

Совершенствование экономического инструментария интегральной оценки технологического потенциала предприятий Украины

Основой конкурентных преимуществ любого промышленного предприятия является своевременная модернизация оборудования и применение прогрессивных технологий. Авторами статьи предлагается механизм модификации широкоизвестной модели оценки экономического потенциала технологии М.Д. Дворчина, позволяющий учитывать изменение реального потенциала технологии в зависимости от степени морального износа оборудования и стадии жизненного цикла выпускаемой продукции.

Одним из существенных отличий большинства отечественных предприятий от их западных конкурентов в настоящее время является отсутствие стратегической ориентации в управлении развитием производства. Все усилия менеджмента на предприятиях Украины направлены сегодня, прежде всего, на выживание самих хозяйствующих субъектов, что, как правило, подразумевает оптимизацию именно операционной деятельности в краткосрочной перспективе. Основными причинами этой тенденции являются как низкое значение ресурсного потенциала предприятий Украины (прежде всего недостаток финансовых средств), так и несовершенство методической базы прогнозирования перспектив технологического развития конкретного производства с учетом реальных темпов НТП.

Стратегическое планирование деятельности предприятия должно в обязательном порядке учитывать реальные темпы НТП, в связи с тем, что именно они могут оказывать решающее влияние на процесс модернизации производства у конкурентов: обновление производства способно значительно усилить рыночные позиции конкурентов за счет роста производительности труда, повышения технико-экономического уровня производства, качества продукции и т.п.

Динамика научно-технического прогресса определяет темпы и характер развития, как отдельных предприятий, их объединений, так и целых отраслей народного хозяйства. Понимание объективных закономерностей развития техники и технологии сегодня – это залог успешного перспективного планирования и эффективного функционирования предприятия в долгосрочной перспективе.

В этой связи особое значение приобретает процесс формирования адаптированного на микроуровне механизма прогнозирования и учета возможных вариантов развития технологической базы производства в зависимости от динамики НТП.

Вопросы прогнозирования направлений и темпов научно-технического прогресса составляли круг научных интересов многих ученых и исследователей. С.В. Валдайцев в

Ильяшенко Константин Викторович, старший преподаватель кафедры финансов Сумского государственного университета; Карпищенко Алексей Иванович, кандидат экономических наук, доцент, декан факультета экономики и менеджмента Сумского государственного университета.

работе [1] классифицирует и систематизирует подходы к обоснованию темпов научно-технического прогресса, выделяя два основных направления: описательное и экономико-аналитическое. Основными представителями описательного направления в обосновании темпов НТП являются Ишикава Т., Давид П., Сахал Д., Райт Т., Солоу Р., Кимберли Дж., Менш Г., Хилл Т. и др. Для нас же больший научный интерес представляет второе направление – экономико-аналитическое. Основными представителями которого были Мэнсфилд Э., Эпплер Р. (теории производственных функций), Бодди М., Горт Л., Дали Х., Керц Х., Фримен Ч. (теории сочетания факторов производства), Хикс Дж., Кеннеди К., Финер В. (теория вынужденных инноваций). Разнообразие точек зрения на проблему свидетельствует об отсутствии единого мнения среди ученых как по поводу механизма расчета показателя темпов научно-технического прогресса, так и по поводу обоснования побудительных мотивов последнего как такового.

Несколько под другим углом зрения на динамику НТП и закономерности обновления технологической базы производства представлен взгляд в работах отечественных ученых [2, 3, 4, 5, 6, 7], занимавшихся проблематикой поиска закономерностей технологического развития технических систем.

Так в работе Дворцина М.Д. [6], существующие в настоящее время методы оценки качества и степени развития производства объединяются в три основные группы. Аналогичная классификация приведена и в работе [8]: 1) экономический подход; 2) технократический (пифагорейский); 3) системный (технологический). Оригинальный алгоритм оценки экономического потенциала технологии, сформулированный в рамках системного подхода, заслуживает детального изучения.

