

References:

1. Hrabak, N.H., Topiha, I.N., Vjun, V.I., Davydenko, V.M., Chmyr, S.M. (2005). *Osnovy vedennia sil'skoho hospodarstva ta okhorona zemel'* [Fundamentals of agriculture and land protection]. Professional, Kyiv, 796 p. (in Ukr.).
2. Yevsiukov, T., Open'ko, I. (2013). Monitoring valuable land using remote sensing and GIS technologies. *Visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu. Ser.: Ekonomika APK [Bulletin of the Lviv National Agrarian University, Economics AIC]*, vol. 20 (2), pp. 231-242 (inUkr.).
3. Maznyev, G.E. (2011). GIS technology in agricultural production. *Ekonomika APK [The Economy of Agro-Undustrial Complex]*, vol. 4, pp.130–150 (in Ukr.).
4. Mala, R.I., Mironov, V.V., Eremeeva, N.V. (2012). *Innovacijnyj rozvytok agropromyslovogo kompleksu Ukrayiny* [Innovative development of agriculture of Ukraine]. Donetsk, 65 p. (in Ukr.).
5. Solovyov, A.I. (2014). Effective management of agricultural production based on precision farming technologies. *Visnyk KHNAU [Bulletin KHNAU]*, vol. 6 (26), pp. 169–176 (in Ukr.).
6. Tarariko, O.H., Syrotenko, A.V., Voloshin, V.I., Bushuev, E.I., Parshina, A.I., Grekov, A.V. (2007). *The using of space technologies in agriculture complex of Ukraine. Visnyk agrarnoy nauk [Bulletin of Agricultural Science]*, vol.7. pp. 5-10 (in Ukr.).
7. Tymoshenko, E.G. (2010). Precision agriculture and ukrainian realities. *Agrobiznes [Agribusiness]*. Available at: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-22/548-07-07-11-40-56.html> (in Ukr.).
8. Shelestov, A., Kussul, N., Shelestov, A., Voloshin, S. et al. (2011). Geographic information system of farmer. *Nauka ta innovaciyi [Science and Innovation]*, vol. 3, pp. 25-29 (in Ukr.).
9. The Land Code of Ukraine (2002). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy [Supreme Council of Ukraine]*, vol. 3–4, Art. 27 (in Ukr.).
10. Mikhailov, S.I. (2011). Using of remote sensing data to solve problems in the field of agricultural production. *Zemlja iz kosmosa – naibolee jeffektivnye reshenija [Earth from Space – a most efficient solutions]*, vol. 9, pp. 17–23 (in Russ.).



УДК 519.866

Г. П. Кибич,

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича,
м. Чернівці

**МОДЕЛЬ ЦІНОУТВОРЕННЯ З УРАХУВАННЯМ ПОСЕРЕДНИЦЬКОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ НА РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Анотація

У даній статті розглянуто процес формування ціни на сільськогосподарську продукцію з урахуванням посередницької діяльності. На основі науково обґрунтованих припущень побудовано динамічну модель економічної системи у просторі агрегованих економічних змінних, серед яких важливе місце займають ціни на агреговані сільськогосподарські та промислові продукти. Такі моделі дозволяють визначити загальні закономірності та тенденції функціонування економічних систем у часі, а також розробити відповідну інформаційну і методологічну базу для підтримки процесів прийняття економічних рішень. Зазначено, що модифікації деяких із описаних нижче співвідношень обов'язково приведуть до нових рівнянь для динаміки змінних досліджуваного простору економічних показників, а значить, до нових моделей.

Ключові слова: економіко-математична модель, сільськогосподарська продукція, процес ціноутворення

Г. П. Кибич,

Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича, г. Черновцы

МОДЕЛЬ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ С УЧЕТОМ ПОСРЕДНИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РЫНКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация

В данной статье рассмотрен процесс формирования цены на сельскохозяйственную продукцию с учетом посреднической деятельности. На основе научно обоснованных предположений построена динамическая модель экономической системы в пространстве агрегированных экономических переменных, среди которых важное место занимают цены на агрегированные сельскохозяйственные и промышленные продукты. Такие модели позволяют определить общие закономерности и тенденции функционирования экономических систем во времени, а также разработать соответствующую информационную и методологическую базу для поддержки процессов принятия экономических решений. Отмечено, что модификации некоторых из описанных ниже соотношений обязательно приведут к новым уравнениям для динамики переменных исследуемого пространства экономических показателей, а значит, к новым моделям.

