

УДК 338.24

## ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ КРУПНЫХ ИННОВАЦИОННО-АКТИВНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Батьковский М.А.<sup>1</sup>, Кравчук П.В.<sup>1</sup>, Кузнецова Е.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Научно-испытательный центр «Интелэлектрон»,

<sup>2</sup>Центральный научно-исследовательский институт экономики, систем управления и  
информатики «Электроника»,

E-mail: batkovsky@yandex.ru; p.kravchuk@mail.ru; kuznecova\_e@instel.ru

На современном этапе развития организации производства особо важное значение приобрела проблема повышения эффективности использования производственного потенциала предприятий. Особенно актуальна она для крупных инновационно-активных предприятий-корпораций (Объединенная судостроительная корпорация, Объединенная авиационная корпорация и др.). В статье представлен научно-обоснованный и практически реализуемый инструментарий решения указанной задачи.

**Ключевые слова:** инновационно-активные предприятия, производственный потенциал, инструментарий, эффективность.

## TOOLS FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF MANAGING THE PRODUCTION POTENTIAL OF MAJOR INNOVATIVE-ACTIVE ENTERPRISES

Batkovsky M.A., Kravchuk P.V., Kuznetsova E.V.

At the present stage of development of the organization of production, the problem of increasing the efficiency of using the production potential of enterprises has become particularly important. It is especially relevant for large innovation-active enterprises-corporations (United Shipbuilding Corporation, United Aviation Corporation, etc.). The article presents a scientifically-based and practically implementable toolkit for solving this problem.

**Keywords:** innovation-active enterprises, production potential, tools, efficiency.

### 1. Введение. Актуальность проблемы исследования

Важнейшей задачей совершенствования инструментария регулирования развития крупных инновационно-активных предприятий, например, корпораций, является разработка методов количественной оценки эффективности управления производственным потенциалом предприятий, входящих в их состав, а также рекомендаций по ее повышению [2]. Традиционно эффективность

---

использования производственных мощностей предприятий определялась, прежде всего, коэффициентом их загрузки [7]. Однако в корпорацию входит множество разнородных предприятий и их мощности, вполне возможно, будут загружены неравномерно. Кроме того, необходимо определить, какая степень недогрузки производственных мощностей вызвана именно низкой эффективностью управления ресурсами предприятий, входящих в корпорацию [3].

Известно, что существует определенная, экономически обусловленная, избыточность производственных мощностей, позволяющая обеспечить выполнение заказов в нестабильных условиях, минимальное время ожидания выполнения производственных заданий и др. [5]. Поэтому под неэффективностью использования производственных мощностей подразумевается их значительная перманентная недогрузка на протяжении длительного времени, без учета объективно неизбежных колебаний их загрузки. С учетом отмеченных обстоятельств определить оптимальный уровень загрузки производственных мощностей корпорации. Решению указанной задачи посвящена данная статья.

**2. Целью исследования** является рассмотрение возможных подходов к решению задачи разработки инструментария оценки эффективности управления производственным потенциалом крупных инновационно-активных предприятий (корпораций).

### **3. Методы исследования**

При решении поставленной задачи использованы следующие основные методы: моделирования; математического программирования, а также методов статистического, стоимостного, причинно-следственного и сравнительного анализа. Исследование проводилось с использованием методов, применяемых в теории оптимизации производственно-хозяйственной деятельности предприятий, теории организации производства, теории инноваций, теории прогнозирования, теории вероятностей, теории управления проектами; теории экономико-математического моделирования, теории Форсайта.

### **4. Результаты исследования**

Рассмотрим крупное инновационно-активное предприятие – корпорацию, в состав которой входят предприятия (заводы и производственные площадки), обозначенные индексами  $i = 1, 2, \dots, n$ . На каждом предприятии, входящем в состав корпорации, в общем случае, может быть представлено несколько видов производств (перделов), обозначаемых индексами  $j = 1, 2, \dots, m$  [1]. В настоящее время в корпорациях, преобладают предприятия полного производственного цикла. На большинстве предприятий представлены практически все виды производств, характерных для соответствующих отраслей – заготовительные (литейное, кузнечно-штамповочное и др.), механообработка и др. физико-химические виды обработки деталей (лазерная, электроэрозионная

---

и др.), нанесение покрытий и термообработка, сборочные производства, испытательные стенды и т.п. По мере перехода к матричным и сетевым организационным структурам, характерным для высокотехнологичной промышленности передовых зарубежных стран, предусмотрена специализация предприятий, фрагментация производственных цепочек [9; 12]. Однако и в этом случае внутри специализированного предприятия можно будет выделить ряд переделов. Например, механообработка включает в себя несколько видов производств, которые, в общем случае, могут требовать различных видов оборудования, работников разных профессий и др.

