

УДК 005.31:519.83

ВИМІРЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ МЕТОДОМ DEA

Т. Пасічник, к. ф.-м. н., доцент, Р. Хірівський, к. е. н., ст. викладач,
О. Панасюк, асистент

Львівський національний аграрний університет

© Т. Пасічник, Р. Хірівський, О. Панасюк, 2014

Пасічник Т., Хірівський Р., Панасюк О. Вимірювання економічної ефективності виробництва на підприємствах Львівської області методом DEA

Описано метод вимірювання та оцінки ефективності діяльності суб'єктів господарювання DEA. На основі цього методу досліджено економічну ефективність сільськогосподарських підприємств Львівської області. Вказані кількісні можливості поліпшення діяльності неефективних сільськогосподарських підприємств.

Ключові слова: економічна ефективність, продуктивність сільськогосподарського виробництва, метод аналізу оболонки даних, задачі оптимізації, оптимальність за Паретто.

Pasichnik T., Khirivskyu R., Panasyuk O. The method of Data envelopment analysis of economic efficiency of agricultural enterprises in Lviv region

The method of Data envelopment analysis is described. Based on this method economic efficiency of agricultural enterprises in Lviv region was investigated. The ways of quantitative improvements of inefficient agricultural enterprises are mentioned.

Key words: economic efficiency, agricultural productivity, data envelopment analysis method, optimization problems, Pareto efficiency.

Пасічник Т., Хірівський Р., Панасюк О. Измерение экономической эффективности производства на предприятиях Львовской области методом DEA

Описан метод DEA измерения и оценки эффективности деятельности субъектов хозяйствования. На основе этого метода исследована экономическая эффективность сельскохозяйственных предприятий Львовской области. Указаны количественные возможности улучшения деятельности неэффективных сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: экономическая эффективность, производительность сельскохозяйственного производства, анализ среды функционирования, задачи оптимизации, оптимальность по Паретто.

Постановка проблеми. Ефективність є однією з основних характеристик діяльності підприємств. Вирішувати питання підвищення та підтримки ефективності діяльності підприємств неможливо без комплексного оцінювання її рівня. Один із дієвих методів такого оцінювання – *Data envelopment analysis*. Він дає змогу здійснювати діагностику функціонування підприємств, визначити й розрізнити ефективно і неефективно працюючі підприємства, ступінь ефективності, емпірично окреслювати раціональні розміри підприємств, раціональне співвідношення ресурсів і мінімальні їх обсяги, що

необхідні для виробництва одиниці продукції.

За допомогою методу DEA досліджена економічна ефективність діяльності сільськогосподарських підприємств Львівської області.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшість вітчизняних економістів та економістів країн СНД (С. С. Асханов [1], А. А. Барсов [2], Б. М. Болотін і М. М. Громов [3], О. А. Бугуцький [4], А. Д. Владика [5], Б. А. Дадашев [6], І. М. Дідур [7], М. І. Кісіль [8], В. М. Нелеп [9], В. Н. Тарасевич [10], Г. С. Тарасенко [11] та ін.) за-

значають, що економічна ефективність охоплює проблему “витрати – випуск” і що вона характеризує зв’язок між кількістю одиниць обмежених ресурсів, які застосовуються в процесі виробництва, і кількістю та якістю виробленого продукту. Більша кількість продукту, отриманого від конкретного обсягу витрат, означає підвищення ефективності виробництва.

В економічній літературі набула певного поширення думка, що суть ефективності полягає не просто у співвідношенні ефекту та ресурсів, а в досягненні максимального ефекту за мінімальних витрат ресурсів (Н. Я. Коваленко [12], В. В. Кулішов [12], А. Д. Владика [5], В. В. Прядко [14] та ін.). Наприклад, С. В. Мочерний та В. Н. Некрасов стверджують, що економічна ефективність – це досягнення найбільших результатів за найменших затрат живої та уречевленої праці [15, с. 265]. Аналогічну думку висловлює Н. Я. Коваленко. Зокрема, науковець доводить, що економічна ефективність в сільському господарстві – це одержання максимальної кількості продукції з одиниці площі за найменших затрат живої та уречевленої праці [12, с. 348].