Системный подход к описанию развития производственного процесса исходит из утверждения, что это развитие подчиняется своим внутренним закономерностям, выявление и формулирование которых позволят установить основные направления этого развития. Базовым положением системного подхода является то, что технологический процесс как объект исследования существует независимо от представлений исследователя о нем, т.е. объективно [9,10]. Проблема развития производства решается путем усовершенствования технологического процесса в рамках установленных закономерностей.

В рамках системного подхода можно выделить несколько моделей развития технологических процессов.

Модель научно-технического развития В. А. Трапезникова [11, 4] связывает производительность живого труда с параметрами объема прошлого труда и уровнем знаний, заложенных в технических и организационных решениях:

$$y = \alpha \xi [1 - \exp(-\beta k / \xi)], \quad (1)$$

где y – производительность труда (Y/L);

k – фондовооруженность (K/L);

α – эластичность производственной функции по капиталу;

β – эластичность функции производительности труда по уровню развития;

ξ – комплексный показатель уровня знаний.

Отличительной особенностью предлагаемой модели является учет влияния на рост

производительности труда одновременно двух различных производственных факторов: уровня организационных и технических решений, заложенных в производство (уровень технологии) и величины затрат на технологическое оснащение рабочего места (фондовооруженность).

Модель научно-технического развития А.И. Каца [2] нацелена на решение проблемы динамической оптимизации экономического развития производства. Это предлагается делать на основании общего критерия динамического оптимума:

$$Y = \frac{Z^2}{V \times C} \quad (2)$$

где Z – объем конечной (условно-чистой) продукции;

V – численность работников;

C – капитальные вложения;

Y – критерий сравнительной динамической эффективности капитальных вложений.

Основное содержание критерия динамического оптимума сводится к определению экономической эффективности капитальных вложений как основного источника роста производительности труда и роста объема получаемого общественного продукта. В этом смысле подход А.И. Каца отличается от подхода В.А. Трапезникова, который акцентировал внимание как раз на нематериальной стороне производственного процесса, на высокой роли знаний и умений.

Обобщая подходы В. А. Трапезникова и А. И. Каца, необходимо отметить, что им обоим удалось увидеть дополняющие друг друга важнейшие стороны технологических (производственных) процессов и особого внимания заслуживает их единая позиция в отношении приоритетности использования динамических критериев оценки технологических процессов.

Особенность данных моделей можно сформулировать одним тезисом: только познав внутренний механизм функционирования производственного и технологического процессов, можно понять причины формирования конкретного значения того или иного производственного параметра технологического процесса и научиться изменять его значение.

Логическим продолжением научных изысканий в области изучения влияния НТП на производительность технологических систем стали разработки Проблемной лаборатории кафедры управления научно-техническим развитием технологических комплексов Российской экономической академии им. Г.В. Плеханова под руководством М. Д. Дворцина [12, 7]. В своих трудах М. Д. Дворцин доказывает положение, согласно которому изменение экономических параметров технологического процесса есть результат изменений в его структуре. Развитие технологического процесса складывается из стадий революционного и эволюционного развития. Эволюционное развитие является ограниченным в смысле экономической отдачи и характеризуется следующей математической моделью:

$$L = \sqrt{U \times B} \quad (3)$$

где L – производительность живого труда: $L = Q / n$;

U – уровень технологии (ЭУТ);

B – технологическая вооруженность: $B = \Phi / n$;

Q – выпуск, годовой чистый продукт (выручка за минусом материальных затрат);

n – число работников, занятых в технологическом процессе;

Φ – годовые затраты прошлого труда за исключением затрат на предметы труда.

Технология рассматривается сторонниками данной теории как центральное звено любого производства. Вместе с тем, в работах М.Д. Дворцина при формулировании закономерностей развития технологического процесса внимание фокусируется на целевой установке по снижению трудозатрат, а не на средстве ее достижения. При этом М.Д. Дворцин не совсем четко выделяет элементы в структуре технологического процесса.

Так как технологический процесс является развивающимся объектом, необходима его динамическая оценка [2, 4]. Под динамической оценкой вышеупомянутые ученые понимают критерий/группу критериев, учитывающих эволюцию внутреннего механизма функционирования технологического процесса. Для статичных неразвивающихся объектов, которые не повышают свои функциональные показатели за весь период "жизни", нет необходимости в подобной оценке.