Ключевые слова: экономико-математическая модель, сельскохозяйственная продукция, процесс ценообразования.

Постановка проблеми. Формування ціни служить важливим регулятором економіки суспільства. З допомогою цін узгоджуються суперечливі інтереси суб'єктів господарювання, а їх рівень визначається суспільною оцінкою вартості товарів та їх корисністю. Методологія і традиції функціонування ціни визначені історично у ракурсі розуміння природи й ознак ціни як одного з фундаментальних інститутів економічного процесу.

Проблема формування ефективної системи ціноутворення в рамках всього народного господарства та окремих його галузей завжди гостро стояла в нашій країні. Протягом тривалого періоду часу на противагу об'єктивним економічним законам визначення ціни здійснювалося централізовано в плановому порядку. Закупівельні та роздрібні ціни на сільськогосподарські продукти встановлювалися примусово і суперечили інтересам виробників. Поряд з цим не відповідало завданню ефективного розширеного аграрного відтворення і співвідношення цін на сільськогосподарську та промислову продукцію. Такий механізм ціноутворення негативно позначився на рентабельності всього сільського господарства і наслідки його відчутні й досі. Саме ціни і відсутність ефективного механізму їх формування є однією з основних причин збитковості багатьох сільськогосподарських підприємств. Тому особливої актуальності набуває розробка моделей економічних систем у просторах агрегованих економічних змінних, серед яких важливе місце займають ціни на агреговані сільськогосподарські та промислові продукти, що сприяє підвищенню ефективності суспільного виробництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми ціноутворення та формування цінового механізму АПК постійно знаходяться у центрі уваги

науковців. Наприклад, питання ціноутворення на сільськогосподарську продукцію розглядаються у роботах П. Т. Саблука [8], І. І. Лукінова [5], О. М. Шпичака, В. П. Ситника [9], Б. Й. Пасхавера [7], О. Г. Шпигуляка [11], О. О. Сторожука, Ю. С. Коваленка, В. Г. Ткаченко, В. Я. Месель-Веселяка [6], В. Я. Щербакова, В. С. Шебаніна, Я. К. Білоусько, В. І. Бойка, М. І. Маліка, С. В. Гаркавенка, Ф. І. Євдокимова тощо. Вони збагатили економічну науку глибокими, фундаментальними ідеями, які стали фактором нових світоглядних орієнтацій. Проте актуальним і досі залишається формування ціни на агреговану сільськогосподарську продукцію. Все це зумовило необхідність проведення подальших досліджень.

Постановка завдання. Процеси формування цін на сільськогосподарську продукцію можна розглядати як для випадку, коли ринок цієї продукції функціонує без посередників (посередницьких підприємств), які закупають продукцію у виробників, а потім збувають її через свої торгові мережі, так і для випадку, коли ринок функціонує з посередниками [1; 4]. В останньому випадку сільськогосподарська продукція попадає до кінцевого споживача через посередника, що зазвичай приводить до підвищення її ціни. Для того, щоб побудувати адекватні моделі ціноутворення, ринок сільськогосподарської продукції потрібно досліджувати сумісно з ринком промислової продукції, оскільки ціни на ці види продукції практично завжди впливають одні на одних. Їх взаємна залежність є реальним фактом, що у свою чергу є предметом окремих досліджень економістів. Завдання, яке ставиться перед дослідником, – розробка моделей економічних систем у просторах агрегованих економічних змінних, серед яких важливе місце займають ціни на агреговані сільськогосподарські та промислові продукти. Такі моделі дозволяють визначити загальні закономірності та тенденції функціонування економічних систем у часі, а також розробити відповідну інформаційну і методологічну базу для підтримки процесів прийняття економічних рішень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглянемо соціально-економічну систему, у якій виробництво продукції здійснюється двома агрегованими галузями – сільським господарством і промисловістю, а пов'язане з економікою суспільство складається із пенсіонерів (k_0), робітників сільського господарства (k_1), власників сільськогосподарських підприємств (k_2), робітників промисловості (k_3), власників промислових підприємств (k_4), службовців (k_5), працівників освіти, медицини та культури (k_6), а також робітників посередницьких торгових підприємств (k_7),

власників посередницьких торгових підприємств (k_8). Скрізь у дужках вказана відповідна кількість осіб, що відносяться до відповідної суспільної групи [10].