Специфічність форми вияву категорії ефективності в економіці проявляється саме в тому, що для її вимірювання порівнюється ефект від економічної діяльності суб’єктів господарювання (економічний ефект) з витраченими на його одержання економічними ресурсами. Практична реалізація таких підходів дає змогу кожному підприємству визначати й аналізувати ефективність виробництва автономно, безвідносно до інших суб’єктів господарювання, досліджувати динамічні зміни ефективності, порівнювати її рівень з іншими підприємствами за однорідними показниками, оцінювати вплив чинників на їх зміну.

Водночас у світовій науці набуло інтенсивного розвитку потужне відгалуження теорії і практики ефективності, яке впливає з теоретичного вчення Вольфреда Паретто (1843-1923) про ефективність. Він, зокрема, стверджував, що ефективність – це такий стан економіки, за якого неможливо поліпшити становище хоча б одного суб’єкта, не погіршуючи при цьому становища інших. Поглиблюючи це положення стосовно виробництва, Паретто визначав економічну ситуацію ефективною, коли неможливо збільшити виробництво одного будь-якого продукту, не

скорочуючи виробництво інших, або ж, що рівнозначно, коли за певної технології та оснащеності ресурсами неможливо зберегти виробництво в тій самій кількості одних продуктів за збільшення виробництва якогось іншого продукту. Такий стан економіки часто називають оптимумом Паретто, або оптимальністю за Паретто.

Першу вдалу спробу практичної реалізації теоретичної концепції В. Паретто було зроблено М. Фарреллом [16, с. 253-281]. Саме йому належить ідея розробки методу DEA. Сьогодні цей метод, кардинально вдосконалений, набув широкого застосування в усіх сферах економіки країн Заходу, особливо в сільському господарстві [17]. В Україні для умов аграрного виробництва цьому методу присвячено лише декілька публікацій [18-21].

Постановка завдання. Використовуючи широкі можливості методу DEA для вимірювання та оцінки ефективності діяльності підприємств, пропонуємо оцінити діяльність сільськогосподарських підприємств Львівської області та вказати на шляхи покращання їх економічної ефективності.

Виклад основного матеріалу. За твердженням О. Ліссітси і Т. Бабічевої, суть методу DEA в сучасному трактуванні полягає в порівнянні фактичного показника ефективності через показник виходу продукції з максимально можливим за такої кількості ресурсів. При цьому за еталон беруть підприємства, що забезпечують найбільший (максимальний) рівень виробництва продукції на одиницю ресурсів, і з ними порівнюють всі інші підприємства. За допомогою розробленого математичного апарату на базі цих кращих підприємств будують так звану *оболонку даних*, яка задає “межу виробничих можливостей”, тобто максимально можливий за даних умов вихід продукції за будь-якої комбінації ресурсів [22].

Вимірювання ефективності для кожного підприємства зводиться до визначення відстані між ним і вказаною межею.

Згадані вчені визначили, що критерієм для виявлення ефективності за допомогою DEA є досягнення оптимуму Паретто, за якого стосовно сільськогосподарських підприємств вважається, що вони лише тоді можуть бути ефективними на 100%, коли, по-перше, виробництво будь-якого продукту (вихідного параметра) не може бути збільшеним без збільшення одного або кількох факторів вироб-

ництва (вхідних параметрів) або зменшення виробництва інших продуктів (зниження інших параметрів); по-друге, будь-який фактор виробництва (вхідний параметр) не може зменшуватися без зменшення одного або кількох продуктів (вихідних параметрів) або ж підвищення інших вхідних факторів. Проте, як зазначають А. Ліссітса і Т. Бабічева, це визначення є прийнятним лише до поняття відносної ефективності (за М. Фарреллом), яка варіює в межах від 0 до 1 [14, с. 8-9].

