

УДК 631.17

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА Й СОНЯШНИКУ НА ОСНОВІ ВИРОБНИЧОЇ ФУНКЦІЇ

***Р.М.Кубова**, кандидат фізико-математичних наук
Миколаївський державний аграрний університет*

На основі виробничої функції розглянуто зміну економічних показників сільськогосподарського виробництва Миколаївської області за період 1999-2003 р.р., зроблено висновок, що підвищення випуску продукції за рахунок збільшення капіталовкладень більш ефективно, ніж додаткове залучення ресурсів праці.

На основе производственной функции рассмотрено изменение экономических показателей сельскохозяйственного производства Николаевской области за период 1999-2003 г.г., сделан вывод, что повышение выпуска продукции за счет увеличения капиталовложений более эффективно, чем дополнительное привлечение ресурсов труда.

Математичні моделі й методи в даній час стають природним, необхідним елементом економічної теорії. Моделювання дозволяє виявити істотні фактори, що визначають параметри виробництва й можливі наслідки впливу на них, знехтувавши другорядними деталями при аналізі розглянутого явища. Виробничу функцію Кобба-Дугласа (ВФКД) [1,2] використовують в практиці економічного моделювання виробництва як на макро, так і на мікроекономічному рівні. Визначення параметрів ВФКД для сільськогосподарського виробництва Мико-

лаївської області й дослідження закономірностей виробництва продукції зерна й соняшнику проведено нами для періодів 1998-2000 р.р. й 2001-2003 р.р. у роботах [3,4]. Коефіцієнти ВФКД й основні показники виробництва для цих періодів виявилися різні.

Тому в даній роботі поставлена мета побудови ВФКД для періоду 1999-2003 р.р., дослідження властивостей отриманих функцій, одержання основних економічних показників виробництва зерна й соняшнику та вивчення їхньої динаміки в розглянутому періоді.

Двофакторна мультиплікативна ВФКД має вигляд:

$$f(x_1, x_2) = y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2}; \quad (1)$$

де y – продукт виробництва, x_1 – витрати праці, x_2 – витрати капіталу, a_0, a_1, a_2 – параметри ВФКД.

Як продукція виробництва розглядалися дані валового збору зернових і соняшнику в центнерах на аграрних підприємствах з колективною формою виробництва по всіх районах Миколаївської області, як ресурси - витрати праці в тис. людино-годин і загальні витрати капіталу в тис. грн. окремо для кожної культури. Для періоду 1999-2003р.р. ВФКД для виробництва соняшнику набула вигляду:

$$f_s(x_1, x_2) = y_s = 107,0 \cdot x_1^{0,44} \cdot x_2^{0,51}; \quad (2)$$

ВФКД для виробництва зерна:

$$f_g(x_1, x_2) = y_g = 59,7 \cdot x_1^{0,47} \cdot x_2^{0,63}. \quad (3)$$

Графік отриманої ВФКД для виробництва соняшнику у трьохвимірному просторі представлено на рис.1.

Аналогічний вигляд має графік функції для виробництва зерна.

Отримані функції (2), (3) при $x_i \geq 0$ мають наступні властивості:

1. $f_{s,g}(0, 0) = 0$ – без ресурсів немає випуску;
 $f_{s,g}(0, x_2) = f_{s,g}(x_1, 0) = 0$ – при відсутності хоча б одного з ресурсів немає випуску;
2. $x(1) \geq x(0) \Rightarrow f_{s,g}(x(1)) > f_{s,g}(x(0)), x = (x_1, x_2)$ – з ростом витрат хоча б одного ресурсу обсяг випуску

росте; $\frac{\partial f_{s,g}(x_i, x_j)}{\partial x_i} = a_i a_0 x_i^{a_i-1} x_j^{a_j} > 0, (i, j = 1, 2)$ – з

ростом витрат одного ресурсу при незмінній кількості іншого ресурсу обсяг випуску росте;

$$3. \frac{\partial^2 f_{s,g}(x_i, x_j)}{\partial x_i^2} = a_i(a_i - 1)a_0 x_i^{a_i-2} x_j^{a_j} \leq 0, (i, j = 1, 2),$$

