

УДК 338.3

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ

Бровко П.М., Якубовский Ю.В., Карастелев Б.Я.

*ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет»,
Владивосток, e-mail: petr_1883@mail.ru*

Исследуется влияние уровня технологичности производственной системы на показатель рентабельности активов, отражающий эффективность деятельности системы. Промышленное предприятие обладает устойчивостью, если оно генерирует прибыль, которую можно направить на его развитие. Величина прибыли зависит от уровня компетенций системы в создании рыночной ценности. В представленной работе компетенции производственной системы определяются через уровень технологичности производства, представляющий собой способность системы выполнять поставленные задачи с высоким качеством и наименьшими затратами средств и времени. Компетенции производственной системы встроены в её организационные процессы. Производственная система, обладающая высоким уровнем технологичности, может генерировать высокую прибыль. Методом математической статистики установлено аналитическое выражение взаимосвязи между уровнем технологичности производства и рентабельностью его активов. На основе полученного уравнения взаимосвязи между показателями исследовано изменение рентабельности активов от повышения уровня технологичности. При более высоком уровне технологичности производственная система приобретает устойчивость развития.

Ключевые слова: компетенции, уровень технологичности, рентабельность активов

THE MANUFACTURING READINESS LEVEL INFLUENCE ON ECONOMIC STABILITY OF MANUFACTURING SYSTEM

Brovko P.M., Yakubovsky Y.V., Karastelev B.Y.

FSAEI HPE «Far Eastern Federal University» Vladivostok, e-mail: petr_1883@mail.ru

Under consideration is the manufacturing system's readiness level influence on the assets' profitability performance, which reflects the system's efficiency. Economic system is stable if it generates profit, which can be spent for the system's development. The profit margin depends on the level of system competence in the process of goods manufacturing. In this research the competencies of manufacturing system are examined through manufacturing readiness level, which is a system's ability fulfill the set goals on a high level with minimal time and money expenses. The manufacturing system's competences are implemented in its organizational processes. The manufacturing system, which has a high manufacturing readiness level, can generate high profit. Owing to the mathematic statistics method the analytical expression of correlation between the manufacturing readiness level and return of assets was found. Based on the equitation of correlation, the change in return of assets as a result of increase of the manufacturing readiness level was examined. The system acquires sustainable development in case of higher manufacturing readiness level.

Keywords: competencies, manufacturing readiness level, return of assets

Одной из главных проблем, стоящих перед производственными предприятиями России, является повышение их экономической устойчивости. Решение этой проблемы возможно за счет повышения конкурентоспособности производственной системы. Конкурентоспособность современного производства в целом определяется уровнем его компетенций в создании рыночной ценности.

В соответствии с ресурсной концепцией компетенции производственной системы представляют собой наборы (кластеры) ресурсов, под которыми понимаются специфические относительно неё активы, которые трудно, если вообще возможно, имитировать (торговые секреты, элементы капитального оборудования, навыки отдельных работников, патенты, бренды и т.д.). Компетенции встроены в организационные процессы производства. И от того, как организованы процессы внутри производства, зависят различия между организациями в величине получаемой прибыли [7].

В работе А.Г. Некрасова [4] вводится понятие «технологические ресурсы», под которыми понимается системное и эффективное объединение всех видов ресурсов через процессы преобразования и взаимодействия в модели цепи поставок. Технологические ресурсы представляют собой компетенции системы организации производства.

Следовательно, оценить компетенции организации в создании ценности можно через исследование внутриорганизационных процессов. Любой процесс организован в определенном порядке, имеющем устойчивую последовательность действий, представляющих собой технологию, под которой понимается совокупность методов, принципов, подходов к решению соответствующих задач [6].

В современных условиях производство должно обеспечивать изготовление продукции в минимальные сроки, соответствующего качества и при оптимальных затратах. На решение данной задачи должны быть ориенти-

рованы все внутриорганизационные процессы и структурные подразделения, их осуществляющие. Это системное свойство, обеспечивающее устойчивость системы и определяется наименьшей устойчивостью её элемента.