Суспільство споживає як сільськогосподарську, так і промислову продукцію, тому позначимо через $S_1(h_1)$ і $S_2(h_2)$ функції попиту окремого споживача на ці види продукції (h_1 та h_2 – купівельні спроможності споживача щодо сільськогосподарської та промислової продукції, які залежать від заощаджень (ліквідних накопичень) g_1 та g_2 , виділених відповідно на придбання сільськогосподарської і промислової продукції, тобто $h_1 = \frac{g_1}{c_1}$, $h_2 = \frac{g_2}{c_2}$, де c_1 , c_2 – відповідні ціни).

Перейдемо до формалізації моделей, які відтворюють реальність, пов'язану із сільським господарством, продукцію якого можна розглядати як продукцію, яку аграрії збувають посередникам за ціною $c_1^{(1)}$, а останні через мережу торгових підприємств продають її кінцевим споживачам за ціною $c_1^{(2)}$. У випадку наявності посередників їх попит на сільськогосподарську продукцію опишемо функцією $S_1^{(1)}(h_1^{(1)})$, де $h_1^{(1)} = \frac{g_1^{(1)}}{c_1^{(1)}}$, $g_1^{(1)}$ – заощадження посередника, виділені на закупівлю цієї продукції [8].

Попит кінцевого споживача на продукцію сільськогосподарського виробництва опишемо функцією попиту $S_1^{(2)}(h_1^{(2)})$, де $h_1^{(2)} = \frac{g_1^{(2)}}{c_1^{(2)}}$, $g_1^{(2)}$ – заощадження кінцевого споживача, виділені на закупівлю продукції сільського господарства.

Якщо враховувати у процесі виробництва та збуту сільськогосподарської продукції посередницькі підприємства, які власне торгують цією продукцією, то виробники будуть характеризуватися функцією випуску сільськогосподарської продукції $V_1^{(1)}(\tilde{h}_1^{(1)})$, а посередники – функцією пропозиції цієї продукції $V_1^{(2)}(\tilde{h}_1^{(2)})$, де $\tilde{h}_1^{(1)} = \frac{\tilde{g}_1^{(1)}}{c_1^{(1)}}$, $\tilde{h}_1^{(2)} = \frac{\tilde{g}_1^{(2)}}{c_1^{(2)}}$, $\tilde{g}_1^{(1)}$ і $\tilde{g}_1^{(2)}$ – відповідно заощадження виробника і посередника, виділені на одне робоче місце з метою формування його капіталозабезпечення.

Зауважимо, що робота посередників суттєво залежить від того, наскільки

точно їм вдасться наблизити свою функцію попиту $S_1^{(1)}(h_1^{(1)})$ до виробничої функції $V_1^{(1)}(\tilde{h}_1^{(1)})$. Відхилення від рівності $S_1^{(1)}(h_1^{(1)}) = V_1^{(1)}(\tilde{h}_1^{(1)})$ приводить до економічних збитків фермерів-виробників через нереалізований вирощений урожай або до зниження продуктивності посередника, який не повністю використовує наявний торговий ресурс. З іншого боку, ефективність посередницького підприємства найвища, якщо $V_1^{(2)}(\tilde{h}_1^{(2)}) = S_1^{(2)}(h_1^{(2)})$, тобто, коли вся закуплена у виробника продукція продана. Якщо посередник збуває споживачам всю продукцію, придбану у фермерів, то $V_1^{(1)}(\tilde{h}_1^{(1)}) = S_1^{(1)}(h_1^{(1)}) = V_1^{(2)}(\tilde{h}_1^{(2)}) = S_1^{(2)}(h_1^{(2)})$ для всіх спроможностей (вкладених засобів) $h_1^{(1)}, h_1^{(2)}, \tilde{h}_1^{(1)}, \tilde{h}_1^{(2)}$, однак досягнути такого балансу надзвичайно складно (на практиці торгові посередники часто намагаються компенсувати цю розбіжність, пропонуючи споживачам фальсифікований продукт, який є товаром гіршої якості).

Для досягнення рівності $V_1^{(2)}(\tilde{h}_1^{(2)}) = S_1^{(2)}(h_1^{(2)})$ посередники стараються врахувати у структурі свого попиту $S_1^{(1)}(h_1^{(1)})$ потреби споживачів $S_1^{(2)}(h_1^{(2)})$, прагнучи при цьому отримати певний дохід. Це означає, що функція попиту посередницьких підприємств $S_1^{(1)}(h_1^{(1)})$ залежить від функції поведінки $S_1^{(2)}(h_1^{(2)})$ споживачів сільськогосподарської продукції. Найбільший дохід посередники отримують, якщо закупивши всю продукцію, вирощену фермерами, продадуть її якомога дорожче. Реалізація на практиці такої мети зводиться до того, що посередники формують свій попит $S_1^{(1)}(h_1^{(1)})$ на основі попиту $S_1^{(2)}(h_1^{(2)})$, вносячи у попит споживача торгові націнки і стимулюючи споживачів купувати дорожчі товари [3].