оскільки отримані $a_1, a_2 < 1$ — з ростом витрат одного (i -го) ресурсу при незмінній кількості іншого ресурсу величина приросту випуску на кожну додаткову одиницю i -го ресурсу не росте, дотримується закон спадаючої ефективності;

$$\frac{\partial^2 f_{s,g}(x_1, x_2)}{\partial x_1 \partial x_2} = a_1 a_2 a_0 x_1^{a_1-1} x_2^{a_2-1} \geq 0 \quad \text{— при рості одного}$$

ресурсу гранична ефективність іншого ресурсу зростає;

$$4. E_i = \frac{x_i}{f_{s,g}(x)} \frac{\partial f_{s,g}(x)}{\partial x_i} = a_i \quad \text{— еластичність випуску по } i\text{-му ресурсу } E_i.$$

Сума параметрів $E_1 + E_2 = E_x$ називається еластичністю виробництва.

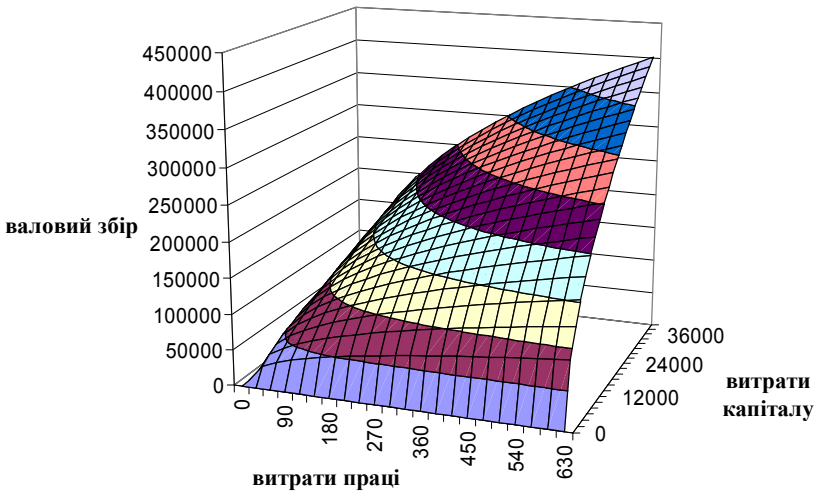


Рис.1. Графік ВФКД для виробництва зерна

Параметри ВФКД, отримані у світовій практиці для макро-економічних показників виробництва США для різних інтервалів часу також розрізняються між собою [2]. При цьому спостерігається значне перевищення параметра a_1 щодо параметра a_2 . Параметр a_2 для виробництва в Миколаївській області, навпаки, перевищує значення параметра a_1 . Цікаво, що вони виявилися ближче до значень коефіцієнтів ВФКД для макроекономіки СРСР за період 1960-1985 [5]. Для порівняння значення цих параметрів представлено в таблиці.

Таблиця

Порівняльні характеристики ВФКД			
Часовий період, роки	Параметри		
	a_1	a_2	$a_1 + a_2$
Для економіки США			
1904	0,65	0,31	0,96
1914	0,61	0,36	0,97
1919	0,76	0,25	1,01
1909-1949	0,65	0,35	1
1934-1959	0,91	0,41	1,32
Для економіки СРСР			
1960-1985	0,46	0,54	1
Виробництво зернових у Миколаївській області			
1998-2000	0,15	1,04	1,19
2001-2003	0,31	0,94	1,25
1999-2003	0,47	0,63	1,1
Виробництво соняшнику в Миколаївській області			
1998-2000	0,23	0,77	1
2001-2003	0,52	0,57	1,09
1999-2003	0,44	0,51	0,95

В економічному змісті еластичність за i -м ресурсом E_i приблизно показує, на скільки відсотків збільшиться випуск продукції, якщо витрати i -го ресурсу збільшаться на один відсоток. Оскільки параметр a_i характеризує еластичність випуску за i -м ресурсом (E_i), можна стверджувати, що еластичність виробництва зерна й

соняшнику в Миколаївській області по витратах капіталу перевищує еластичність виробництва по витратах праці. Протягом розглянутого періоду ця різниця зменшується. Тоді отримані ВФКД для нашого регіону показують, що підвищення випуску продукції за рахунок збільшення капіталовкладень більш ефективні, ніж додаткове залучення ресурсів праці.