Из этого следует, что системное свойство производства, определяющее его способность выполнять поставленные задачи с наилучшим качеством, наименьшими затратами средств и времени представляет собой технологичность производственной системы.

О качестве используемых технологий и, следовательно, технологичности производственной системы можно заключить, если рассчитать уровень технологичности –

относительный показатель, определяемый соотношением фактической величины технологичности данной производственной системы к некой базовой, либо принятой за базовую величину. В качестве базы сравнения выступает производство, занимающее лидирующие позиции в отрасли.

В соответствии с работой М. Портера [5] рассмотрим семь показателей для оценки уровня технологичности производственной системы: продолжительность производственного цикла, материалоемкость, фондоотдача, выработка на одного занятого, издержкоемкость, капиталоемкость, уровень финансового левериджа (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика показателей технологичности

Показатель	Характеристика эффективности элементов производственной системы
1. Продолжительность производственного цикла	Управление логистикой
2. Материалоемкость	Технологическое обеспечение производства
3. Фондоотдача	Инвестиционная деятельность
4. Выработка на одного занятого	Управление персоналом
5. Издержкоемкость	Управление затратами
6. Капиталоемкость	Маркетинговая деятельность
7. Коэффициент финансового левериджа	Финансовое управление

Имея указанный набор численных показателей, сложно сделать вывод об уровне технологичности конкретной производственной системы. Нельзя исключать ситуацию, когда значение большинства показателей находится в приемлемом диапазоне, однако деятельность субъекта хозяйствования в действительности характеризуется недостаточной экономической устойчивостью. Так как за реализацией каждого показателя технологичности стоит определенная подсистема управления, то их эффективность в совокупности можно обобщить через понятие «совершенство общего управления хозяйствующего субъекта», обеспечивающего обобщенный уровень технологичности.

Используя подход, представленный в работах [1, 8], нами предлагается обобщенный уровень технологичности производственной системы оценивать по формуле:

$$UT = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i}, \quad (1)$$

где UT – численное значение уровня технологичности производственной платформы (системы) согласно табл. 1; K_i – относительное значение отдельного показателя технологичности; n – количество показателей.

В этом случае при высоких значениях большинства показателей и низком значении хотя бы одного общий уровень техноло-

гичности не может быть высоким. Высокий уровень технологичности обеспечивается гармоничным сочетанием всех показателей, то есть когда прогрессивные технологии используются во всех элементах управления производственной системы.

Нами предлагается для оценки уровня технологичности использовать шкалу Харрингтона [2]:

0,8–1 – высокий уровень технологичности. Производства, занимающие позицию на данном уровне, являются отраслевыми лидерами, применяют прогрессивные технологии в производственно-управленческой деятельности.

0,63–0,8 – хороший уровень технологичности. Характеризует производственные системы, способные занять лидирующие позиции, как правило, находящиеся на начальных стадиях развития или в условиях кризисной внешней среды. Для того чтобы стать лидером, нужно осваивать новые технологии, совершенствовать систему управления. Есть необходимые ресурсы и возможности, чтобы занять лидирующие позиции.

0,37–0,63 – удовлетворительный уровень технологичности. Производственная организация не осваивает новые прогрессивные технологии, используя устаревшие. Для поддержания хозяйственной деятельности привлекаются ресурсы со стороны в виде государственной помощи или прямых вливаний от головной организации.

0,2–0,37 – низкий уровень технологичности производства. Оно находится в кризисной ситуации, неспособно осваивать новые технологии. Процесс ликвидации производства неизбежен.

0–0,2 – очень низкий уровень технологичности. Данный вариант не рассматривается, так как организация не может производить продукцию соответствующего уровня и, следовательно, не может существовать.

Нами было проведено исследование уровня технологичности производственной системы ОАО ААК «Прогресс» за период 2006–2011 гг. В качестве базы сравнения было взято ОАО «Казанский вертолетный завод», занимающее лидирующие позиции в производственной платформе российского вертолетостроения. Результаты расчетов уровня технологичности рассматриваемого производства представлены в табл. 2.