Организационная структура корпорации предполагается заданной в описанном выше виде (производственные площадки  $i=1,2,\dots,n$ , на каждой из которых могут быть представлены производства (переделы)  $j=1,2,\dots,m$ ). Для решения рассматриваемой задачи несущественно, является ли рассматриваемая корпорация формой жесткой интеграции, или это форма «мягкой» интеграции, добровольного объединения независимых предприятий для реализации определенного проекта [10].

Пусть мощность  $j$ -го вида производств  $i$ -го предприятия составляет  $R_i^j$ , машинокомплектов в год. Тогда мощность  $i$ -го предприятия  $R_i$  определяется его «узким местом», то есть:

$$R_i = \min_j R_i^j \quad i=1,2,\dots,n \quad (1)$$

В свою очередь, суммарная мощность корпорации  $R^\Sigma$  равна сумме мощностей входящих в нее предприятий:

$$R^\Sigma = \sum_{i=1}^n R_i = \sum_{i=1}^n \min_j R_i^j \quad (2)$$

В то же время, если на уровне корпорации осуществляется скоординированное тактическое управление (то есть управление использованием производственного потенциала [6; 14], в данном случае – мощностей), то ее производственные возможности могут существенно превышать определенный выше уровень  $R^\Sigma$ .

«Узкие места» отдельных предприятий можно компенсировать на уровне корпорации, задействуя соответствующие свободные мощности других предприятий. В идеальном случае руководству корпорации доступна вся суммарная мощность соответствующего вида производств  $R^j$ :

$$R^j = \sum_{i=1}^n R_i^j \quad j=1,2,\dots,m \quad (3)$$

Разумеется, и в этом случае образуются «узкие места», но уже на уровне корпорации и ее максимальные производственные возможности будут определяться суммарной мощностью наиболее дефицитного вида производств:

$$\overline{R^\Sigma} = \min_j R^j = \min_j \sum_{i=1}^n R_i^j \quad (4)$$

Эта величина заведомо больше (за исключением практически невероятного случая полной сбалансированности мощностей всех видов производств на всех предприятиях, входящих в корпорацию), чем оцененная выше мощность корпорации, так как минимум сумм различных величин больше суммы их минимумов [4; 8]:

$$\overline{R^\Sigma} = \min_j \sum_{i=1}^n R_i^j > \sum_{i=1}^n \min R_i^j = R^\Sigma \quad (5)$$

На практике скоординированное управление производственными мощностями в рамках корпорации почти не реализуется в отечественных инновационно-активных отраслях в силу сложности оценки мощностей конкретных производств на отдельных предприятиях на уровне корпорации, высокой трудоемкости оценки производственных мощностей [11]. Отдельные предприятия могут и не скрывать сознательно своих производственных возможностей от руководства корпорации, однако при нынешних когнитивных возможностях управления крупными производственными системами детальное представление производственных возможностей предприятий, вплоть до мощностей отдельных переделов, на верхних уровнях управления, как правило, отсутствует. Иногда отдельные предприятия корпорации воспринимаются как «черные ящики» с известной общей мощностью  $R^j$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

Детализация «узких мест» на уровне корпорации возможна лишь при условии кардинальной модернизации системы управления производством в инновационно-активных отраслях на базе современных информационных технологий, в том числе корпоративных информационных систем, электронной паспортизации предприятий и инвентаризации основных производственных фондов, позволяющих в режиме реального времени отслеживать наличие и состояние основных производственных фондов, а также фактическую загрузку каждого вида производств на всех предприятиях.

Сами предприятия сообщают руководству корпорации, в лучшем случае, агрегированную информацию о своих производственных возможностях в виде значений их мощностей  $[R^j]$ . Если бы в рамках корпорации реализовалось централизованное управление использованием производственных возможностей на основе детализированной информации о мощностях и

загрузке отдельных производств, переделов, суммарная мощность корпорации возросла бы с  $R^\Sigma$  до  $\overline{R^\Sigma}$ . Таким образом, отношение  $\overline{R^\Sigma}/R^\Sigma$  показывает, во сколько раз может быть, теоретически, увеличена мощность интегрированной структуры, без дополнительных инвестиций – исключительно за счет совершенствования тактического управления, то есть управления использованием производственного потенциала.

