

УДК 631.11.

Тимоць М. В., ст. викладач*[©]*Івано-Франківський університет права ім. Короля Данила Галицького***ЕКОНОМЕТРИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
ПЛОЩ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ОСНОВНИХ
ЗЕМЛЕВЛАСНИКІВ ЯК СПОЖИВАЧІВ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОДУКТІВ
У КАРПАТСЬКОМУ МАКРОРЕГІОНІ**

Проаналізовано динаміку площі сільськогосподарських угідь в розрізі основних категорій землевласників та землекористувачів. Обґрунтовано, що нинішня структура організації земельного господарства в Карпатському макрорегіоні гальмує запровадження інноваційних продуктів. Змодельований прогноз динаміки площі сільськогосподарських угідь у розрізі основних категорій землевласників на період до 2015 року.

Ключові слова: земельні угіддя, інновації, землевласники, модель, тренд.

Постановка проблеми. Існуючий дисбаланс сформованого розподілу земель за основними категоріями землевласників та землекористувачів має негативний вплив на процеси поліпшення, збереження та охорони земельних ресурсів, а також гальмує переведення відтворювального процесу на інноваційні засади господарювання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Трансформація земельних відносин у аграрному секторі Карпатського макрорегіону призвела до радикальних змін у організації земельного господарства. Зрозуміло, що не всі дії, спрямовані на формування якісно нових земельних відносин, слід віднести однозначно до позитивних. Це стосується заходів організації земель, зокрема землевпорядкування, яке в результаті реформування не одержало очікуваного позитивного розвитку, а навпаки набуло рис деструктивного. Насамперед, негативним слід вважати перерозподіл земельного фонду в аграрному секторі Карпатського макрорегіону на користь домогосподарств.

Зменшення кількості сільськогосподарських підприємств та збільшення числа домогосподарств призводить до згорання традиційних та науково-обґрунтованих атрибутів невиснажливого землекористування, натуралізації ведення сільськогосподарського виробництва [1, с.34].

Господарства населення в своїй абсолютній більшості потенційно не можуть бути споживачами інноваційного продукту, оскільки невеликі розміри земельних ділянок, фізична немічність багатьох власників і користувачів паїв, фінансова скрута, низький рівень професійних знань позбавляють мотивації до його запровадження [2, с.114]. Йдеться про те, що більшість дрібних приватних землекористувачів та землевласників у досліджуваному макрорегіоні не має

* Науковий керівник - д.е.н., професор Щурик М.В.

© Тимоць М.В., 2011

достатніх професійних знань для організації раціонального землекористування, в результаті чого порушуються не лише економічні, а й екологічні закони використання, збереження, поліпшення та охорони земельних угідь. Безконтрольне землекористування спричиняє порушення сівозмін, збільшує засміченість, забрудненість, виснаження земель та унеможливорює використання продуктів інноватики.

Значна частина досліджень учених стосується також результатів впливу форм власності земельних угідь АПК на нинішній стан землекористування. Нині у власності приватних землекористувачів знаходиться майже 90% земельного фонду, а частка земель державної форми власності залишається невеликою. Деприватизація земель, укрупнення земельних угідь має виступити передумовою становлення і розвитку інноваційної моделі, спрямованої на побудову якісно нових земельних відносин у сільському господарстві [3, с.248].

Вирішення зазначеної проблеми потребує перегляду та впорядкування державою, органами місцевої влади нинішнього складу власників земель аграрного сектора, формування потенційних споживачів продуктів інноватики. Об'єктивну оцінку щодо перспектив землеволодіння та землекористування можна одержати, використавши економетричну модель прогнозу динаміки площ сільськогосподарських угідь.

Постановка завдання. Проаналізувати склад землевласників та землекористувачів у Карпатському макрорегіоні. Оцінити потенційні можливості імплементації інноваційних продуктів у відтворювальний процес земельних ресурсів. Змоделювати прогноз динаміки площ сільськогосподарських угідь у розрізі основних категорій суб'єктів володіння та користування землею.

Результати дослідження. Досягнення очікуваних позитивних результатів інноваційного розвитку аграрного сектору Карпатського макрорегіону значною мірою залежить від діяльності власників та користувачів земельних угідь.