Рассмотренное большое количество формализованных моделей и моделей описательного характера показало, что проблема оценки уровня технологии и учета темпов НТП находится в центре внимания многих ученых. Но нужно отметить тот факт, что большинство из предложенных способов учета фактора НТП при планировании технологического обновления производства на уровне предприятия обладают незначительной практической ценностью ввиду либо их полной непригодности для микроуровня, либо наличия объективных сложностей при расчете конкретных параметров имеющих зависимости.

Наибольшей практической значимостью для определения магистрали технологического развития в рамках каждого отдельно взятого предприятия, на наш взгляд, обладает модель, предложенная Дворциным М.Д. [6]. В пользу именно этой модели можно привести следующие аргументы:

- 1) универсальность данной модели. Выявленное соотношение одинаково применимо как к самому низшему звену производственного процесса – технологической операции, так и к глобальным технологическим системам, таким как транснациональные корпорации и целые отрасли;
- 2) простота и удобство расчета. Модель не обременена излишне детализированными компонентами, что позволяет использовать ее даже в условиях отсутствия высококвалифицированного персонала и ограниченных информационных ресурсах;
- 3) модель позволяет прогнозировать появление новой более совершенной техники: исчерпание техпроцессом первоначально заложенных в него принципов, говорит о скором появлении качественно нового образца техники.

Делая смелое предположение о том, что показатель экономического уровня технологии (ЭУТ), являясь обобщенным показателем потенциала данного конкретного способа производства, позволяет сравнивать эффективность технологий производства, к примеру, тракторов и спутников, Дворцин М.Д. конкретизирует условие выбора технологии: наиболее прогрессивной будет та технология, которая обладает наибольшим значением ЭУТ.

Уже здесь, на данной итерации рассуждений становятся очевидными следующие

методологические упущения автора указанного выше подхода:

– если показатель производительности живого труда гипотетически и может рассматриваться как частное от деления результата труда (под которым в данном случае понимается добавленная стоимость) на количество работников, занятых в производстве,

то будучи частью интегрального показателя должен иметь иной вид: $\frac{Q}{Tg}$, где Tg –

годовые затраты живого труда в денежном эквиваленте. В условиях НТП все более востребованным становится труд высококвалифицированного, а значит и более высокооплачиваемого персонала. Сравнить в этой связи выработку на одного человека, а не на одну гривну заработной платы персонала, было бы в корне неверно.

несмотря на то, что Дворцин М.Д. декларирует работоспособность своей модели как на макро-, так и на микро уровнях, вызывает сомнение правильность выбора «результатирующего» показателя на уровне предприятия. На первый взгляд, требование максимального прироста именно добавленной стоимости на единицу затраченного живого и прошлого труда не совсем корректно. В данном требовании пусть и неявно прослеживается скорее народнохозяйственный, нежели микроэкономический подход. Это становится очевидным после выяснения сути и содержания самого показателя «добавленная стоимость».

При этом следует отметить: нельзя, опираясь лишь на показатель ЭУТ судить о степени совершенства различных технологий, если речь идет об изготовлении неоднородной продукции. Корректные сравнения могут касаться лишь альтернативных технологических способов производства идентичной продукции в рамках экономических систем с сопоставимым масштабом уровня цен на факторы производства.

Вышесказанное заставляет переосмыслить роль указанной модели в обосновании направлений и темпов технического перевооружения в масштабах отдельно взятого предприятия. Требуют переосмысления все составляющие формулы расчета ЭУТ: начиная с показателя результата (добавленной стоимости) и заканчивая механизмом определения годовых затрат живого и прошлого труда.

Показатель отдачи технологии в целях обеспечения объективности оценок должен обладать рядом свойств:

– отдача технологии должна ассоциироваться с целевыми установками конкретного предприятия, а не общества в целом;

– следует выбирать такую характеристику, которая бы обладала наименьшей чувствительностью к изменению фаз жизненного цикла продукции;

– отдача должна отражать влияние как можно большего числа факторов на результат деятельности, как технологического, так и нетехнологического характера;

– структура показателя и механизм расчета должен позволять выявлять обособленное влияние НТП на результат деятельности предприятия наряду с прочими факторами (ценовая политика, стратегия поведения на рынке, производственная дисциплина, уровень менеджмента и т.д.).