Разумеется, это теоретический верхний предел производственных возможностей предприятий, входящих в корпорацию, который на практике вряд ли будет достигнут даже при совершенствовании управления – хотя бы потому, что для достижения этого уровня потребуется перемещать промежуточные продукты между переделами с одних предприятий на другие, что в реальности может оказаться нецелесообразным ввиду наличия ненулевых затрат на такое перемещение – транспортных, транзакционных и др. Тем не менее, оценить уровень  $\overline{R^\Sigma}$  полезно, чтобы иметь представление о потенциальном выигрыше за счет повышения эффективности использования производственного потенциала предприятий, входящих в корпорации.

Можно ли оценить отношение  $\overline{R^\Sigma}/R^\Sigma$  на основе доступной, измеримой информации? Как правило, в рамках относительно редких статистических обследований (поскольку они, в отсутствие электронной паспортизации предприятий, интегрированных информационных систем, работающих в реальном масштабе времени, являются трудоемкими и дорогостоящими [13]) предприятий, входящих в корпорацию, оцениваются коэффициенты загрузки их мощностей, причем, иногда и с детализацией до уровня отдельных производств. Обозначим  $K_i^j$  коэффициент загрузки  $j$ -го вида производств  $i$ -го предприятия,  $i=1,2,\dots,n$ ,  $j=1,2,\dots,m$ . Он равен отношению выпуска данного производства  $W_i^j$  к его мощности:

$$K_i^j = W_i^j / R_i^j \quad i=1,2,\dots,n, \quad j=1,2,\dots,m \quad (6)$$

При этом выпуск всех производств данного предприятия, если на уровне корпорации не используется резерв мощностей отдельных производств, будет одинаков:  $W_i^j = W_i$ ,  $i=1,2,\dots,n$ ,  $j=1,2,\dots,m$ . Тогда средний коэффициент загрузки мощностей  $j$ -го вида производств в рассматриваемой совокупности корпорации составит:

$$K^j = W^j / R^j \quad j=1,2,\dots,m, \quad (7)$$

где  $W^j = \sum_{i=1}^n W_i^j$  - суммарный выпуск  $j$ -го вида производств в корпорации.

Если предприятия данной корпорации выпускают финальную продукцию, не экспортируя и

не импортируя комплектующие изделия и производственные услуги, тогда выпуски всех видов производств будут одинаковы и просто равны выпуску интегрированной структуры:

$$W_1 = W_2 = \dots = W_m = W^\Sigma = \sum_{i=1}^n W_i \quad (8)$$

Следовательно, средний коэффициент загрузки мощностей  $j$ -го вида производств предприятий, входящих в корпорацию, можно выразить как:

$$\overline{K^j} = W^j / R^j = W^\Sigma / R^j \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

Тогда суммарную мощность  $j$ -го вида производств предприятий, входящих в корпорацию, можно выразить через средний коэффициент загрузки этого вида производств:

$$R^j = W^\Sigma / \overline{K^j} \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

Поскольку, как показано выше, потенциально достижимый уровень производственных мощностей корпорации лимитируется минимальной по всем видам производств суммарной мощностью, ее можно оценить при известном общем выпуске корпорации и средних коэффициентах загрузки мощностей отдельных видов производств по следующей формуле:

$$\overline{R^\Sigma} = \min_j R^j = W^\Sigma \cdot \min_j (1 / \overline{K^j}) = W^\Sigma / \max_j \overline{K^j} \quad (11)$$

В то же время, предприятия могут сообщать и интегральные коэффициенты загрузки своих мощностей  $[K_i]$ , определяемые как отношения их выпусков к их общим мощностям (лимитируемым «узкими местами» конкретных предприятий):

$$K_i = W_i / R_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

Тогда суммарный выпуск корпорации можно выразить следующим образом:

$$W^\Sigma = \sum_{i=1}^n W_i = \sum_{i=1}^n K_i \cdot R_i \quad (13)$$

В отсутствие централизованного управления резервами мощностей отдельных производств, входящих в корпорацию, суммарная мощность входящих в нее предприятий соответствует выпуску при 100%-ом использовании мощностей отдельных предприятий, то есть:

$$R^\Sigma = \sum_{i=1}^n R_i = W^\Sigma \Big|_{K_i=1, i=1, \dots, n} \quad (14)$$

