таблица 6

Вектор пропускных способностей звеньев производственной системы

Номер звена	1	2	3	4	5
Q	7,61	5,49	33,31	59,92	29,98

Производственная мощность системы Q_0 :

$$Q_0 = \min\{Q\}. \tag{9}$$

Производственная мощность исследуемой системы составляет 5,49 условных единиц продукции.

Вектор средневзвешенных коэффициентов загрузки звеньев производственной системы k (табл. 7):

$$k = d^T \times t'. \tag{10}$$

Таблица 7

Вектор средневзвешенных коэффициентов загрузки звеньев производственной системы

Продукция	1	2	3	4	5	6	7
Средневзвешенные коэффициенты загрузки	0,02	0,03	0,05	0,13	0,04	0,15	0,20

Средневзвешенный коэффициент загрузки производственной системы в целом K_0 :

$$K_0 = k \times X, \tag{11}$$

где X – выпуск продукции (товарная продукция).

Для определения «собственной» ассортиментной структуры продукции производственной системы (т.е. оптимальной с точки зрения загрузки системы) необходимо, как уже было сказано выше, составить оптимизационную модель с определенными ограничениями. В качестве целевого показателя предлагается определить средневзвешенный коэффициент загрузки производственной системы в целом (K_0), а в качестве ограничений – фонд рабочего времени оборудования. Таким образом, оптимизационная модель будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{cases} k \times X \rightarrow \max; \\ t' \times X \leq 1. \end{cases} \tag{12}$$

В результате решения данной системы был определен средневзвешенный коэффициент загрузки и «собственная» ассортиментная структура продукции для исследуемого предприятия.

Средневзвешенный коэффициент загрузки исследуемой производственной системы в целом составил 0,61 при выпуске продукции, представленном в табл. 8.

Таблица 8

«Собственная» ассортиментная структура для исследуемой производственной системы

Продукция (порядковый номер)	1	2	3	4	5	6	7
Объем производства	-	0,55	-	1,10	1,65	1,10	1,10

Предложенная графоматричная модель производственной системы и разработанная методика анализа позволяют проанализировать структуру производственных мощностей предприятия, определить «собственную» ассортиментную структуру продукции и оценить положение предприятия на рынке сбыта продукции. По результатам анализа руководство предприятия имеет возможность принимать решения о специализации предприятия и необходимости проведения реконструкции.

Предложенная методика оценки пропорциональности производственных мощностей применима не только для анализа состояния имеющихся мощностей, но и для проектирования новых производственных объектов.

Список литературы

1. Данилов Г.В., Рыжова И.Г., Войнова Е.С. Расчет производственной мощности и анализ безубыточности на стадии проектирования производственных систем // Экономический анализ: теория и практика. №3 (168). Москва, 2010. С. 34–39.
2. Экономика предприятия (в схемах, таблицах, расчетах): учеб. пособие / Складенко В.К., Прудникова В.М., Акуленко Н.Б., Кучеренко А.И.; под ред. проф. В.К. Складенко, В.М. Прудникова. М.: ИНФРА-М, 2002. 256 с. (Серия «Высшее образование»).
3. Зайцев Н.Л. Экономика, организация и управление предприятием: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2004. 491 с. (Серия «Высшее образование»).

4. Грузинов В.П. Экономика предприятия (предпринимательская): учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 795 с.
5. Райцкий К.А. Экономика организации (предприятия): учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2003. 1012 с.
6. Шепеленко Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: учеб. пособие для студентов экономических факультетов и вузов. 5-е изд., доп. и перераб. М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ», 2004. 608 с. (Серия «Экономика и управление»).

Bibliography

1. Danilov G. V., Ryzhova I.G., Vojnova E.S. Capacity production calculation and the break-even analysis at the design stage of industrial systems // Economy analysis: the theory and practice №3 (168). Moscow, 2010. pages. 34–39.
2. Skljarenko V. K., Prudnikov V. M., Akulenko N.B., Kucherenko A.I. Enterprise economy (schemes, tables, calculations): the Manual / Under the edition of prof. V.K.Skljarenko, V.M.Prudnikov. M: INFRA TH, 2002. 256 pages. («Higher education» Series).
3. Zaitcev N. L. Management of enterprise: economy and organization : Studies. The grant. M: INFRA TH, 2004. 491 p. («Higher education» Series).
4. Gruzinov V.P. Economy of enterprise (for undertakers) : the textbook for high schools. – 2 edition., the revised. M: UNITY-DANA, 2002. 795 pages.
5. Rajtsky K.A. Economy of organisation (for enterprise): the Textbook. 4-th edition., the revised. and add. M: Publishing and trading corporation «Dashkov and K^o», 2003. 1012 p.
6. Shepelenko G. I. Production planning at the enterprise economy and organisation : Manual for students of economic departments and high schools. 5-th edition., revised. and added. M: ИКЦ «March»; Rostov-on-Don: Publishing centre «March», 2004. 608 p. («Economy and management» Series).

УДК 330.35

Касатая И.Л.

ФОРМИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ

В статье на основе выделенных факторов инновационного потенциала и институтов, обеспечивающих практическую реализацию этих факторов, становится возможным исследование условий формирования и реализации инновационного потенциала на национальном уровне.

По мнению автора, основным условием полной реализации совокупного инновационного потенциала национальной экономики является сбалансированность и эффективность каждой из его составляющих, а также их взаимодействие, поскольку отставание хотя бы одной из них выступает сдерживающим фактором развития национальной экономики в целом.

Ключевые слова: инновационный потенциал, экономический рост, условия и факторы формирования инновационного потенциала.

In this paper is shown that it is possible to study the conditions of a formation and realization of innovative potential at the national level based on selected factors of innovation potential and institutions.

The main problem of a formation and realization of an innovative potential is a problem of efficient using of results of researches and implementation of fundamental and applied results in a production.

The author argues that the balance and effectiveness all components of an innovative potential and their interaction are the main conditions for the full realization of aggregate innovative potential.

Key words: An innovation potential, an economic growth, conditions and factors of innovation potential.

В настоящее время эффективное использование инновационного потенциала, являющегося основой инновационной экономики, становится одной из необходимых предпосылок достижения устойчивости и качества экономического роста.

Мировая экономика сегодня переживает особый период: формируется новая социально-хозяйственная парадигма, объединяющая в себе новые технологии и новый образ жизни. Во времена серьезных структурных сдвигов недопустимо «немного отстать», а потом компенсировать отставание догоняющей модернизацией. В этой связи на первый план выходят процессы, связанные с развитием технологического бизнеса, который способен не только обеспечить потребности инновационного сектора экономики, но и оживить отечественную экономику и открыть перед ней новые горизонты.

Развернувшиеся процессы глобализации обостряют технологическое соперничество как средство сохранения лидерства – вырваться вперед, или интегрироваться в новый миропорядок. Залогом успешного развития (как экономического, так и социально-политического) является постоянное инновационное обновление.

Переход России и Казахстана на инновационный путь развития зависит от многих факторов, к их числу относятся возможность и способность накопленного научного и промышленного потенциала создавать и распространять инновации. Мировая практика показывает, что инновации возникают и быстро распространяются в странах, имеющих как минимум три высокоразвитые составляющие: экономику, научно-техническую базу и креативность трудовых ресурсов.

Внедрение новшеств всегда имело большое зна-