Отже, нехай на ринку сільськогосподарської продукції працюють посередники. Тоді моделі економіки з урахуванням процесів ціноутворення потрібно розробляти у просторі економічних змінних θ_i ($i = \overline{0,8}$), $c_1^{(1)}$, $c_1^{(2)}$, c_2 (θ_7 і θ_8 – заощадження робітника і власника посередницьких підприємств). Всі ці змінні, як і раніше, є динамічними змінними. Структура розподілу заощаджень працівників сьомої групи аналогічна до структури

розподілу інших груп, що не належать до власників. Зміни заощаджень пенсіонерів (вважається, що вони не працюють), а також робітників сільського господарства, промисловості, посередницьких торгових підприємств, службовців і працівників освіти, медицини та культури відбуваються за вищенаведеними закономірностями, але з урахуванням модифікованого ринку сільськогосподарської продукції, який формується під впливом активної економічної діяльності восьмої суспільної групи [2].

Нехай v_i , μ_i та $(1 - v_i - \mu_i)$ ($i = \overline{0,6}$) – відповідно частки витрат елемента i -ої групи на індивідуальне споживання продукції сільського господарства, промисловості та свою виробничу (чи іншу економічну) діяльність ($0 \leq v_i, \mu_i \leq 1$, $0 \leq v_i + \mu_i \leq 1$). Можна вважати, що ці частки відомі.

Враховуючи співвідношення

$$\frac{d\theta_0}{dt} = p_0 - c_1 S_1 \left(\frac{v_0 \theta_0}{c_1} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_0 \theta_0}{c_2} \right) \quad (1)$$

та

$$\frac{d\theta_i}{dt} = z_i (1 - x_0) - c_1 S_1 \left(\frac{v_i \theta_i}{c_1} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_i \theta_i}{c_2} \right), \quad i = 1, 3, 5, 6, \quad (2)$$

(z_i ($i = 1, 3, 5, 6$) – зарплата представника відповідної групи працівників), легко вписати рівняння для динамічних змінних θ_i ($i = 0, 1, 3, 5, 6, 7$):

$$\frac{d\theta_0}{dt} = p_0 - c_1^{(2)} S_1^{(2)} \left(\frac{v_0 \theta_0}{c_1^{(2)}} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_0 \theta_0}{c_2} \right), \quad (3)$$

$$\frac{d\theta_i}{dt} = z_i (1 - x_0) - c_1^{(2)} S_1^{(2)} \left(\frac{v_i \theta_i}{c_1^{(2)}} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_i \theta_i}{c_2} \right), \quad i = 1, 3, 5, 6, 7, \quad (4)$$

де, як і раніше, z_i ($i = 1, 3, 5, 6, 7$) – заробітна плата представника i -ої групи (у грошових одиницях). Щодо робітника сільського господарства, то для ситуації, коли він забезпечує себе сільськогосподарською продукцією без ринку, зміна його заощаджень може бути описана співвідношенням

$$\frac{d\theta_1}{dt} = z_1 (1 - x_0) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_1 \theta_1}{c_2} \right). \quad (5)$$

Доходи власника сільськогосподарських підприємств тепер залежать від збуту своєї продукції посередникам, а не кінцевим споживачам. Структура витрат залишається незмінною, але функції попиту на сільськогосподарську продукцію та її випуск будуть іншими.

Отже, рівняння динаміки заощаджень власника сільськогосподарських підприємств має вигляд

$$\begin{aligned} \frac{d\theta_2}{dt} = & c_1^{(1)} \frac{k_8}{k_2} S_1^{(1)} \left(\frac{\xi_8 \theta_8}{c_1^{(1)}} \right) - c_1^{(2)} S_1^{(2)} \left(\frac{v_2 \theta_2}{c_1^{(2)}} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_2 \theta_2}{c_2} \right) - \frac{k_1 z_1 (1+x_1)}{k_2} - \\ & - \frac{k_1}{k_2} c_1^{(1)} (\sigma_1 + x_2) V_1^{(1)} \left(\frac{k_2 (1-v_2 - \mu_2) \theta_2}{k_1 c_1^{(1)}} \right), \end{aligned} \quad (6)$$

де ξ_8 – частка заощаджень власників посередницьких підприємств, які виділяються на закупівлю сільськогосподарської продукції у її виробників за ціною $c_1^{(1)}$ ($\xi_8 \geq 0$, $0 \leq v_8 + \mu_8 + \xi_8 \leq 1$).