Зазначимо, що земельна реформа, яка донині має незавершений характер, не внесла радикальних змін у зміст земельних відносин, які би були зорієнтовані на запровадження інноваційних продуктів. Вона, швидше за все, має руйнівний характер, що переконливо засвідчує нинішній стан земельного господарства досліджуваного макрорегіону.

Аналіз динаміки сільськогосподарських земель у аграрному секторі Карпатського макрорегіону засвідчує несформованість оптимального співвідношення між земельними фондами сільськогосподарських підприємств та домогосподарств, а також про відсутність передумов, мотивації до запровадження новацій. Складність полягає, насамперед, у тому, що нині переважаюча частина сільськогосподарських угідь знаходиться у власності та користуванні дрібних селянських господарств (табл. 1).

Зокрема, в Івано-Франківській області, яка є типовим представником досліджуваного макрорегіону, площа земельних угідь, що знаходяться у власності господарств населення, у 2009 році порівняно із 1990 р. збільшилась майже у 6 разів (15690,4:2669,0). Принагідно зазначимо, що середній розмір

земельної ділянки домогосподарств в Карпатському макрорегіоні варіює в межах 0,8-1,1 га, що унеможливило організацію відтворення земельних угідь на засадах інноватики.

З метою прогнозування динаміки площ сільськогосподарських угідь основних землевласників та користувачів застосуємо економетричний апарат моделювання часових трендів. При цьому рівняння тренда матиме вигляд:

$$y = f(t) + \varepsilon_t, \quad (1)$$

де $f(t)$ і ε_t – відповідно, детермінована не випадкова і стохастична випадкова компоненти процесу.

Таблиця 1

Динаміка площі сільськогосподарських угідь за категоріями землевласників і землекористувачів у Івано-Франківській області *
(на кінець року, тис.га)

Роки	Площа сільськогосподарських угідь усіх землевласників та землекористувачів	З них	
		землі сільськогосподарських підприємств	землі громадян
1990	41374,4	38705,4	2669,0
1995	40772,6	35184,0	5588,6
2000	38421,4	29878,0	8543,4
2005	37039,4	22116,7	14922,7
2006	36801,5	21199,1	15602,4
2007	36754,7	21047,0	15707,7
2008	36603,8	21019,3	15584,5
2009	36554,8	20864,4	15690,4

* Статистичний збірник "Сільське господарство України" за 2009 рік Держкомстат України. За ред. Ю.М. Остапчука, 2010.- С.72.

Для аналізу досліджуваної ознаки використаємо типи залежностей, що описують рівняння тренда [3, с. 178]:

1) лінійна: $y = a_0 + a_1t$ (2)

2) квадратична: $y = a_0 + a_1t + a_2t^2$ (3)

3) логарифмічна: $y = a_0 + a_1 \ln t$ (4)

4) степенева: $y = a_0 t^{a_1}$, (5)

де a_0 , a_1 , a_2 – невідомі параметри, які потрібно оцінити.

Невідомі параметри рівнянь розрахуємо, використавши метод найменших квадратів, шляхом мінімізації відхилень фактичних даних від теоретичних:

$$F(a_0, \dots, a_p) = \sum_{t=1}^n (y_t - Y_t)^2 \rightarrow \min, \quad (6)$$

де p – кількість невідомих параметрів у рівнянні;

n – кількість членів ряду (у нашому випадку – кількість років, що розглядаються);

y_t – фактичні значення прогнозу площ сільськогосподарських угідь;
 Y_t – теоретичні значення прогнозу сільськогосподарських угідь, розраховані за допомогою рівнянь трендів.

Розрахуємо невідомі параметри рівнянь для лінійного, квадратичного, логарифмічного та степеневого часових трендів.