Здесь возможны два варианта модификации имеющегося показателя: внесение корректив в алгоритм расчета, без замены ключевых переменных и второй – радикальный – поиск альтернативных характеристик, наиболее полно учитывающих влияние фактора НТП.

При первом подходе нами предложена корректировка добавленной стоимости на поправочный коэффициент T_i , определяемый экспертным путем и учитывающий изменение добавочной стоимости в зависимости от стадии жизненного цикла продукции и корректировка величины прошлого труда в знаменателе формулы:

$$U_{Mi} = \frac{(Q_i \times T_1)^2}{\sum_{j=1}^m Tg_{ij} \times \sum_{j=1}^m Tp_{ij}}, \quad (4)$$

При этом затраты прошлого труда в приведенной выше формуле имеют совсем иную смысловую нагрузку, чем изначально:

$$T_{p_{ij}} = Z''_{m_{ij}} + Z_{\phi_{ij}}, \quad (5)$$

где $Z''_{m_{ij}}$, $Z_{\phi_{ij}}$ – соответственно годовая величина морального износа второго рода и физического износа оборудования (и прочие материальные технологические затраты на исключение затрат на предметы труда) по j -й технологии, которая распределяется на i -ю продукцию;

В рамках второго подхода к модификации показателя «Экономический уровень технологии» в качестве интегрального показателя, отвечающего всем перечисленным ранее требованиям может быть использована «Экономическая добавленная стоимость» (EVA – economic value added – зарегистрированный товарный знак) [13, 14, 15, 16].

Рост EVA вполне может отражать целевые установки предприятия в долгосрочном периоде. Суть данного подхода заключается в том, что отдельный бизнес-процесс рассматривается как некий проект с начальным капиталом, имеющим определенную стоимость. Разница между доходностью проекта (процесса) и стоимостью задействованного капитала и есть экономическая добавленная стоимость (EVA). Таким образом, EVA является показателем, характеризующим экономическую прибыль конкретного бизнес-процесса для его владельцев (а не для общества в целом) и отражает эффект бизнес-процесса с учетом упущенной выгоды, которую руководство предприятия недополучит из-за невозможности использования капитала альтернативным способом.

В экономической литературе существует несколько интерпретаций формулы расчета EVA, одна из них приведена ниже:

$$EVA = NOPAT - K_w \times C, \quad (6)$$

где $NOPAT$ (net operating profit adjusted taxes) – скорректированная чистая операционная прибыль после уплаты налогов;

K_w (cost of capital) – стоимость капитала, под которой здесь понимается ставка процента, учитывающая как стоимость заемных средств, так и стоимость капитала для акционеров;

C (capital employed) – размер используемого капитала.

Прежде всего, данный показатель интересен тем, что позволяет оценить потенциальную способность отдельного бизнес-процесса генерировать стоимость для акционеров, адресно увязывая затраты с конкретными результатами работы бизнеса.

Выбор именно показателя EVA в качестве критерия «отдачи» технологии не случаен. Мы, кроме всего прочего, ставили перед собой задачу поиска показателя, в наибольшей степени отражающего динамику темпов НТП, а EVA подходит для этих целей, как нельзя лучше.

Согласно К. Марксу, добавочная стоимость (в некотором смысле аналог EVA), есть результат совершенствования производственных технологий и способов организации труда. «...Добавочная прибавочная стоимость исчезает, как только новый способ производства приобретает всеобщее распространение и вместе с тем исчезает разница между индивидуальной стоимостью дешевле производимого товара и его общественной стоимостью»[17]. В этой связи, как нам кажется, использование именно EVA вместо добавленной стоимости и годовых затрат живого труда в денежном измерении вместо численности задействованного персонала позволило бы получить качественно новый интегральный показатель экономического уровня технологии (ИЭУТ):

$$ИЭУТ = \frac{EVA}{Tg} \times \frac{EVA}{Tp} = \frac{EVA^2}{Tg \times Tp}; \quad (7)$$

