

2. Прямой синтез координационных соединений из нульвалентных металлов и органических лигандов / А.Д. Гарновский [и др.] // Успехи химии. - 1995.- Т. 64, № 3. - С. 215-236.
3. Прямой синтез координационных соединений: Монография / В.В. Скопенко [и др.] - Киев: Вентури, 1997.- 176 с.
4. В.Г Сыркин CVD-метод. Химическая парофазная металлизация / В.Г. Сыркин - М.: Наука, 2000.- 496 с.
5. <https://www.ionbond.com/technology/cvd/>.
6. Н.Н. Костюк, Т.А. Дик Синтез ультрачистых хелатов меди // Журнал общей химии- 2020. Т. 90, № 11. С. 1773-1779
7. N.N. Kostyuk, T.A. Dick Synthesis of Ultrapure Samarium β -Diketonates // Russian Journal of General Chemistry, 2022. Vol. 92, No. 10, pp. 1–5.

УДК 330:658.51

Н.П. Кохно, В.В. Паневчик, Л.М. Судиловская
Белорусский государственный экономический университет
Минск, Беларусь

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ И РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация. Предложена технологическая функция производственных систем. Показаны причины, формирующие результативность производства. Проведено сравнение технологической функции с классической производственной функцией Кобба-Дугласа.

N.P. Kokhno, V.V. Panevchik, L.M. Sudilovskaya
Belarusian State Economic University
Minsk, Belarus

TECHNOLOGICAL FUNCTION AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SYSTEMS

Abstract. A technological function of production systems is proposed. The reasons that shape production efficiency are shown. The technological function is compared with the classical Cobb-Douglas production function.

С целью отображения причин развития технологических систем производства, сформулируем технологическую функцию. Правая

часть, которой отобразит математические параметры, влияющие на результативность производства [1].

Для разработки математического описания воспользуемся фундаментальным представлением о технологических системах без учета их специфических особенностей. Такой же подход широко используется, например, при формулировании учеными экономистами производственной функции.

Теоретические основы технологического развития оперируют целевым показателем, а именно параметром производительности труда [1].

$$П = \frac{Q}{T}, \quad (1)$$

где Q – выпуск продукции; T - затраты (издержки) труда.

Известно, что на изготовление продукции необходимо затратить живой и прошлый труд. Издержки живого труда и прошлого труда в сумме образуют все издержки на преобразование сырья в продукт. Зависимость (1) характеризует *показатель совокупных издержек труда*.

Преобразуем зависимость (1) к форме записи производственной функции.

$$Q = П \cdot T \quad (2)$$

Результат производственной деятельности зависит от издержек труда и производительности труда. Смысл зависимости лучше вскрывается в другой редакции: *результат производственного процесса есть произведение движущей силы процесса (это труд) умноженной на эффективность ее использования (производительность труда)*.

Недостаток зависимости (2) заключается в том, что в тени, не отмеченным, остается явление, предопределяющее результативность использования труда. *Труд является затратами по отношению к технологии производства. Именно технологические системы, их качество, задает ту отдачу, с которой используются затраты труда*.

Для преодоления отмеченных недостатков следует обратиться к теоретическим основам технологии производства [1,2], сохраняя при этом форму математической модели производственной функции.

$$Q = Y^2 (T_{ж} \cdot T_{п})^{\frac{1}{2}}, \quad (3)$$

где $T_{ж}$, $T_{п}$ - объемные, на весь выпуск Q , издержки живого и прошлого труда, соответственно; Y - *уровень технологии, параметр качества технологии производства*.

Рассчитаем уровень технологии из зависимости (3).

$$Y = \frac{Q}{T_{ж}} \cdot \frac{Q}{T_{п}} \quad (4)$$

Значение уровня технологии равно произведению производительностей живого и прошлого труда.