Ситуацію, яка моделюється рівнянням

$$\begin{aligned} \frac{d\theta_2}{dt} = & \frac{c_1}{k_2} \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq 2}}^6 k_i S_1 \left(\frac{v_i \theta_i}{c_1} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_2 \theta_2}{c_2} \right) - \frac{k_1 z_1 (1+x_1)}{k_2} - \\ & - \frac{k_1}{k_2} c_1 (\sigma_1 + x_2) V_1 \left(\frac{k_2 (1-v_2 - \mu_2) \theta_2}{k_1 c_1} \right), \end{aligned} \quad (7)$$

у даному разі слід описати рівнянням

$$\begin{aligned} \frac{d\theta_2}{dt} = & c_1^{(1)} \frac{k_8}{k_2} S_1^{(1)} \left(\frac{\xi_8 \theta_8}{c_1^{(1)}} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_2 \theta_2}{c_2} \right) - \frac{k_1 z_1 (1+x_1)}{k_2} - \\ & - \frac{k_1}{k_2} c_1^{(1)} (\sigma_1 + x_2) V_1^{(1)} \left(\frac{k_2 (1-v_2 - \mu_2) \theta_2}{k_1 c_1^{(1)}} \right). \end{aligned} \quad (8)$$

Власники промислових підприємств також не зазнають структурних змін при формуванні своїх доходів і витрат, але у зв'язку із розширенням економічної структури суспільства та зміною ціни на сільськогосподарську продукцію і функції попиту на неї рівняння

$$\begin{aligned} \frac{d\theta_4}{dt} = & \frac{c_2}{k_4} \sum_{i=0}^6 k_i S_2 \left(\frac{\mu_i \theta_i}{c_2} \right) - c_1 S_1 \left(\frac{v_4 \theta_4}{c_1} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_4 \theta_4}{c_2} \right) - \frac{k_3 z_3 (1+x_1)}{k_4} - \\ & - \frac{k_3}{k_4} c_2 (\sigma_2 + x_2) V_2 \left(\frac{k_4 (1-v_4 - \mu_4) \theta_4}{k_3 c_2} \right) \end{aligned} \quad (9)$$

та

$$\begin{aligned} \frac{d\theta_4}{dt} = & \frac{c_2}{k_4} \sum_{\substack{i=0 \\ i \neq 4}}^6 k_i S_2 \left(\frac{\mu_i \theta_i}{c_2} \right) - c_1 S_1 \left(\frac{v_4 \theta_4}{c_1} \right) - \frac{k_3 z_3 (1+x_1)}{k_4} - \\ & - \frac{k_3}{k_4} c_2 (\sigma_2 + x_2) V_2 \left(\frac{k_4 (1-v_4 - \mu_4) \theta_4}{k_3 c_2} \right) \end{aligned} \quad (10)$$

дещо модифікуються і набувають вигляду

$$\frac{d\theta_4}{dt} = \frac{c_2}{k_4} \sum_{i=0}^8 k_i S_2 \left(\frac{v_i \theta_i}{c_2} \right) - c_1^{(2)} S_1^{(2)} \left(\frac{v_4 \theta_4}{c_1^{(2)}} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_4 \theta_4}{c_2} \right) - \frac{k_3 z_3 (1+x_1)}{k_4} - \frac{k_3}{k_4} c_2 (\sigma_2 + x_2) V_2 \left(\frac{k_4 (1-v_4 - \mu_4) \theta_4}{k_3 c_2} \right), \quad (11)$$

$$\frac{d\theta_4}{dt} = \frac{c_2}{k_4} \sum_{i=0}^7 k_i S_2 \left(\frac{\mu_i \theta_i}{c_2} \right) - c_1^{(2)} S_1^{(2)} \left(\frac{v_4 \theta_4}{c_1^{(2)}} \right) - \frac{k_3 z_3 (1+x_1)}{k_4} - \frac{k_3}{k_4} c_2 (\sigma_2 + x_2) V_2 \left(\frac{k_4 (1-v_4 - \mu_4) \theta_4}{k_3 c_2} \right). \quad (12)$$

Зміст рівнянь (11), (12) не потребує додаткових пояснень.