Методологія і методика застосування методу DEA передбачає визначення для кожного суб'єкта господарювання продуктивності й окремо ефективності виробництва, тобто ці два поняття розглядаються як самостійні з притаманним для кожного з них відповідним економічним змістом. Продуктивність сільськогосподарського виробництва в західній економічній літературі, в тому числі для потреб методу DEA, визначають через співвідношення певного кінцевого продукту (англ. *output*) до вхідного фактора (англ. – *input*), що використаний для його виробництва. Розрізняють загальну продуктивність факторів (англ. – *total factor productivity*) і часткову продуктивність (англ. – *portal factor productivity*). Першу з них визначають як відношення усіх кінцевих продуктів до суми всіх витрачених факторів, а другу (часткову) – як відношення певного виду кінцевого продукту до одного вхідного фактора. У DEA цей показник обчислюють як співвідношення середнього продукту з виразу:

$$TFP = \frac{y^{t+1} / x^{t+1}}{y^t / x^t},$$

де y – результат; x – фактор-ресурс; t – часовий параметр.

У разі використання багатьох видів ресурсів для отримання відповідного результату показник загальної продуктивності факторів виробництва визначають завдяки функції відстані (*distanses functions*), яка є зворотною до показника технічної ефективності й обчислюється за виразом:

$$D_i = 1 : TE,$$

де TE – технічна ефективність.

За допомогою DEA визначають три види ефективності: технічну, аллокативну (розподілу ресурсів) та загальну економічну ефективність. Фаррелл визначає технічну ефекти-

вність як спроможність аграрного підприємства досягти за вказаної кількості факторів максимального обсягу виробництва продукції, що задається граничною функцією виробництва.

Економічний зміст технічної ефективності полягає в тому, що вона вказує, на скільки можна зменшити використання факторів виробництва для виробництва того самого обсягу продукції. Якщо такої межі досягнуто, то технічна ефективність дорівнюватиме 1.

Аллокативна ефективність (ефективність розподілу ресурсів) досягає свого максимуму (одиниці) в тому разі, коли підприємство вибирає ресурси для виробництва продукції за відомих цін на них із мінімальними витратами. Що ж стосується різновидів ефективності, що визначаються за методом DEA, – технічної, аллокативної і загальної економічної, – то вважаємо виправданим їх розглядати як своєрідні форми існування економічної ефективності. Такий висновок є логічним з огляду на ту теоретико-методологічну і методичну базу, яка покладена в основу їх визначення.

Для розрахунку ефективності і загальної продуктивності факторів підприємств Львівської області були використані такі ресурси:

1. Площа посіву сільськогосподарських культур;
2. Середньооблікова кількість працівників, зайнятих у сільськогосподарських підприємствах;
3. Кількість внесених мінеральних добрив у діючій речовині;
4. Матеріальні витрати (пальне, корми, насіння, запасні частини), тис. грн;
5. Основний капітал;
6. Енергетичні потужності, мех. к. с.

За результат діяльності підприємств узято сумарну товарну продукцію (грошову виручку від реалізації всіх видів сільськогосподарської продукції).

Оптимізацію здійснили за допомогою комп'ютерної програми DIAPВерсія 2.1 [21] на прикладі 186 аграрних підприємств Львівської області за 2011 р. та 164 – за 2012 рік. Отримано технічну, аллокативну та загальну економічну ефективність для кожного підприємства вказаної сукупності. З'ясовано, що показники зазначених видів ефективності за *input*-орієнтованої моделі в розрізі підприємств істотно коливаються.

Детальніше про диференціацію досліджуваних підприємств за показниками ефективності

сті можна судити на основі даних, наведених у табл. 1.

Таблиця 1

Розподіл аграрних підприємств Львівської області за досягнутим значенням показників технічної, аллокативної та загальної економічної ефективності

Інтервал показників ефективності	Технічна ефективність		Аллокативна ефективність		Загальна економічна ефективність	
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
1. До 0,40	120	138	91	132	18	6
2. 0,41-0,55	16	12	23	14	9	4
3. 0,56-0,70	10	10	12	10	16	5
4. 0,71-0,85	10	7	9	6	24	19
5. 0,86-0,99	1	7	5	6	83	95
6. 1,0	7	12	24	18	14	57
Середнє значення ефективності	0,3232	0,33	0,3535	0,4534	0,904	0,778

На основі даних табл. 1 можна дійти таких висновків.

По-перше, переважна більшість підприємств області є низько або недостатньо технічно ефективними. Це означає, що такі підприємства, скажімо підприємства першої групи (120 – у 2011 р. і 138 – у 2012 р.), можуть зменшити використання ресурсів на 60% проти фактичного їх витрачання і забезпечувати виробництво того самого обсягу товарної продукції, якого вони досягли у відповідному аналізованому році.