Запишем математическую модель технологической функции в развернутом виде.

$$Q = \sqrt{\frac{Q}{T_{ж}} \cdot \frac{Q}{T_{п}}} \cdot \sqrt{T_{ж} \cdot T_{п}}, \quad (5)$$

где $\sqrt{T_{ж} \cdot T_{п}}$ - движущая сила технологического процесса, $\sqrt{\frac{Q}{T_{ж}} \cdot \frac{Q}{T_{п}}}$

- коэффициент использования (подобный коэффициенту полезного действия движущей силы), то есть затрат труда.

Зависимость (5) показывает: *выпуск продукции или результат производственной деятельности равен произведению геометрически усредненной производительности $\sqrt{\frac{Q}{T_{ж}} \cdot \frac{Q}{T_{п}}}$ на геометрически усредненные издержки живого и прошлого труда $\sqrt{T_{ж} \cdot T_{п}}$.*

Данное положение соответствует логике здравого смысла, и полнее характеризует смысл технологической функции.

Несмотря на то, что в зависимостях (2), (3), (5) между результативностью технологических систем и издержками труда реализуется прямая зависимость. *Не только рост уровня технологии, но и снижение издержек труда – следствие развития технологических систем.*

Равенство (3) ясно показывает, что при условии увеличения количества производимой продукции *снижение произведения издержек двух видов труда компенсируется большим увеличением значения уровня технологии.*

Усилим обоснование ведущей роли базовых технологических систем в рамках производственных процессов предприятий. *Технологические системы являются производящим звеном производства (назначение технологии - переработка сырья в продукт). В то же время, они определяют имеющийся уровень издержек труда, поэтому технологическое развитие обеспечивает и снижение трудозатрат.*

В противовес предложенной выше технологической функции, которая разработана на теоретическом уровне, используемая в

экономике производственная функция сформулирована на эмпирическом уровне. Она получена, исходя из того, что мы лишь знаем об очевидной зависимости выпуска от затрат ресурсов. Однако, нам неизвестно влияние других (кроме ресурсов), гораздо более важных не столь очевидных, факторов, влияющих на результативность производственной деятельности. О наличии указанных факторов свидетельствует присутствие коэффициента пропорциональности и показателей степени в записи производственной функции, например, такой широко распространенной, как функция Кобба-Дугласа. Функция Кобба - Дугласа является "чемпионом" среди других видов производственных функций [3].

$$Q = a \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta}, \quad (6)$$

где a - коэффициент пропорциональности, α и β - показатели степени, $0 < \alpha < 1$, $0 < \beta < 1$, $\alpha + \beta = 1$, K - постоянный капитал, L - переменный капитал.

Экономист Дуглас в сотрудничестве с математиком Коббом получили связь между показателями степени $\alpha + \beta = 1$ путем обсчета данных реальной производственной деятельности, то есть эмпирическим путем. Ясно, что при этом смысл показателей степени и коэффициента пропорциональности a остается скраскрытым.

Следовательно, сущность производственной деятельности с помощью производственной функции вскрывается недостаточно полно.

Отмеченное усугубляется тем, что высокоэффективная производственная деятельность не ограничивается решением проблемы удачного распределения общих издержек между постоянным и переменным капиталом, хотя и это важно. Высокоразвитое производство предполагает постоянное снижение издержек двух видов капитала. Из зависимости (6) следует, что при условии снижения издержек и того, что a , α , β - постоянные, выпуск продукции будет снижаться. Но в высокоразвитых производственных системах выпуск должен не только не снижаться, а увеличиваться при одновременном снижении издержек на производство. Данный факт может быть объяснен только более значительным ростом значения коэффициента пропорциональности a по сравнению со снижением затрат капитала.

Таким образом, принципиально важно исследовать сущность обсуждаемого коэффициента. Для этого следует обратиться к предлагаемой технологической функции.