У випадку лінійного рівняння умова буде мати вигляд:

$$F(a_0, a_1) = \sum_{t=1}^n (y_t - a_0 - a_1 t)^2 \rightarrow \min$$

Для знаходження параметрів a_0, a_1 побудуємо систему нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^n y_t = n a_0 + a_1 \sum_{t=1}^n t, \\ \sum_{t=1}^n t y_t = a_0 \sum_{t=1}^n t + a_1 \sum_{t=1}^n t^2 \end{cases} \quad (7)$$

Для квадратного рівняння тренда умова тренда запишеться наступним чином:

$$F(a_0, a_1, a_2) = \sum_{t=1}^n (y_t - a_0 - a_1 t - a_2 t^2)^2 \rightarrow \min$$

Система нормальних рівнянь для знаходження a_0, a_1, a_2 матиме наступний вигляд:

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^n y_t = n a_0 + a_1 \sum_{t=1}^n t + a_2 \sum_{t=1}^n t^2, \\ \sum_{t=1}^n y_t t = a_0 \sum_{t=1}^n t + a_1 \sum_{t=1}^n t^2 + a_2 \sum_{t=1}^n t^3 \\ \sum_{t=1}^n y_t t^2 = a_0 \sum_{t=1}^n t^2 + a_1 \sum_{t=1}^n t^3 + a_2 \sum_{t=1}^n t^4 \end{cases} \quad (8)$$

Використання логарифмічної моделі забезпечить такий вигляд умови:

$$F(a_0, a_1) = \sum_{t=1}^n (y_t - a_0 - a_1 \ln t)^2 \rightarrow \min$$

Для знаходження параметрів a_0, a_1 в даному випадку одержимо таку систему рівнянь:

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^n y_t = n a_0 + a_1 \sum_{t=1}^n \ln t, \\ \sum_{t=1}^n t y_t = a_0 \sum_{t=1}^n \ln t + a_1 \sum_{t=1}^n \ln^2 t \end{cases} \quad (9)$$

При використанні степеневої моделі умова запишеться наступним чином:

$$F(a_0, a_1) = \sum_{t=1}^n (u_t - a_0 - a_1 \ln t)^2 \rightarrow \min,$$

де $u_t = \alpha_0 + a_1 \ln t$

Система нормальних рівнянь в даному випадку матиме вигляд:

$$\begin{cases} \sum_{t=1}^n u_t = n\alpha_0 + a_1 \sum_{t=1}^n \ln t, \\ \sum_{t=1}^n \ln t = a_0 \sum_{t=1}^n \ln t + a_1 \sum_{t=1}^n \ln^2 t \end{cases} \quad (10)$$

Розв'язавши системи рівнянь (7,8,9,10), знайдемо невідомі коефіцієнти a_0, a_1, a_2 для кожної моделі.

Для побудови лінійного, квадратичного, логарифмічного та степеневих часових трендів, а також прогнозування динаміки площ сільськогосподарських угідь в розрізі основних землекористувачів використовуємо статистичні дані, наведені в табл. 1.

Зазначимо, що для розв'язання лінійного та квадратичного рівняння нами умовно прийнято відлік часу (t) із середини ряду, тобто $t = (-3; -2; \dots; 2; 3)$.

Результатом прийнятої умови буде: $\sum_{t=1}^n t = 0$. Розв'язавши систему лінійних рівнянь отримуємо значення невідомих параметрів: $a_0 = 11788,6$; $a_1 = 2365,0$. Звідси лінійна модель запишеться наступним чином:

$$y = 11788,6 + 2365,0t$$

Застосувавши квадратичну модель, отримуємо: $a_0 = 13785,1$; $a_1 = 2365,0$; $a_2 = -570,4$. Отже, квадратична модель матиме вигляд:

$$y = 13785,1 + 2365,0t - 570,4 t^2$$

Для розрахунку логарифмічної та степеневі моделі тренда приймемо відлік часу в порядку наведених років, тобто $t = (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8)$. З логарифмічної системи знаходимо $a_0 = 2165,5$; $a_1 = 7259,6$. Звідси логарифмічна модель матиме вигляд:

$$y = 2165,5 + 7259,6 \ln t$$

Розв'язавши степеневу систему рівнянь, одержимо $a_0 = 3067,06$; $a_1 = 0,9$. Таким чином, степенева модель матиме вигляд:

$$y = 3067,06 t^{0,9}$$

Аналогічно, за допомогою проведених ЕОМ розрахунків визначимо невідомі параметри для сільськогосподарських угідь підприємств.