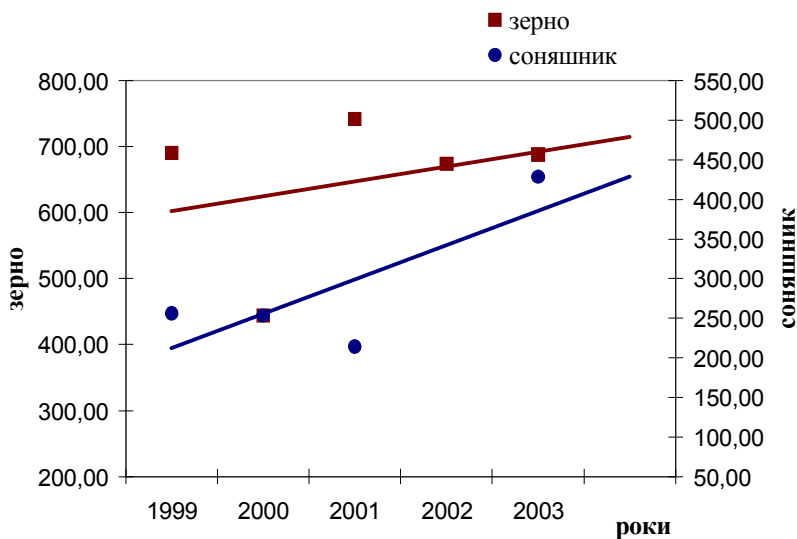


Рис.2. Продуктивність праці в виробництві зерна і соняшнику, ц/люд.-год.

Зміна виду ВФКД свідчить про зміни взаємозв'язків між факторами виробництва в регіоні. Для вивчення динаміки таких змін цікаво зіставити основні економічні показники виробництва зерна й соняшнику в розглянутому періоді. Для цього розраховано середні й граничні продуктивності ресурсів (факторів) виробництва по роках. Динаміка зміни середньої продуктивності праці й капіталу представлена на рис.2,3.

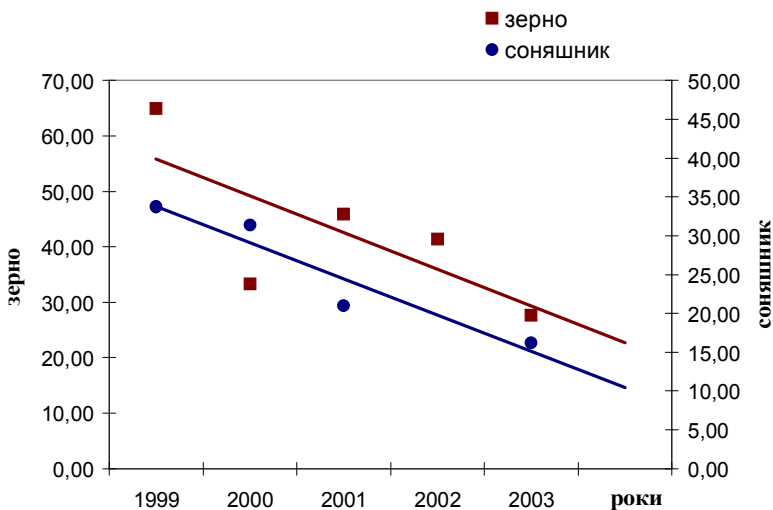


Рис.3. Продуктивність капіталу в виробництві зерна і соняшнику, ц/грн.