Как уже было доказано ранее, именно технология является движущей силой поступательного развития предприятия в долгосрочном периоде. Несмотря на то, что источником инноваций может выступать как внешняя, так и внутренняя среда, очевидным становится тезис согласно которому, невозможно обладать конкурентными преимуществами в течение длительного времени, если в их основе не лежит качественно новый принцип производства. В этой связи, особо актуальным является поиск и совершенствование имеющегося инструментария, позволяющего сигнализировать о целесообразности замены применяемых технологий на более прогрессивные в связи с их моральным устареванием.

Предложенный механизм модификации модели технологического развития М.Д. Дворцина способствует формированию целостного представления о системе факторов, оказывающих влияние на конкурентоспособность предприятия, посредством реальной оценки экономического уровня используемых им технологий.

- 1 *Валдайцев С.В.* Экономическое обоснование темпов научно-технического прогресса. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1984. – 176 с.
- 2 *Кац А.И.* Динамический экономический оптимум. – М.: Экономика, 1970. – 200 с.
- 3 *Кац А.И.* Стимулирование эффективной работы предприятия. – М., 1964. – 158 с.
- 4 *Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж.* Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии: учебник для вузов: пер. с англ./Под ред. Л.Г. Зайцева, М.И. Соколовой. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998.
- 5 *Варшавский А.Е.* Научно-технический прогресс в моделях экономического развития. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 208 с.
- 6 *Дворцин М.Д., Юсим В.Н.* Технодинамика: Основы теории формирования и развития технологических систем. – М.: Междунар. фонд истории наук «Дикси», 1993. – 320 с.

Розділ 3 Економіка підприємства та організація виробництва

- 7 *Дворцин М.Д.* Управление научно-техническим развитием производства: концепция закономерности, методология. – М., 1989. – 489 с.
- 8 *Самойлов М.В., Начальник И.А., Кохно Н.П.* Закономерности формирования и развития технологических процессов и их систем: Учеб. пособие. – Мн.: БГИНХ им. В.В. Куйбышева, 1990. – 82 с.
- 9 *Кохно Н.П.* Общая экономическая теория технологического развития производства: Монография. – Мн.: БГЭУ, 2003. – 248 с.
- 10 *Сахал Д.* Технический прогресс: концепции, модели, оценки. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 366 с.
- 11 *Кучин П.Л., Якушева Е.В.* Управление развитием экономических систем: технический прогресс, устойчивость. – М.: Экономика, 1990. – 157 с.
- 12 *Дворцин М.Д.* Основы теорий научно-технического развития производства. – М.: МИНХ, 1988. – 80с.
- 13 *Shimin Chen.* Usefulness of Operating Income, Residual Income, and EVA®: A Value-Relevance Perspective. Working Paper, Chicago, Illinois, March 28, 1998.
- 14 *Stern Stewart & Co.* The EVA Company. Menu: "About EVA; EVA Companies." Internet WWW page, at URL: <<http://www.sternstewart.com/>> (accessed February 14, 1997).
- 15 *The Stern Stewart Performance 1000: Using EVA® to Build Market Value.* Journal of Applied Corporate Finance (Winter): 109-120.
- 16 *Ochsner, R.C.* 1995. Welcome to the New World of Economic Value Added. Compensation & Benefits Review (March): 30-32.
- 17 *Маркс К.* Капитал//Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23. – С.43-907.

Получено 15.09.2006 г.

К.В. Ілляшенко, О.І. Карпіщенко

Удосконалення економічного інструментарію інтегральної оцінки технологічного потенціалу підприємств України

Основою конкурентних переваг будь-якого промислового підприємства є своєчасна модернізація устаткування й застосування прогресивних технологій. Авторами статті пропонується механізм модифікації широковідомої моделі оцінки економічного потенціалу технології М.Д. Дворцина, що дозволяє враховувати зміну реального потенціалу технології залежно від ступеня морального спрацювання устаткування й стадії життєвого циклу продукції, що виробляється.