

Юсим В. Н.

д-р экон. наук

Степанова Ю. А.

соискатель

julia_2577L@mail.ru

Афанасьева М. В.

аспирантка

Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова

ТЕХНОЛОГИЯ И... ЭКОНОМИКА

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНОЛОГИИ –
ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА**

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В связи с мировым экономическим кризисом 2008-го года вновь проблема общественного контроля и регулирования социально-экономических систем самого разного уровня: фирм, отраслей, экономики в целом стала актуальной. Количественные оценки, используемые в настоящее время для этих целей, позволяют характеризовать самые разные стороны таких систем, но не позволяют оценить их обобщенное качество с учетом потенциала технологического развития (1, 2, 3).

Потенциал технологического развития. Под потенциалом технологического развития здесь подразумевается способность фирм и экономики в целом эффективно наращивать производительность, как за счет совершенствования действующих производств, так и за счет создания принципиально новых технологий, товаров и услуг. Необходимость его учета при оценке качества социально-экономических систем обусловлена тем, что потенциально очень эффективные системы, на

начальном этапе их создания, как правило, уступают старым, которые превосходят новые по производительности, надежности, капиталоёмкости.

Например, в момент своего появления, реактивный авиационный двигатель существенно уступал поршневому как по техническим, так и по экономическим характеристикам. Поршневой двигатель, ко времени появления реактивного, производился и совершенствовался уже несколько десятков лет. И только осознание высокого

потенциала развития реактивного двигателя в то время обеспечило успехи авиации сегодня.

Экономический уровень технологии. Показатель, претендующий на решение такой непростой задачи, как оценка потенциала развития, по мнению авторов, был обоснован в работе (1). Он получил название «экономический уровень технологии».

Вместе с тем, его использование, также как и других подобных показателей, сдерживалось не полной обоснования их экономического смысла. Настоящая статья написана с целью закрыть этот пробел.

В случае оценки уровня технологического развития экономико-технологических систем речь идет о количественном и в значительной степени обобщенном их описании. Задача оценки потенциала технологического развития таких систем подразумевает опору на модель развития.

Модель технологического развития предприятия. Модели технологического развития отдельных технологий, предприятий и их систем и были обоснованы в уже упомянутой работе (1). Кратко остановимся на сути модели технологического развития предприятия.

В реальной жизни всю продукцию выпускает связка человека и машины. Это и есть «способ производства продукции», или «технологическая система». Например, при помощи такой связки множество комплектующих, поступающих на автозавод, постепенно превращаются в автомобиль.

Общество, получив продукт, оценивает его на рынке. Такая оценка

определяет уже экономический уровень качества конкретного способа производства продукции. Так что «голосуя рублем» за тот или иной товар, покупатель формирует оценку эффективности способа его производства. При этом способ производства определяет, как количество товара (экономически оправданный объем выпуска), так и его качество (способность технологии создавать тот или иной объем добавленной стоимости).

С другой стороны, качество товара характеризуется ценой, возникающей на рынке и зависящей от соотношения спроса и предложения. Возникает система зависимостей, которая, как и система уравнений, имеет решение, если ограничения производства можно так согласовать с ограничениями рынка, что себестоимость продукции будет ниже цены. Менеджеры либо находят баланс между эффективностью производства и количеством и качеством производимого и покупаемого товара, либо уходят с рынка.

Модель влияния технологической вооруженности на результаты деятельности человека. Способы производства (технологии) любого товара развиваются по своим внутренним объективным законам. Следовательно, корректная модель развития, как отдельных технологий, так и их систем, в частности макроуровня, позволит оценить качество

Ключевые слова:

показатель,
экономика,
технология,
развитие

используемой технологии с учетом потенциала ее развития.

Модель, обоснованная в работе (1), связывает технологическую вооруженность человека на предприятии с результатом его деятельности. Авторы модели строго выдерживали требование временного соответствия затрат и результата. Поэтому все переменные модели имеют одну и ту же размерность: руб./чел. год. Так, входной показатель модели – технологическая вооруженность работника (B), характеризует количество капитала, используемого в данном производстве одним работающим в течении года.