Розв'язавши відповідні системи рівнянь, отримуємо наступні моделі для прогнозування часових трендів:

- лінійна модель: $y = 26251,7 - 3238,7t$;
- квадратична: $y = 13785,1 - 3238,69t - 570,4 t^2$
- логарифмічна: $y = 39417,82 - 9932,35 \ln t$
- степенева: $y = 40511,09 t^{-0,3}$

Отримані теоретичні рівні за кожною з моделей порівняємо з емпіричними значеннями (табл. 2; 3)

Таблиця 2

**Порівняння емпіричних даних з теоретичними для
сіськогосподарських угідь господарств населення**

Роки, t	Емпіричні значення, у	Лінійна модель, $Y_{\text{лін}}$	Квадратична модель, $Y_{\text{кв}}$	Логарифмічна модель, $Y_{\text{лог}}$	Степенева модель, $Y_{\text{ст}}$
1990	2669,0	4693,56	1556,20	2165,49	3067,06
1995	5588,6	7058,57	6773,36	7197,44	5738,88
2000	8543,4	9423,58	10849,66	10140,94	8279,38
2005	14922,7	11788,59	13785,10	12229,38	10738,19
2006	15602,4	11788,59	13785,10	13849,30	13138,00
2007	15707,7	14153,60	15579,68	15172,88	15491,80
2008	15584,5	16518,61	16233,40	16291,94	17808,03
2009	15690,4	18883,62	15746,26	17261,32	20092,56

Таблиця 3

Порівняння емпіричних даних з теоретичними для сіськогосподарських угідь підприємств

Роки, t	Емпіричні значення, у	Лінійна модель, $Y_{\text{лін}}$	Квадратична модель, $Y_{\text{кв}}$	Логарифмічна модель, $Y_{\text{лог}}$	Степенева модель, $Y_{\text{ст}}$
1990	38705,4	35967,82	18367,31	39417,82	40511,10
1995	35184,0	32729,12	17980,77	32533,24	31770,30
2000	29878,0	29490,43	16453,36	28506,01	27559,86
2005	22116,7	26251,74	13785,10	25648,66	24915,45
2006	21199,1	26251,74	13785,10	23432,32	23040,31
2007	21047,0	23013,04	9975,98	21621,43	21613,47
2008	21019,3	19774,35	5025,99	20090,36	20476,24
2009	20864,4	16535,66	1064,85	18764,07	19539,62

Перевіримо одержані моделі на адекватність, для чого обчислимо для кожного рівняння тренда коефіцієнт кореляції між фактичними і теоретичними значеннями показника за формулою:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - Y_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{Y})^2}},$$

де \bar{Y} - середнє квадратичне, що розраховується за таким рівнянням:

$$\bar{Y} = \frac{1}{8} \sum_{t=1}^n Y_t = \frac{1}{8} \sum_{t=1}^8 Y_t = \frac{94308,72}{8} = 11788,6.$$

Коефіцієнти кореляції для розглянутих моделей становлять: $R_{\text{лін.}} = 0,881$; $R_{\text{кв.}} = 0,935$; $R_{\text{лог.}} = 0,906$; $R_{\text{ст.}} = 0,903$.

Близькість розрахованих значень коефіцієнтів кореляції за лінійною, квадратичною, логарифмічною та ступеневою моделлю до одиниці засвідчує, що побудовані моделі досить добре апроксимують досліджуваний процес.

За допомогою розглянутих моделей спрогнозуємо можливу динаміку площ сільськогосподарських угідь основних землекористувачів до 2015 року (табл. 4)

Таблиця 4

Прогноз площі сільськогосподарських угідь домогосподарств та підприємств Івано-Франківської області до 2015 року

(тис.га)

Роки, t	Лінійна модель, $Y_{\text{лін}}$		Квадратична модель, $Y_{\text{кв}}$		Логарифмічна модель, $Y_{\text{лог}}$		Степенева модель, $Y_{\text{ст}}$	
	домогос-подар-ства	підпри-ємства	домогос-подар-ства	підпри-ємства	домогос-подар-ства	підпри-ємства	домогос-подар-ства	підпри-ємства
2010	21248,63	13296,97	14118,26	8296,55	18116,38	17594,21	22349,75	18749,09
2011	23613,64	10058,27	11349,40	6669,11	18881,25	16547,73	24582,91	18069,07
2012	25978,65	6819,58	12439,68	6182,54	19573,16	15601,08	26794,69	17475,19
2013	28343,66	3580,89	12389,11	6836,82	20204,82	14736,85	28987,19	16950,08
2014	30708,67	2342,80	11802,33	2802,33	20785,90	13941,84	31162,12	16480,97
2015	33073,68	1896,50	11134,63	1134,63	21323,89	13205,77	33321,16	16058,23