По-друге, якщо у 2011 р. технічно ефективними на 100% були лише 7 підприємств (ті, які знаходяться на межі виробничих можливостей), то у 2012 р. їх кількість зросла до 12. Однак технічна ефективність загалом в області практично не змінилася. Як видно з табл. 1, її середнє значення зросло з 0,323 до 0,33.

По-третьє, має місце значна диференціація підприємств області за рівнем аллокативної ефективності. Це є свідченням того, що розподіл ресурсів здійснюється більшістю підприємств нерационально. Важливо, що вказаний вид ефективності зріс в області з 0,35 до 0,45.

По-четверте, загальна економічна ефективність, однак, зменшилася у господарствах області в середньому з 0,904 до 0,778, вона є низькою і свідчить про наявність значних невикористаних резервів її подальшого підвищення. Зокрема, одержаний результат –

0,778 – означає, що підприємства за рахунок раціонального використання ресурсів і кращого їх розміщення можуть скоротити витрати на них на 22,2% і виробляти той самий обсяг товарної продукції, якого вони вже досягли.

Принциповою особливістю *input*-орієнтованої моделі є те, що акцент робимо на зменшення потреби в ресурсах відповідно до досягнутого обсягу виробництва продукції. Проте такий обсяг виробництва може бути низьким і в тому разі, коли на ринку існує попит на продукцію. Тому такий тип моделі особливо важливо застосовувати в умовах насиченості підприємства ресурсами і досягнення сталого обсягу виробництва продукції. За сприятливого збуту продукції і з метою повного задіяння наявних у підприємствах ресурсів доцільно застосовувати й *output*-орієнтовану модель.

Оптимізація за цим типом моделей, як і слід було очікувати, також показала велику диференціацію підприємств за показником технічної ефективності як за сталого, так і за змінного ефекту масштабу. Зокрема, у 2012 р. 17 підприємств зі 186 досліджуваних опинилися на кривій виробничих можливостей, досягнувши 100% технічної ефективності. Водночас у 131 підприємства цей показник не перевищує 0,4. Це означає, що такі підприємства за наявних у них ресурсів спроможні збільшити виробництво товарної продукції на понад 60%.

Характер розподілу підприємств області за досягнутим значенням технічної ефективності

за *output*-орієнтованою моделлю показано в табл. 2.

Таблиця 2

Розподіл аграрних підприємств Львівської області за досягнутим зниженням технічної ефективності за *output*-орієнтованою моделлю

Інтервал показників ефективності	Технічна ефективність за змінного ефекту масштабу		Загальна економічна ефективність	
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
1. До 0,40	105	131	3	2
2. 0,41-0,55	16	15	7	2
3. 0,56-0,70	13	11	15	10
4. 0,71-0,85	9	6	34	25
5. 0,86-0,99	5	6	90	96
6. 1,0	16	17	15	51
Середнє значення ефективності	0,33	0,9	0,35	0,84

Висновки. Результати дослідження дають підстави для такого висновку: оскільки технічна ефективність за змінного ефекту масштабу в *output*-орієнтованій моделі є меншою за технічну ефективність за постійного ефекту масштабу, то це означає, що підприємства області, змінюючи масштаб виробництва, в змозі підвищити ефективність своєї діяльності. Про кількісні можливості такого підвищення свідчить показник ефективності масштабу. Його середнє у підприємствах області значення у 2011 р. становило 0,33, а у 2012 р. – 0,9.

Великою перевагою методу DEA є й та обставина, що за результатами оптимізації за

input-орієнтованою моделлю одержують у розрізі кожного підприємства інформацію не лише про те, на скільки відсотків кожне підприємство в змозі зменшити обсяг використання ресурсів, а й на скільки йому доцільно зменшити або збільшити кожний окремо взятий ресурс і яким повинен бути його бажаний обсяг.