Преобразуем зависимость (3) к виду [1,2]:

$$Q = Y^{\frac{1}{2}} \cdot T_{ж}^{\frac{1}{2}} \cdot T_{п}^{\frac{1}{2}}. \quad (7)$$

Проведем сравнение формальных записей (6) и (7) с учетом того, что понятия "постоянный капитал" и "затраты прошлого труда", "переменный капитал" и "затраты живого труда" практически равнозначны. Хорошо прослеживается одинаковое структурное построение правой части выражений. Коэффициенту пропорциональности a соответствует параметр $Y^{1/2}$, параметру K из зависимости (6) параметр $T_{п}^{1/2}$ из зависимости (7), а параметру L^{β} - параметр $T_{ж}^{1/2}$. Сумма показателей степени параметров $T_{ж}(L)$ и $T_{п}(K)$ равна единице. Следовательно, запись выражения (7) соответствует записи производственной функции Кобба-Дугласа (6). При этом вскрывается смысл производственной функции. Фиксируются конкретные значения коэффициента пропорциональности a показателей степени α и β . Так как выражение (3), из которого выведено выражение (7), в свою очередь получено формальным теоретическим путем [1], можно и нужно сделать вывод о соответствии предложенной технологической функции производственной функции Кобба-Дугласа. То есть теоретические выкладки теории технологического развития [1] подтверждаются результатами производственной практики, что крайне важно. Это свидетельствует не только о теоретическом смысле, но и об эмпирическом практическом значении предложенных в работе зависимостей.

Значения показателей степени равные 1/2 получены и объяснены выше. В кратком изложении это значение показателей степени свидетельствует о равнозначной ценности в производственной деятельности как издержек живого, так и издержек прошлого труда (постоянного и переменного капитала).

Список использованных источников

1. Кохно Н.П. Общая экономическая теория технологического развития производства: монография / Н.П. Кохно. – Минск: БГЭУ, 2003. – 248 с.
2. Дворцин М.Д. Технодинамика: Основы теории формирования и развития технологических систем / М.Д. Дворцин, В.Н. Юсим. – М.: Междунар. Фонд истории наук "Дикси", 1993. – 320 с.

3. Математическая экономика на персональном компьютере: Пер. с англ. /Под ред. М. Кубонива. – М: Финансы и статистика, 1991. – 304 с.

УДК 620.197.3:620.193:621.357.7

Н.Л. Коцур, И.М. Жарский, В.Г. Матыс, А.В. Тарасевич
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ СПИРТА И PH ВАНАДАТСОДЕРЖАЩЕГО РАСТВОРА ПАССИВАЦИИ ЦИНКА НА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРРОЗИИ

Аннотация. Изучено влияние концентрации спирта и pH щелочного ванадатсодержащего раствора пассивации на электрохимические показатели защитной способности конверсионных покрытий на цинке. Увеличение концентрации спирта приводит к снижению защитной способности покрытия, а увеличение pH раствора повышает защитные свойства покрытий.

N.L. Kotsur, I.M. Zharsky, V.G. Matys, A.V. Tarasevich
Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

INFLUENCE OF ALCOHOL CONCENTRATION AND PH OF VANADATE-CONTAINING ZINC PASSIVATION SOLUTION ON ELECTROCHEMICAL CORROSION INDICATORS

Abstract. The effect of alcohol concentration and pH of an alkaline vanadate-containing passivation solution on the electrochemical parameters of the protective ability of conversion coatings on zinc was studied. An increase in the concentration of alcohol leads to a decrease in the protective capacity of the coating, and an increase in the pH of the solution increases the protective properties of the coatings.

Цель работы – разработка новых экологически безопасных растворов и технологий пассивации цинка без использования токсичных соединений хрома. Новые мировые стандарты требуют ограничения использования хромсодержащих соединений в финишных покрытиях для изделий машиностроения и электроники.

Пассивация гальванически оцинкованной стали обычно проводят в растворах на основе соединений хрома, многие из которых относят к токсичным. В настоящее время новые мировые стандарты на