Подставляя это выражение в формулу для потенциально достижимой мощности корпорации, получим:

$$\overline{R^\Sigma} = \frac{W^\Sigma \Big|_{K_i=1, i=1, \dots, n}}{\max_j (K^j \Big|_{K^j=1, i=1, \dots, n})} = \frac{R^\Sigma}{\max_j (K^j \Big|_{K^j=1, i=1, \dots, n})}, \quad (15)$$

где  $\overline{K^j} \Big|_{K^j=1, i=1, \dots, n}$  - средний коэффициент загрузки  $j$ -го вида производств предприятий, входящих в корпорацию, при 100%-ом использовании мощностей отдельных предприятий. Таким образом, при внедрении централизованного управления резервами мощностей отдельных производств, входящих в корпорацию, суммарная мощность входящих в нее предприятий может возрасти в следующее число раз:

$$\frac{\overline{R^{\Sigma}}}{R^{\Sigma}} = 1 / \max_j (\overline{K^j} \Big|_{K^j=1, i=1, \dots, n}) \quad (16)$$

## 5. Выводы

Результаты исследования свидетельствуют, что потенциально достижимый относительный прирост мощностей обратно пропорционален максимальному среднему по предприятиям, входящим в корпорацию, коэффициенту загрузки мощностей отдельных видов производств. Эта величина характеризует эффективность управления использованием производственного потенциала предприятий, входящих в корпорацию. Чем выше отношение  $\overline{R^{\Sigma}}/R^{\Sigma}$ , и, соответственно, чем ниже  $\max_j (\overline{K^j} \Big|_{K^j=1, i=1, \dots, n})$ , тем выше резервы совершенствования управления.

***Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, в рамках научного проекта № 18-00-00012 (18-00-00008) КОМФИ.***

## Список литературы

1. Авдонин Б.Н. Батьковский А.М. Экономические стратегии развития предприятий радиоэлектронной промышленности в посткризисный период. М.: Креативная экономика. 2011. 512 с.
2. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Мингалиев К.Н., Батьковский М.А. Развитие инструментария оценки финансовой устойчивости предприятий оборонно-промышленного комплекса // Международный бухгалтерский учет. 2014. № 11 (305). С. 55–66.
3. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Хрусталева Е.Ю. Оптимизация управления развитием оборонно-промышленного комплекса в современных условиях // Электронная промышленность. 2014. №3. С. 48-58.
4. Баранов В.В., Баранова И.В., Мурадов А.А. Построение многоуровневой системы управления инновационным потенциалом высокотехнологичного предприятия // Инновации. 2015. № 8 (202). С. 49-55.
5. Батьковский А.М. Моделирование программ инновационного развития радиоэлектронной промышленности // Вопросы радиоэлектроники. 2011. Т. 2. № 2. С. 163-173.

6. Батьковский А.М., Батьковский М.А., Мерзлякова А.П. Прогнозирование инновационного развития предприятий радиопромышленности // Радиопромышленность. 2011. № 3. С. 32-42.

7. Батьковский А.М., Клочков В.В., Фомина А.В. Влияние отраслевой структуры на эффективность производства в оборонно-промышленном комплексе // Радиопромышленность. 2015. № 2. С. 186-201.

8. Веревка Т.В. Оценка эффективности хозяйственно-финансовой деятельности и результативности управления высокотехнологичных предприятий // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19. № 2. С. 445-456. DOI: 10.18334/rp.19.2.38834

9. Веселовский М.Я., Абрашкина Е.М. Проблемы и потенциал развития промышленных предприятий наукоёмких отраслей // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2016. Т. 7. № 2 (26). С. 152-159.

10. Квак А.А. Оценка инновационной активности и инновационного потенциала предприятий высокотехнологичного бизнеса // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2017. № 5-1 (43). С. 74-75.

11. Козодаев А.Н., Шматко А.Д. Повышение эффективности управления инновационной деятельностью на основе комплексной оценки конкурентоспособности предприятия // Экономика и предпринимательство. 2014. № 12-2 (53). С. 507-509.

12. Новикова О.А., Ченцова Е.П., Ляхова Н.И. Оценка эффективности управления инновационным контуром саморазвития промышленного предприятия // Креативная экономика. 2013. № 9 (81). С. 77-85.

13. Полосков С.С., Желтенков А.В. Высокотехнологичные наукоемкие предприятия и структурные составляющие их инновационного потенциала // Экономика и предпринимательство. 2018. № 2 (91). С. 631-635.

14. Полосков С.С., Желтенков А.В. Концепция формирования, развития и рационального использования инновационного потенциала высокотехнологичных наукоемких предприятий // Экономика и предпринимательство. 2018. № 4 (93). С. 550-556.

---