Проте варто ще раз наголосити, що об'єктивність таких результатів розв'язку значною мірою залежить від того, наскільки правильно визначені ціни на ресурси і наскільки достовірними є дані про фактичний обсяг таких ресурсів, що відображається в статистичній звітності підприємств.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Асханов С. А. *Эффективность общественного производства. Три уровня анализа: народнохозяйственный, региональный, хозрасчетный* / С. А. Асханов. – М. : Мысль, 1987. – 165 с.
2. Барсов А. А. *Эффективность общественного производства* / А. А. Барсов. – М. : Наука, 1987. – 159 с.
3. Болотин Б. М. *Эффективность капиталистической экономики* / Б. М. Болотин, Л. М. Громов, Е. М. Четыркин. – М. : Наука, 1990. – 128 с.
4. Бугуцкий А. В. *Эффективность использования ресурсов сельскохозяйственного производства* / А. В. Бугуцкий, Е. И. Якуба. – М. : Колос, 1984. – 360 с.
5. Владыка А. Д. *Эффективность сельскохозяйственного производства и пути ее повышения* / А. Д. Владыка. – Л. : Лениздат, 1979. – 151 с.
6. Дадашев Б. А. *Теоретичні і методичні основи визначення економічної ефективності сільського господарства* / Б. А. Дадашев. – Суми, 2003. – 32 с.
7. Дідур Г. І. *Ефективність сільськогосподарського виробництва та її визначення в сучасних умовах* / Г. І. Дідур // *Проблеми ефективного функціонування в АПК в умовах нових форм власності та господарювання*. – К. : ІАЕ УААН, ХДТУ, 2001. – Т. 1. – С. 324-326.
8. Кісіль М. І. *Критерії і показники економічної ефективності малого і середнього бізнесу на селі* / М. І. Кісіль // *Економіка АПК*. – 2001. – № 8. – С. 59-64.

9. *Нелен В. М. Планування на аграрному підприємстві / В. М. Нелен. – К. : КНЕУ, 2004. – 495 с.*
10. *Тарасевич В. Н. Эффективность общественного производства: сущность и механизмы роста / В. Н. Тарасевич. – К. : Вища шк., 1991. – 197 с.*
11. *Тарасенко Г. С. Эффективность сельскохозяйственного производства / Г. С. Тарасенко. – К. : Изд-во УСХА, 1991. – 210 с.*
12. *Коваленко Н. Я. Экономика сельского хозяйства с основами аграрных рынков / Н. Я. Коваленко. – М. : Тандем, 1998. – 448 с.*
13. *Кулішов В. В. Економіка підприємства: теорія і практика / В. В. Кулішов. – К. : Ніка-Центр, 2002. – 212 с.*
14. *Прядко В. В. Теоретико-методологічні аспекти ефективності сільськогосподарського виробництва / В. В. Прядко // Економіка АПК. – 2003. – № 10. – С. 69-77.*
15. *Экономическая теория : учеб. для вузов / С. В. Мочерный, В. Н. Некрасов, В. Н. Овчинников, В. В. Секретарюк. – М. : Книга-сервис, 2003. – 416 с.*
16. *Farrell M. J. The measurement of productive efficiency / M. J. Farrell // Journal of the Royal Statistical Society, Series A., 120. – 1957. – P. 253-281.*
17. *Centre for Efficiency and Productivity Analysis [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/software.php>.*
18. *Андрійчук В. Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз : монографія / В. Г. Андрійчук. – К. : КНЕУ, 2005. – 292 с.*
19. *Галушко В. Ефективність сільськогосподарських підприємств і зростання продуктивності в сільському господарстві / В. Галушко, С. Дем'яненко, Б. Брюммер. – К. : Ін-т екон. досліджень і політ. консультацій в Україні, 2004. – 25 с.*
20. *Лисситса А. Анализ оболочки данных (DEA) предприятий / А. Лисситса, Т. Бабичева. – Halle : Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, Germany, 2003. – 32 с.*
21. *Рябчик І. В. Нові підходи до аналізу ефективності сільськогосподарських підприємств / І. В. Рябчик, В. В. Галушко // Економіка АПК. – 2004. – № 3. – С. 101-108.*
22. *Лисситса А. Теоретические основы анализа продуктивности и эффективности сельскохозяйственных предприятий / А. Лисситса, Т. Бабичева. – Halle : Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, Germany, 2003. – 34 с.*