Доходи посередницьких підприємств визначаються вартістю реалізованої сільськогосподарської продукції кінцевим споживачам, а витрати – вартістю індивідуального попиту на сільськогосподарську і промислову продукцію, оподаткованими коштами фонду заробітної плати, оподаткованою доданою вартістю і вартістю внутрішніх потреб своєї (виробничої) діяльності. Зауважимо, що на виробничу діяльність посередник витрачає $(1-v_8 - \mu_8 - \xi_8) \theta_8$ одиниць своїх заощаджень. Динамічна змінна θ_8 змінюється згідно із співвідношенням

$$\frac{d\theta_8}{dt} = \frac{c_1^{(2)}}{k_8} \sum_{i=0}^8 k_i S_1^{(2)} \left(\frac{v_i \theta_i}{c_1^{(2)}} \right) - c_1^{(2)} S_1^{(2)} \left(\frac{v_8 \theta_8}{c_1^{(2)}} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_8 \theta_8}{c_2} \right) - \frac{k_7 z_7 (1+x_1)}{k_8} - \frac{k_7}{k_8} c_1^{(2)} (\sigma_3 + x_2) V_1^{(2)} \left(\frac{k_8 (1-v_8 - \mu_8 - \xi_8) \theta_8}{k_7 c_1^{(2)}} \right), \quad (13)$$

де σ_3 – частка витрат на внутрішні потреби виробничої діяльності власника посередницьких підприємств у новоствореній (доданій) вартості.

Якщо також вважати, що представник восьмої групи може забезпечити себе сільськогосподарською продукцією в обхід ринку цієї продукції (наприклад, вирахувавши її вартість із загальних доходів), то від рівняння (13) можна перейти до рівняння

$$\frac{d\theta_8}{dt} = \frac{c_1^{(2)}}{k_8} \sum_{i=0}^7 k_i S_1^{(2)} \left(\frac{v_i \theta_i}{c_1^{(2)}} \right) - c_2 S_2 \left(\frac{\mu_8 \theta_8}{c_2} \right) - \frac{k_7 z_7 (1+x_1)}{k_8} - \frac{k_7}{k_8} c_1^{(2)} (\sigma_3 + x_2) V_1^{(2)} \left(\frac{k_8 (1-v_8 - \mu_8 - \xi_8) \theta_8}{k_7 c_1^{(2)}} \right). \quad (14)$$

Вище йшлося про досконалі ринки сільськогосподарської та промислової продукції. Такими їх будемо вважати і надалі. Це означатиме, що динаміка цін $c_1^{(1)}$, $c_1^{(2)}$, c_2 буде залежати в загальному випадку від різниці між попитом і пропозицією на відповідний вид продукції, тому співвідношення для зміни цін такі:

$$\frac{dc_1^{(1)}}{dt} = \gamma_1^{(1)} \left[k_8 S_1^{(1)} \left(\frac{\xi_8 \theta_8}{c_1^{(1)}} \right) - k_1 V_1^{(1)} \left(\frac{k_2 (1 - v_2 - \mu_2) \theta_2}{k_1 c_1^{(1)}} \right) \right], \quad (15)$$

$$\frac{dc_1^{(2)}}{dt} = \gamma_1^{(2)} \left[\sum_{i=0}^8 k_i S_1^{(2)} \left(\frac{v_i \theta_i}{c_1^{(2)}} \right) - k_7 V_1^{(2)} \left(\frac{k_8 (1 - v_8 - \mu_8 - \xi_8) \theta_8}{k_7 c_1^{(2)}} \right) \right], \quad (16)$$

$$\frac{dc_2}{dt} = \gamma_2 \left[\sum_{i=0}^8 k_i S_2 \left(\frac{\mu_i \theta_i}{c_2} \right) - k_3 V_2 \left(\frac{k_4 (1 - v_4 - \mu_4) \theta_4}{k_3 c_2} \right) \right], \quad (17)$$

де $\gamma_1^{(1)}$, $\gamma_1^{(2)}$ і γ_2 – коефіцієнти інерційності ринку.