Технологическая вооруженность работника рассчитывается путем деления общего количества капитала (затрат), используемого на предприятии или в макросистеме на производство продукции в течении года (годовых технологических фондов – Φ_T (руб./год)) на количество работников N , или

$$B = \Phi_T/n$$

Фактически, годовые технологические фонды Φ_T являются суммой годовых амортизационных отчислений от стоимости оборудования и всех остальных годовых затрат производства, за исключением затрат на комплектующие.

Отметим, что технологические фонды, отнесенные к одному работнику, создают удельный показатель, отличный от фондовооруженности рабочего. В первую очередь это отличие связано с тем, что при его расчете используются не все фонды, а только истраченные за год.

На уровне конкретных технологических процессов возникает еще одно отличие. Учитываются только фонды, которые тратятся внутри технологических процессов, то есть в объемы капитальных затрат не включены значительные средства на здания и сооружения, непосредственно не принимающих участие в процессе производства продукции или услуг. Именно поэтому показателем назван технологической вооруженностью.

Технологическая вооруженность показывает, сколько капитала использует один работник в единице времени при производстве продукции. Использование этого показателя создает возможность оценить, насколько удачно каждый рабочий использует машины при производстве конкретного продукта

Годовой результат деятельности работника – это годовая производительность по вновь созданной (или добавленной) стоимости. Она рассчитывается как отношение годовой добавленной стоимости Q к количеству работников, занятых на данном производстве.

$$L = \frac{Q}{n}$$

Базовая теоретическая модель эволюционного технологического развития на основе известных инженерных решений принимает вид:

$$L = \sqrt{UB}$$

Фактически, это простая степенная зависимость степени 0,5, но она позволяет сделать несколько важных выводов. В частности, она обосновывает падающую эффек-

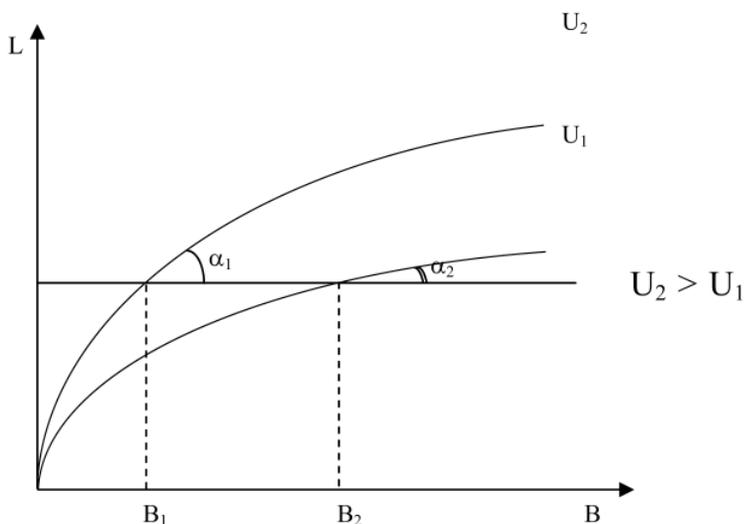


Рис. 1. Эволюционное развитие технологий разной эффективности

тивность последовательных инженерных решений. Это выражается в усиливающемся наклоне кривой развития, по мере наращивания технологической вооруженности, (см. рис. 1).

Другим важным параметром модели оказывается коэффициент «U» при технологической вооруженности «B». Фактически, его значение определяет, насколько эффективно работает капитал, затраченный на создание технологического процесса. Этот коэффициент получил название «экономический уровень технологии».

Исходя из рис. 1, можно сделать вывод, а в работе (1) это строго доказывается, что потенциально более эффективен технологический процесс (или макросистема) с более высоким экономическим уровнем технологии «U». (см. рис. 2). Также, важной особенностью предлагаемой модели является учет влияния на рост производи-

тельности одновременно двух различных факторов.

