

УДК 631.15:33

Ли Цинчжень, аспирант, А.Н. Леонов, д.т.н., профессор
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь

ОБОБЩЁННЫЙ КРИТЕРИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Введение

Уровень удельных затрат как важнейший критерий оценки эффективности производства с/х продукции широко используется в научных работах [1, 2, 3]. Этот критерий представляется либо как отношение общих денежных затрат к единице нормализованного продукта

$$\gamma_{\text{ЭК}} = \sum_{i=1}^n c_i \alpha_i, \text{ у.е./т} \quad (1)$$

либо как отношение общих энергозатрат к единице нормализованного продукта

$$\gamma_{\text{ЭН}} = \sum_{i=1}^n c_i, \text{ Дж/т} \quad (2)$$

где c_i – удельные энергетические затраты i -го ресурса, Дж/т; α_i – удельная стоимость единицы энергии i -го ресурса, у.е./Дж; n – количество ресурсов.

Достоинство этих критериев заключается в возможности проведения сравнительного анализа эффективности того или иного производства с.-х. продукции. Основной недостаток критерия $\gamma_{\text{ЭК}}$ в том, что он не позволяет сравнивать эффективность производства с/х продукции стран с различным экономическим укладом, так как стоимость ресурсов в них может различаться в разы. Кроме того, этот критерий не позволяет сравнивать эффективность производства даже в одной стране, но в разные исторические периоды, например, в результате обвальной инфляции. Основной недостаток критерия $\gamma_{\text{ЭН}}$ заключается в том, что он не позволяет сравнивать эффективность производства с/х продукции стран с различными ресурсными возможностями, так как не учитывает соотношение удельных стоимостей единицы

энергии ресурсов, которое также играет важную роль в повышении эффективности производства.

Цель работы – разработка универсального критерия, позволяющего оценивать эффективность производства с/х продукции в странах с различными экономическими и ресурсными возможностями и в различные исторические периоды.

Для достижения поставленной цели, предложен новый обобщённый критерий $\gamma_{об}$, отличающийся от энергетического критерия $\gamma_{эн}$ тем, что в последний вводится весовой коэффициент η_i для каждого вида ресурса, характеризующий удельную стоимость единицы энергии

$$\gamma_{об} = \sum_{i=1}^n \eta_i c_i, \quad (3)$$

где η_i – весовой коэффициент i -го ресурса, который равен

$$\eta_i = \frac{\alpha_i}{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \alpha_i} = \frac{\alpha_i}{\bar{\alpha}}, \quad (4)$$

Основная часть

Обобщённый критерий обладает большей универсальностью, так как он позволяет сравнивать уровень производства с/х продукции любых стран мира и в любые исторические периоды с учётом конкретных природно-производственных условий (ППУ). Между вышеуказанными тремя критериями при некоторых условиях существует определённая зависимость. Допустим, что в результате изменения ППУ производство с/х продукции стало характеризоваться параметрами α_i и c_i . Тогда согласно уравнениям (1), (3) и (4) получаем

$$\gamma_{об} = \frac{\gamma_{эк}}{\bar{\alpha}}. \quad (5)$$

Если в результате изменения ППУ получилось, что $\alpha_i = \alpha = \bar{\alpha}$, то по уравнениям (1) - (4)

$$\gamma_{об} = \gamma_{эн} = \frac{\gamma_{эк}}{\alpha}. \quad (6)$$

В общем случае, если при старых ППУ были α_i и c_i , а при новых ППУ стали α'_i и c'_i , то требование $\gamma'_{об} < \gamma_{об}$ по уравнениям (3)–(4) выполняется, если

$$\sum_{i=1}^n c'_i \eta'_i < \sum_{i=1}^n c_i \eta_i. \quad (7)$$

Проиллюстрируем преимущество обобщённого критерия $\gamma_{об}$ при анализе эффективности работы молочной фермы в Беларуси и в Германии в 2005 и 2015 годах. Исходные данные и результаты расчёта приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Расходы и удельная стоимость ресурсов для производства молока

Страна, год	$C_{\text{з}}$, ГДж/т	$\alpha_{\text{з}}$, у.е./ГДж	$C_{\text{жт}}$, ГДж/т	$\alpha_{\text{жт}}$, у.е./ГДж	$C_{\text{кор}}$, ГДж/т	$\alpha_{\text{кор}}$, у.е./ГДж	$C_{\text{раб}}$, ГДж/т	$\alpha_{\text{раб}}$, у.е./ГДж	$C_{\text{ам}}$, ГДж/т	$\alpha_{\text{ам}}$, у.е./ГДж
РБ. 2005	3	30000	5	15000	15	8000	8	120000	11	3000
РБ. 2015	2	150000	2	75000	6	49000	4	620000	4	15000
Гер. 2005	2	20	5	15	5	4	2	300	4	2
Гер. 2015	1.5	20	3.5	15	4	4	1	300	3	2