Таким чином, на період до 2015 року у досліджуваному макрорегіоні збережеться негативна динаміка площ земель сільськогосподарських підприємств та прогнозоване збільшення сільськогосподарських угідь у підпорядкуванні господарств населення.

Наші дослідження засвідчують, що дана категорія землекористувачів нині не в змозі забезпечити поліпшення, збереження та охорону земельних ресурсів на новітніх засадах. Виходячи з цього, відтворювальний процес земельних ресурсів на засадах інноватики потребує змістити акценти землеволодіння та землекористування не на розвиток дрібних селянських господарств, а на їх укрупнення та об'єднання.

Висновки. Сформована нині структура власників і користувачів земель у аграрному секторі Карпатського макрорегіону об'єктивно не спроможна забезпечити відтворення земельних ресурсів на якісно нових засадах господарювання. Зазначене обумовлюється тим, що розміри земельних ділянок, які знаходяться у підпорядкуванні домогосподарств, не дають можливості запровадити сучасні технології обробітку, догляду та охорони земель. Така ситуація призвела до порушення елементарних агротехнічних правил ведення сільського господарства, руйнації структури сівозмін, що в цілому негативно

вплинуло на родючість земель, втрати гумусу та багатьох інших важливих складових, розв'язання яких потребує інноваційних продуктів.

Через брак фінансових ресурсів відтворення сільськогосподарських угідь зазначеною категорією землекористувачів здійснюється в абсолютній більшості випадків з використанням натуральних методів ведення господарства, нехтуючи при цьому продуктами інноватики. Таким чином, належне відтворення земельних угідь досліджуваного макрорегіону потребує здійснення заходів щодо реструктуризації землеволодіння та землекористування, спрямувавши його на укрупнення земель та формування якісно нового типу власників, які би зуміли професійно, матеріально, фінансово забезпечувати використання, збереження, поліпшення та охорону земельних ресурсів. Йдеться про створення сільськогосподарських підприємств новітнього типу.

Зазначимо, що нині створення сучасних агроформувань у АПК Карпатського макрорегіону унеможливується через відсутність достатньої кількості сільськогосподарських угідь, які, як відомо знаходяться у власності та володінні господарств населення.

Розв'язання існуючої нині невідповідності потребує запровадження радикальних заходів трансформації земель, яка би забезпечувала повторний їх перерозподіл на користь професійних агрогосподарств, які зможуть організовувати відтворення земель із залученням продуктів інноватики.

Література

1. Крисак А. Інституціональне забезпечення сільськогосподарського землекористування: специфіка та суперечності мораторного періоду/ А.Крисак// Економіст.- 2010.- № 8.-С.33-37.
2. Щурик М.В. Найважливіші передумови інноваційного забезпечення процесу відтворення земель в аграрному секторі Карпатського макрорегіону / М.В. Щурик //Фінанси України.-2009 -№1.-С.107-114.
3. Щурик М.В. Трансформація земель сільського господарства Карпатського макрорегіону: Монографія.-Чернівці: Книги-XXI, 2005.-352 с.

Summary Tymots M.

Ivano-Frankivsk university of law named after kind Danylo Halitskiy

ECONOMETRICAL MODELLING AND FORECASTING OF AGRICULTURAL AREAS OF THE MAIN LANDOWNERS AS INNOVATIVE CONSUMER PRODUCT IN THE CARPATHIAN MACROREGION

The author analyses the dynamics of agricultural areas in the section of the main categories of landowners and land users. The author grounds that modern structure of agriculture in the Carpathian macroregion hinders innovative products introducing. Forecast of the dynamics of agricultural areas in the section of the main categories of landowners by 2015 has been modeled.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2011 р.