Первый: уровень организационных и технических решений, заложенных в технику (он отражается через изменение значения U).

Второй: величина затрат на технологическое оснащение рабочего места (технологическая вооруженность B).

Модель роста производительности труда. Разделение факторов на смысловом уровне позволяет обосновать формальные методы их разделения на практике, т.е. решить задачу, ранее не имевшую решения. Следует отметить, что аналогичная модель использовалась различными авторами для количественного выражения своих экономических идей.

Среди них особенно выделяются работы академика В.А. Трапезникова (2,3,4). Его выводы базируются на модели роста производительности труда $b = \sqrt{U\Phi}$

где:

b – производительность труда;

Φ – фондовооруженность одного работающего;

Y – уровень знаний (уровень технологии).

Модель, также как и рассмотренная выше, учитывает влияния на рост производительности труда одновременно двух различных факторов:

а) уровня организационных и технических решений, заложенных в технику (он выражается через Y);

б) величины затрат на технологическое оснащение рабочего места (фондовооруженность Φ).

Именно такое разделение факторов позволило автору модели пусть приблизительно, но убедительно доказать определяющую роль научно-технического прогресса в развитии экономики.

Следует отметить, что близкие по смыслу показатели предлагались различными специалистами. Это

«уровень примененных знаний» (5), «степень технического совершенства» (2), «показатель динамической экономической эффективности» (6), «показатель, характеризующий степень отдачи трудовых и материальных ресурсов» (7). Судя по названиям, эти показатели отражают поиски обобщающей оценки эффективности производства. Сам факт разработки показателей подобного типа, в сравнительно недавнем прошлом, говорит, что было представление о важности использования характеристики экономико-технологической системы, позволяющей оценить уровень ее совершенства.

Экономический уровень технологии. Подчеркнем, уровень совершенства технических решений проявляется чаще всего в процессе их развития и поэтому характеристика совершенства должна оценивать и потенциал развития.

Экономический уровень технологии отвечает этому требованию.

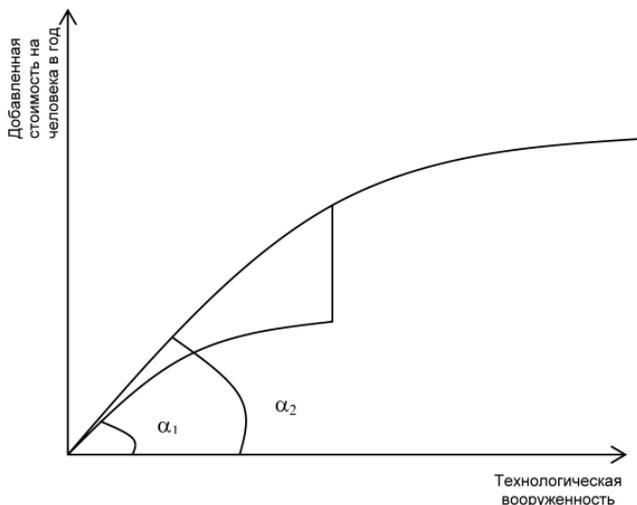


Рис. 2. Экономический уровень технологии и угол кривой развития

Одна из его интерпретаций, вытекающая из модели эволюционного развития $L = \sqrt{UB}$, соответствует углу наклона кривой развития (рис. 2). Чем больше начальный угол кривой, тем большую эффективность позволяет получить технология или экономико-технологическая система при одних и тех же затратах капитала на обеспечение производства и в процессе его эволюционного развития.

Более того, экономический уровень технологии, в значительной степени, соответствует смыслу каждого из названий перечисленных выше характеристик, претендующих на отражение «уровня примененных знаний» или «степени технического совершенства». Это подчеркивает его высокое значение для управления техническим развитием.