Враховавши у системі співвідношень рівняння (12), (14) замість (11), (13), матимемо для цін не рівняння (16), (17), а рівняння

$$\frac{dc_1^{(2)}}{dt} = \gamma_1^{(2)} \left[\sum_{i=0}^7 k_i S_1^{(2)} \left(\frac{v_i \theta_i}{c_1^{(2)}} \right) - k_7 V_1^{(2)} \left(\frac{k_8 (1 - v_8 - \mu_8 - \xi_8) \theta_8}{k_7 c_1^{(2)}} \right) \right], \quad (18)$$

$$\frac{dc_2}{dt} = \gamma_2 \left[\sum_{\substack{i=0 \\ i \neq 4}}^8 k_i S_2 \left(\frac{\mu_i \theta_i}{c_2} \right) - k_3 V_2 \left(\frac{k_4 (1 - v_4 - \mu_4) \theta_4}{k_3 c_2} \right) \right]. \quad (19)$$

Будемо вважати, що відомі початкові значення (у момент t_0) моделюючих економічних змінних, тобто

$$\theta_i(t_0) = \theta_i^{(0)} \quad (i = \overline{0, 8}), \quad c_1^{(1)}(t_0) = c_1^{(1,0)}, \quad c_1^{(2)}(t_0) = c_1^{(2,0)}, \quad c_2(t_0) = c_2^{(0)}. \quad (20)$$

Отже, урахування посередницької діяльності на ринку сільськогосподарської продукції привело нас також до різних варіантів моделей економіки, у яких ціни є принципово важливими економічними змінними. Модифікації деяких із описаних співвідношень обов'язково приведуть до нових рівнянь для динаміки змінних досліджуваного простору економічних показників, а значить до нових моделей.

Висновки з даного дослідження. Вирішальним фактором стимулювання конкурентоспроможності бізнесу виступає ефективно управління цінами і ціновий механізм, що забезпечує державу необхідними важелями для управління процесом ціноутворення, який у сучасному світі є настільки складним та багатогранним, що для його вивчення потрібно застосовувати великий комплекс наук. Серед них надзвичайна роль належить економіко-математичному моделюванню економічних процесів і явищ, яке також

потребує досить широкого діапазону математичних методів, теорій та прийомів і дає надзвичайно потужний, важливий та об'єктивний засіб дослідження. А їх використання в поєднанні з інформаційними технологіями для процесу ціноутворення є необхідною умовою прийняття ефективних управлінських рішень на сьогоднішньому етапі розвитку науки та практики.

Список використаних джерел:

1. Григорків В. С. Концептуальные и методологические особенности ценообразования / Григорків В. С., Кибиц Г. П. // Современный научный вестник: научно-теоретический и практический журнал. – 2013. – №43 (182). – Серия: Экономические науки. – Белгород: ООО «Руснаучкнига», 2013. – С. 63-71.
2. Григорків В. С. Динамічна модель економіки з урахуванням ринку землі / В. С. Григорків, Л. М. Буюк, С. В. Іщенко // Фінансова система України. Збірник наукових праць. – Острог, 2011. – Випуск 16. – С. 592-599.
3. Григорків В. С. Динамічна модель економіки з урахуванням трансакційних витрат на ринку землі / Григорків В. С., Іщенко С. В. // Науковий вісник Чернівецького національного університету: Збірник наук. праць. Вип. 650-652. Економіка. – Чернівці: Рута, 2013. – С. 308-315.
4. Григорків В. С. Моделі економіки з урахуванням процесів ціноутворення на сільськогосподарську продукцію / Григорків В. С., Кибиц Г. П. // Науковий вісник Чернівецького університету : Збірник наук. праць. Вип. 717. Економіка. – Чернівці : ЧНУ, 2014. – С. 150-153.
5. Лукинов И. И. Воспроизводство и цены / И. И. Лукинов/ – М. : Экономика, 1987. – 362 с.
6. Месель-Веселяк В. Я. Аграрна реформа і організаційно-економічні трансформації в сільському господарстві [Текст] / В. Я. Месель-Веселяк // Економіка АПК. – 2010. – №4. – С. 3-18.
7. Пасхавер Б. Й. Цінова конкурентність аграрного сектора [Текст] / Б. Й. Пасхавер // Економіка України. – 2007. – №1. – С. 78-87.
8. Саблук П. Т. Ціноутворення в період ринкового реформування АПК : монографія / Саблук П. Т. – К. : ННЦ ІАЕ, 2006. – 440 с.
9. Саблук П. Т. Ціноутворення в умовах формування ринкових відносин в АПК: підручник / П.Т.Саблук, В. П. Ситник, О. М. Шпичак [та ін.]. – К. : Інститут аграрної економіки УААН, 1997. – 502 с.
10. Чернавский Д. С. О проблемах физической экономики / Д. С. Чернавский, Н. И. Старков, А. В. Щербаков // УФН. – 2002. – Т. 172, № 9. – С. 1945-1066.
11. Шпигуляк О. Г. Проблеми економічних відносин в механізмі ціноутворення аграрного ринку [Текст] / О. Г. Шпигуляк // Економіка АПК. – 2009. – №10. – С. 77-82.