Таблица 2 – Результаты оценки эффективности производства молока

Страна, год	$\gamma_{\text{з}}$, у.е./т	$\gamma_{\text{зн}}$, ГДж/т	$\eta_{\text{з}}$	$\eta_{\text{жт}}$	$\eta_{\text{кор}}$	$\eta_{\text{раб}}$	$\eta_{\text{ам}}$	$\gamma_{об}$, ГДж/т
РБ. 2005, РБ/т	$1.28 \cdot 10^6$	42.0	0.852	0.426	0.227	3.41	0.085	36.3
РБ. 2015, РБ/т	$3.28 \cdot 10^6$	18.0	0.825	0.413	0.270	3.41	0.083	18.1
Гер. 2005, €/т	743	18.0	0.293	0.220	0.059	4.40	0.029	10.9
Гер. 2015, €/т	405	13.0	0.293	0.220	0.059	4.40	0.029	5.9

Анализ результатов расчёта, приведенных в таблице 2, позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, если сравнивать эффективность производства молока в Беларуси в 2005 и 2015 годах, то по экономическому критерию уровень удельных затрат увеличился в 2.6 раза, а по энергетическому и обобщенному критериям уровень удельных затрат снизился в 2 раза. Такое расхождение обусловлено инфляционными процессами в Беларуси, и поэтому не отражает уровень технологической модернизации, проведённой за этот период. Если сделать попытку сравнить эффективность производства молока в Беларуси и Германии за эти годы по экономическому критерию, то сделать это достаточно сложно из-за ежедневного изменения валютного курса и не совпадения его с изменением удельной стоимости ресурсов. Экономический критерий, зависит от конъюнктуры рынка, и поэтому не позволяет сравнить эффективность производства в странах с различным экономическим укладом, и даже в одной стране, но в разные исторические пе-

риоды. Энергетический и обобщённый критерии являются более эффективным инструментом для оценки технологического уровня работ, так как не зависят от конъюнктуры рынка, и между ними существует достаточно хорошая корреляция. Однако, относительно большая доля ручного труда, устаревшее оборудование, несовершенный процесс машинного доения не влияют на величину уровня удельных затрат, рассчитанного по энергетическому критерию, но влияют на уровень удельных затрат, рассчитанного по обобщённому критерию (эти величины в 2005 году различаются в 1.4 раза, а в 2015 году в 3 раза). Наиболее ярко различие в уровне удельных затрат можно проиллюстрировать при сравнении эффективности производства молока в Беларуси в 2015 году с производством молока в Германии в 2005 году. По энергетическому критерию уровень удельных затрат – одинаковый в обеих странах (18 ГДж/т). Однако по обобщённому критерию уровень удельных затрат в Германии меньше, чем в Беларуси. Это связано с тем, что уровень механизации в Германии выше, а для ручного труда меньше, чем в Беларуси (см. таблицы 1 и 2). Поэтому обобщённый критерий при оценке эффективности производства с.-х. продукции обладает большей практической ценностью, чем энергетический. Сравнивая все три критерия, которые позволяют рассчитать уровень удельных затрат, можно утверждать, что обобщённый критерий является наилучшим, так как его снижению вызывается не только снижением общих энергетических затрат, и не только повышением величины нормализованного продукта, но и уменьшением удельной стоимости единицы энергии, что в совокупности позволяет найти оптимальный вектор развития того или иного производства с/х продукции, например, за счёт повышения уровня механизации и автоматизации, снижения доли ручного труда, создания оптимальной системы машин. Низкий уровень удельных затрат, определённый по обобщённому критерию, является эффективным инструментом измерения технологического интеллекта отрасли.

Заключение

Для оценки эффективности технологии с.-х. производства, экономический критерий является малоэффективным, так как зависит от конъюнктуры рынка и не позволяет сравнить эффективность производства в странах с различным экономическим укладом, и даже в одной страны, но в различные исторические периоды. Энергетический критерий по

сравнению с экономическим является более совершенным инструментом для оценки эффективности с/х производства. Однако этот коэффициент не учитывает разнообразие природно-производственных условий, которые предопределяют удельную стоимость единицы энергии различных ресурсов, и которые в разных странах и в разные исторические периоды сильно различаются. Обобщенный критерий, предложенный в статье, отражает не только изменение общих энергетических затрат, но и изменение соотношения удельных затрат единицы энергии ресурсов, и является универсальным критерием, всесторонне характеризующий эффективность с/х производства в различных странах и в различные исторические периоды.

Список использованной литературы

1. Шило, И.Н. Ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства / И.Н. Шило, В.Н. Дашков // Минск.: БГАТУ, 2003. – 183 с.
2. Китиков, В.О. Стратегическое направление развития машинного доения коров / В.О. Китиков, А.Н. Леонов // Вести АН Беларуси, серия аграрных наук, 2013. – № 4. – С. 91 – 104.
3. Ловкис В.Б., Колос В.А. О критериях энергетической эффективности сельскохозяйственных технологий / Механизация и электрификация с.-х.: Межвед. тематич. сб. Т. 42. – Минск: РУП «НПЦ НАНБ по механизации с.-х.», 2008. – С. 13-19.

УДК 621.431

**А.В. Новиков, к.т.н., доцент, Д.А. Жданко,
к.т.н., доцент, А.А. Шиш, студент**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

О НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ УЧЕТА РАСХОДА ТОПЛИВА

Введение

Энергосбережение является актуальной проблемой любой страны и особенно стран, не имеющих собственных запасов невозобновляемых источников энергии. Машинно-тракторный парк Республики Беларусь включает тракторы, грузовые автомобили и са-