Но наиболее полно раскрывает смысл показателя экономический уровень технологии другая его интерпретация. Исходя из выражения $L = \sqrt{UB}$ и значений показателей $L = Q/n$ и $B = \Phi_T/n$, получим

$$U = \frac{Q}{n} \cdot \frac{Q}{\Phi_T} \quad \text{или} \quad U = \left(\frac{Q}{n} \right) : \left(\frac{\Phi_T}{Q} \right)$$

В первых скобках последнего выражения – производительность человека, а во вторых скобках фигурируют затраты капитала, требующиеся для создания единицы добавленной стоимости при данном способе производства товара или услуги.

Таким образом, *экономический уровень технологии (ЭУТ) – это производительность работника, отнесенная к затратам капитала, необходимого для создания им единицы добавленной стоимости.*

То есть, ЭУТ отражает одновременно эффективность затрат на оплату труда человека и эффективность затрат капитала, причем так, что низкая эффективность любой из составляющих уменьшает показатель, а высокая увеличивает.

Это очень важно для практики, так как достижение высокой производительности труда за счет больших капитальных издержек экономически не приемлемо. И наоборот, высокая производительность при низких затратах капитала – это и есть общественная эффективность экономики, которую точно отразит ЭУТ.

Если еще вспомнить, что ЭУТ характеризует потенциал эволюционного развития (как угол функции развития) становится понятной область применения такого показателя и высокая перспективность его использования для управления процессами экономико-технологического развития на самых разных уровнях экономики.

Экономический уровень технологии «един в двух лицах». Количественно этот коэффициент показывает оценку эффективности данного вида технологии (экономико-

технологические фонды,
отнесенные
к одному работнику,
создают удельный
показатель, отличный
от фондовооруженности
рабочего

ВЫСОКАЯ
производительность
при низких затратах
капитала – это и
есть общественная
эффективность
экономики, которую точно
отразит экономический
уровень технологии

технологической системы) с точки зрения общества. С качественной стороны, он представляет собой «уровень примененных знаний» (Кураков И.Г., 1966), «степень технического совершенства» (Трапезников В.А., 1971), «показатель динамической экономической эффективности» (Кац А.И., 1970). ЭУТ – не технический и не экономический показатель. Это особый обобщенный экономико-технологический показатель способа производства.

ЭУТ следует трактовать не как экономическую характеристику типа доход или издержки и не как техническую характеристику типа мощности, энергоемкости или производительности, а как характеристику обобщенного (экономико-технологического) качества способа производства. Причем под способом производства следует понимать либо совокупность используемых технологий, как это делается в рамках марксистской терминологии, либо конкретную технологию

или способ производства конкретной детали, полуфабриката, готовой продукции или услуги.

В целом экономический уровень технологий характеризует обобщенное, или экономико-технологическое качество как отдельной технологии, так и их совокупности, представляющей на макроуровне обобщенный способ производства (8).

Литература

1. Дворцин М.Д., Юсим В.Н. «Технодинамика» М. 1993.
2. Трапезников В.А, Темп научно-технического прогресса – показатель эффективности управления экономикой // Автоматика и телемеханика. 1971. №4. С. 33-36.
3. Трапезников В.А. Управление и научно-технический прогресс. М.: Наука, 1983. 224 с.
4. Трапезников В.А. Вопросы управления экономическими системами. II Автоматика и телемеханика. 1989. № 1. С. 5-20.
5. Кураков И.Г. Наука и эффективность общественного производства // Вопросы философии. 1966. № 5. С. 3-13; № 10. С. 3-14.
6. Каи А.И. Динамический экономический оптимизм. М.: Экономика, 1970. 182с
7. Ямпольский С.М; Чирков В.Г. Вопросы измерения и анализа научно-технического прогресса. Киев: Наукова думка, 1971. 198 .
8. Колоколов В.А., Юсим В.Н., Денисов И.В. «Россия на пути к новой экономике» (монография) Научное издание. РЭА им. Г.В. Плеханова, М. 2006. Глава 15, С. 177–206.

КЭ