Halyna Kybych,

Yurii Fedkovich Chernivtsi National University, Chernivtsi

PRICING MODEL TAKING INTO CONSIDERATION BROKERAGE ACTIVITIES ON AGRICULTURAL MARKETS

Annotation

In this article the process of price formation for agricultural products based on mediation activity is examined. Based on scientifically based assumptions a dynamic model of the economic system in the space of aggregate economic variables is built, among which the most important are the prices of aggregate agricultural and industrial products. These models allow us to determine the general patterns and trends in the functioning of economic systems over time, and develop relevant information and methodological framework to support economic decision making. It is indicated that the modification of some of the following relations necessarily lead to new equations for the dynamics of the variables investigated area economic performance, and the new models.

Keywords: economic-mathematical model, agricultural products, the pricing.

References:

1. Hrygorkiv, V.S., Kybych, H.P. (2013). Conceptual and methodological features of pricing. *Sovremennyy nauchnyy vestnik. Seriya: Jekonomicheskie nauki [The modern scientific bulletin. Series: Economics]*, vol. 43 (182), Belgorod, pp. 63-71 (in Russ).
2. Hryhorkiv, V.S., Buiak, L.M., Ischenko, S.V. (2011). Dynamic economic model based on the land market. *Finansova sistema Ukrainy [The financial system of Ukraine]*, Ostroh, vol. 16, pp. 592-599 (in Ukr).
3. Hryhorkiv, V.S., Ischenko, S.V. (2013). Dynamic economic model based on transaction costs in land markets. *Naukovyj visnyk Chernivets'koho natsional'noho universytetu [Scientific Bulletin of Chernivtsi National University]*, vol. 650-652, Ruta, Chernivtsi, pp. 308-315 (in Ukr).
4. Hryhorkiv, V.S., Kybych, H.P. (2014). Models economy based pricing processes agricultural products. *Naukovyj visnyk Cherniveckogho universytetu [Scientific Bulletin of Chernivtsi University]*, vol. 717, ChNU, Chernivci, pp. 150-153 (in Ukr).
5. Lukinov, I.I. (1987). *Vosproizvodstvo i ceny [Reproduction and prices]*. Jekonomika, Moskwa, 362 p. (in Russ).
6. Mesel'-Veseliak, V.Ya. (2010). Agrarian reform, organizational and economic transformation in agriculture. *Ekonomika APK [Economics APC]*, vol. 4, pp. 3-18 (in Ukr).
7. Paskhaver, B.J. (2007). Price competitiveness of the agricultural sector. *Ekonomika Ukrainy [Economy of Ukraine]*, vol. 1, pp. 78-87 (in Ukr).
8. Sabluk, P.T. (2006). *Tsinoutvorennia v period rynkovoho reformuvannia APK [Pricing during market reform AIC]*. Kyiv, 440 p. (in Ukr).
9. Sabluk, P.T., Sytnyk, V.P., Shpychak, O.M. et al. (1997). *Tsinoutvorennia v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn v APK [Pricing in terms of market relations in agriculture AIC]*. Kyiv, 502 p. (in Ukr).
10. Chernavskij, D.S., Starkov, N.I., Shherbakov, A.V. (2002). On the problems of the physical economy. *UFN [UFN]*, vol. 172, no. 9, pp. 1945-1066 (in Russ.).
11. Shpyhuliak, O.H. (2009). Problems of economic relations in the agricultural market pricing mechanism. *Ekonomika APK [Business APC]*, vol. 10, pp. 77-82 (in Ukr).



УДК 311.2

С. В. Косяченко, к.ф.-м.н.,
Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ,
м. Чернівці

**ПРОСТИЙ МЕТОД СТВОРЕННЯ КАРТОГРАМ
ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ**

Анотація

Запропоновано метод візуалізації просторових даних економічного розвитку регіону. Метод базується на використанні мови програмування R. Ця мова використовується для статистичної обробки даних і роботи з графікою, а також є вільним програмним середовищем обчислень з відкритим кодом в рамках проекту GNU. Приведений метод аналізу динаміки економічних показників на основі картограм дозволяє швидко сформувати і проаналізувати просторові дані окремого регіону, що сприяє прийняттю більш зважених управлінських рішень.

Як приклад, за допомогою запропонованого методу проаналізована динаміка зміни врожайності зернових культур у різних регіонах України протягом останніх 25 років. Показана тенденція випереджаючого зростання врожайності в західних регіонах порівняно зі східними.

Ключові слова: картограма, просторові дані, шейп-файл.