Таблица 2

Уровень технологичности ОАО ААК «Прогресс»

Показатель	Период					
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Уровень технологичности	0,85	0,41	0,41	0,54	0,4	0,44

Из проведенного исследования уровня технологичности ОАО ААК «Прогресс» по отношению к отраслевому лидеру можно утверждать, что оно имеет удовлетворительный уровень технологичности, при котором нет заинтересованности осваивать новые технологии, а используется потенциал старых технологий. Поступательная динамика исследуемой производственной системы сохраняется за счет государственной поддержки.

Производственная система, имеющая высокий уровень технологичности, как правило, обладает конкурентным преимуществом и может генерировать ренту. Проведем исследование последнего тезиса с помощью инструментария математической статистики на примере ОАО ААК «Прогресс».

В качестве показателей экономической эффективности деятельности системы используются показатели рентабельности. Нами выбран показатель рентабельности активов, так как он отражает норму прибыли на вложенный в производственную систему капитал.

Определим связь между показателем рентабельности активов и уровнем технологичности производственной системы с помощью линейного коэффициента корреляции.

Данные для расчета коэффициента корреляции между рентабельностью активов ОАО ААК «Прогресс» и уровнем его технологичности представлены в табл. 3.

Определим значение коэффициента корреляции с помощью табличного редактора MS Excel. Расчетное значение коэффициента корреляции равно 0,95, что свидетельствует о сильной связи между уровнем технологичности предприятия и рентабельностью его активов.

Оценка степени тесноты связи с помощью коэффициента корреляции производится на основе ограниченной информации об изучаемом явлении. И поэтому нельзя

с полной уверенностью сделать вывод о наличии связи между рассматриваемыми явлениями. Полученное значение коэффициента корреляции может носить случайный характер. В связи с этим возникает необходимость оценки существенности коэффициента корреляции. Для малой выборки ($n < 30$) используют критерий Стьюдента. Коэффициент корреляции значим на уровне значимости α с $(n - 2)$ степенями свободы, если $t_{\text{расч}} > t_{\text{табл}}$. Расчетное значение критерия Стьюдента – 6,1.

Таблица 3

Данные для определения коэффициента корреляции

Период	Уровень технологичности	Рентабельность активов
2006	0,85	0,1
2007	0,41	0,001
2008	0,41	0,002
2009	0,54	0,001
2010	0,4	0,002
2011	0,44	0,001

Табличное значение критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 0,05$ степенями свободы $k = 4$ равно $t_{\text{табл}} = 2,77$. Следовательно, $t_{\text{расч}} > t_{\text{табл}}$, и коэффициент корреляции значим.

На основе проведенного анализа связи между рентабельностью активов и уровнем технологичности ОАО ААК «Прогресс» установили, что имеется тесная положительная связь между рассматриваемыми показателями. Далее необходимо установить аналитическое выражение выявленной связи, чтобы иметь методический аппарат для прогнозирования изменения показателя эффективности деятельности производственной системы при повышении уровня её технологичности.

Аналитическим выражением связи выступает уравнение регрессии. В рассматри-

ваемом случае связь описывается простым линейным уравнением вида:

$$y = b + ax, \quad (2)$$

где y – рентабельность активов; x – уровень технологичности производства; a и b – параметры уравнения связи.

Параметры уравнения связи определяют с помощью метода наименьших квадратов.

Решив систему уравнений с помощью встроенных функций табличного редактора MS Excel, получим следующее уравнение регрессии:

$$\hat{y} = -0,094 + 0,219x. \quad (3)$$

Связь признаков в регрессии носит стохастический характер и поэтому необходимо определить значимость полученного уравнения и его параметров. Значимость уравнения регрессии оценивается с помощью F -критерия Фишера, а значимость параметров уравнения – с помощью t -критерия Стьюдента.

В случае линейной парной регрессии уравнение значимо на уровне α , если $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$. Расчетное значение F -критерия Фишера равно 39,5. Табличное значение критерия при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и степенях свободы $k_1 = 1$ и $k_2 = 4 - 7,71$. Следовательно, $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$ и уравнение регрессии значимо.