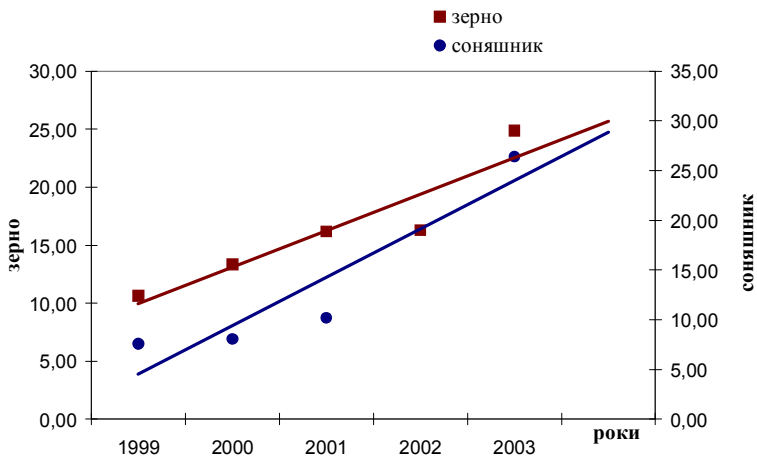


Рис.4. Капіталозабезпеченість праці, грн./ люд.-год.

У процесі виробництва обох культур середня продуктивність праці має тенденцію до росту, середня продуктивність капіталу падає. При цьому спостерігається яскраво виражений ріст капіталобезпеженості праці (рис.4).

Динаміка змін маржинальної (граничної) продуктивності праці й капіталу має такий же характер. Значення маржинальної норми заміни праці на капітал за ці роки стійко зменшується.

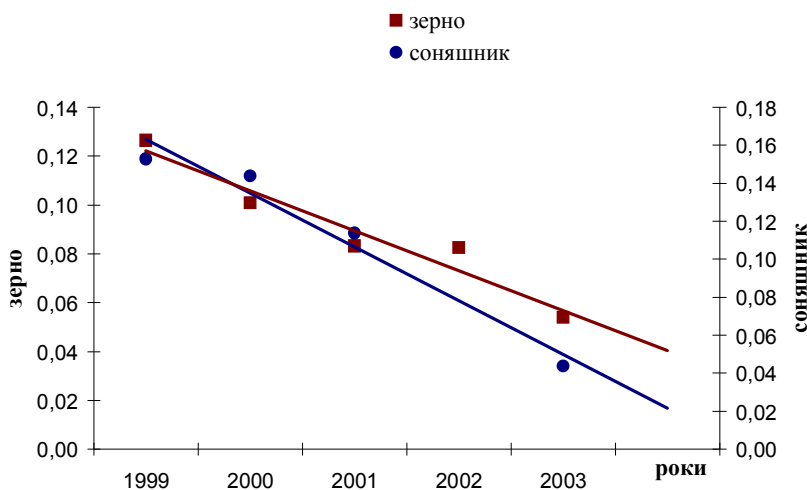


Рис.5. Маржинальна норма заміни праці на капітал, люд.-год./грн.

Таким чином, результати моделювання й аналіз поведінки основних економічних показників виробництва зерна й соняшнику в Миколаївській області дозволяє зробити наступні висновки:

1. Отримані для сільськогосподарського виробництва регіону Миколаївської області функції задовольняють основним властивостям мультиплікативних виробничих функцій.
2. Параметри ВФКД регіону перебувають у межах, властивих виробництву на макроекономічному рівні.
3. Значення еластичності випуску по ресурсах показують, що в цьому регіоні підвищення випуску продукції за рахунок

збільшення капіталовкладень більш ефективно, ніж додаткове залучення ресурсів праці, однак це співвідношення в останні роки зменшується.

4. На фоні зменшення продуктивності капіталу й підвищення продуктивності праці відбувається виражене підвищення капіталообезпеченості праці й зменшення граничної норми заміни праці капіталом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемних Ю.Н. Математические методы в экономике. - М.: Дело и сервис, 2004.
2. Терехов Л.Л. Производственные функции. - М.: Статистика, 1974.
3. Мальцев А.Т., Кубова Р.М. Визначення функції Кобба-Дугласа для виробництва зернових культур і соняшнику в Миколаївській області // Вісник ХНТУСГ: Економічні науки. Ринкова трансформація економіки АПК. Вип. 31. - Х.: ХНТУСГ, 2004. - С. 132-135.
4. Кубова Р.М. Дослідження взаємозв'язку витрат праці і інвестицій у виробництво сільськогосподарської продукції на основі використання функції Кобба-Дугласа // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Миколаїв: МДАУ, 2005. - Вип. 4 (32). - С. 95-98.
5. Гранберг А.Г. Моделирование социалистической экономики. - М.: Экономика, 1998.