Коэффициент регрессии значим на уровне α при $n - 2$ степенях свободы, если $t_{\text{расч}} > t_{\text{табл}}$. Расчетное значение t -критерия Стьюдента – 6,1. Табличное значение критерия при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и степенях свободы $k = 4$ равно 2,77. Отсюда $t_{\text{расч}} > t_{\text{табл}}$ и коэффициент регрессии значим.

Полученная модель зависимости между уровнем технологичности производства и рентабельностью его активов дает возможность прогнозировать величину полученной чистой прибыли, если повышать уровень технологичности производственной системы.

В табл. 4 представлено влияние изменения уровня технологичности ОАО ААК «Прогресс» на эффективность его деятельности по модели (3).

Таблица 4

Влияния уровня технологичности на рентабельность активов ОАО ААК «Прогресс»

Уровень технологичности	Рентабельность активов, %
0,44	0,01
0,5	1,55
0,95	11,4

Повышение уровня технологичности приводит к росту эффективности деятельности производственной системы. При уровне технологичности 0,5 рентабельность активов составляет 1,55 % при величине активов

системы в 2011 г. 24 678 459 тыс. руб., величина чистой прибыли будет

$$24678459 \cdot 1,55/100 = 382\,516 \text{ тыс. руб.}$$

При уровне технологичности 0,95 величина чистой прибыли возрастает до

$$24\,678\,459 \cdot 11,4/100 = 2\,813\,344 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, повышение уровня технологичности производства предполагает значимо повысить эффективность деятельности. Появится прибыль, которую можно направить на развитие производственной системы. Это снизит зависимость производства от внешних источников финансирования, что благоприятно отразится на его экономической устойчивости.

Список литературы

1. Ансофф И. Стратегическое управление: сокр. пер. с англ. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
2. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Изд-во Наука, 1976 – 180 с.
3. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики: учебник. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 416 с.
4. Некрасов А.Г. Основы технологического менеджмента. – М.: МАДИ (ГТУ), 2006. – 135 с.
5. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 453 с.
6. Сухарев О.С. Экономика технологического развития. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 480 с.
7. Тисс Д.Дж., Пизано Г., Шуэн Э. Динамические способности фирмы и стратегическое управление // Вестник СПбГУ. Серия Менеджмент. – 2003 – № 4 – С. 133–186.
8. Якубовский Ю.В. Теория и практика совершенствования корпоративного управления (на примере ОАО «Дальэнерго») // Проблемы реформирования и особенности развития электроэнергетики Дальнего Востока: материалы науч.-практ. конф. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006. – С. 190–193.

References

1. Ansoff I. Strategic Management: abr. tr. from English. Moscow: Economics, 1989. 519 p.
2. Adler J.P. Experiment planning in the search for optimal conditions. Moscow: Publishing House of Science, 1976 180 p.
3. Efimova M.R., Petrova E.V., Rummyantsev V.N. General Theory of Statistics: A Textbook. Ed. 2, rev. and add. Moscow: INFRA-M, 2002. 416 p.
4. Nekrasov A.G. Fundamentals of Technology Management. Moscow: MADU (STU), 2006. 135 p.
5. Porter M. Competitive Strategy: Technique for Analyzing Industries and Competitors / Tr. from English. 3rd ed. M.: Harvard Business Review, 2007. 453 p.
6. Sukharev O.S. Economics of technological development. Moscow: Finance and Statistics, 2008. 480 p.
7. Thiess D.J., Pisano G., Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management of the company // Bulletin of St. Petersburg State University. Management Series. 2003 no. 4 pp. 133–186.
8. Jakubowski Y.V. The theory and practice of corporate governance improvement (on the example of «Dalenergo») // The problems of the reform and development of the power industry on the Far East: Proceedings of scientific-practical. conf. Vladivostok: Publishing House FENTU, 2006. pp. 190–193.

Рецензенты:

Гафорова Е.Б., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой менеджмента Школы экономики и менеджмента, Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток;

Осипов В.А., д.э.н., профессор кафедры мировой экономики, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, г. Владивосток.

Работа поступила в редакцию 29.01.2013.