

ОЦІНКА ВПЛИВУ ФАКТОРІВ НА ЗАЛУЧЕННЯ КОШТІВ ВІД КОМЕРЦІАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

О. Д. ВИТВИЦЬКА, доктор економічних наук,
професор кафедри менеджменту інноваційної діяльності

В. М. КОРОБКА, аспірант*,
*Національний університет біоресурсів
і природокористування України*
e-mail: vod1010@ukr.net

***Анотація.** Визначено економіко-математичну залежність факторів впливу на залучення коштів від реалізації інноваційної продукції аграрного сектору. Запропонована система включає збалансований перелік факторів, що підтверджується методологією багато факторного аналізу, які дають змогу об'єктивно визначити складові впровадження інноваційної продукції. Обґрунтовано рішення ряду принципів, які забезпечать ефективний розвиток та впровадження інновацій в аграрному секторі України.*

***Ключові слова:** транспортна задача, інноваційна продукція, аграрний сектор, оцінка впливу факторів*

Актуальність. Суспільство постійно знаходиться у пошуку найбільш раціональних способів виробництва та моделей організації виробничої діяльності, які здатні підвищити продуктивність виробництва і скоротити витрати. Раціоналізація способів виробництва базується на впровадженні у виробничий процес нововведень або створення інноваційного виробничого процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретико-методологічні основи впровадження інноваційної продукції змістовно представлені в роботах В. Геєця, Б. Данилишина, Г. Добрава, С. Володіна, М. Маліка, В. Семиноженка, І. Топіхи, Л. Федулової; статистичному моделюванню соціально-економічних показників присвячені дослідження С. А. Айвазяна, О. Д. Витвицької, А. М. Єріної, М. І. Скрипниченко.

Мета дослідження – визначити економіко-математичну залежність факторів впливу на залучення коштів від комерціалізації інноваційної продукції аграрного сектору.

Матеріали і методи дослідження. У середині ХХ століття було створено спеціальний математичний апарат, під назвою "транспортна задача", яка об'єднує широке коло завдань з єдиною математичною моделлю. Дані завдання належать до завдань лінійного програмування і можуть бути вирішені симплексним методом. Однак матриця системи обмежень транспортної задачі настільки своєрідна, що для її рішення

* Науковий керівник – доктор економічних наук, професор О. Д. Витвицька

розроблені спеціальні методи. Ці методи, як і симплексний метод, дають змогу знайти початкове опорне рішення, а потім, поліпшуючи його, отримати оптимальне рішення [1].

Результати дослідження та їх обговорення. Періодична залежність представляє загальний тип компонент часового ряду. Можна легко побачити, що кожне спостереження дуже схоже на сусіднє; додатковою є повторювана періодична складова – це означає, що кожне спостереження також схоже на спостереження, що було в той самий час період назад [1, 7].

Для повної характеристики випадкового процесу недостатнім є його математичне очікування і дисперсія. Ще в 1927 р. Е. Е. Слуцький ввів для залежних спостережень поняття «пов'язаного ряду»: ймовірність виникнення на певному місці тих чи інших конкретних значень залежить від того, які значення випадкова величина вже отримала раніше чи буде отримувати пізніше [2, 5].

Критерій Дарбіна-Уотсона (Durbin, 1969) представляє собою розповсюджені статистичні методи, призначені для тестування наявності автокореляції залишків першого порядку після вирівнювання ряду або в регресійних моделях [2, 3, 5].

Для визначення економіко-математичної залежності впливу на освоєння інноваційної продукції визначено такі фактори: кількість агроформувань, в яких здійснювалось упровадження інновацій, од; апробовано розробок, од; кількість укладених договорів, од. на кінцевий результативний показник – залучено коштів до спецфонду, тис. грн. [4], підтверджується методологією багатофакторного аналізу.

Де, Y – залучено коштів до спецфонду, тис. грн.;

x_1 – кількість агроформувань, в яких здійснювалось упровадження інновацій, од;

x_2 – апробовано розробок, од;

x_3 – кількість укладених договорів, од.

Для розрахунку багатофакторної моделі використовуємо метод найменших квадратів, який прийнято знаходити за формулою (формула 1):

$$A = (X^T \times X)^{-1} \times X^T \times Y \dots\dots\dots(1)$$

де A – матриця факторів моделі;

Y – вектор залежної змінної;

X – матриця розміру 24×4 .

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 118 & 27 & 289 \\ 1 & 6 & 13 & 10 \\ 1 & 26 & 56 & 49 \\ 1 & 8 & 31 & 0 \\ 1 & 20 & 29 & 31 \\ 1 & 27 & 16 & 35 \\ 1 & 18 & 27 & 13 \\ 1 & 10 & 13 & 52 \\ 1 & 11 & 38 & 10 \\ 1 & 33 & 8 & 41 \\ 1 & 13 & 7 & 7 \\ 1 & 33 & 28 & 12 \\ 1 & 3 & 2 & 3 \\ 1 & 5 & 9 & 0 \\ 1 & 3 & 9 & 0 \\ 1 & 7 & 11 & 28 \\ 1 & 8 & 8 & 30 \\ 1 & 3 & 11 & 3 \\ 1 & 152 & 147 & 380 \\ 1 & 30 & 50 & 42 \\ 1 & 5 & 18 & 8 \\ 1 & 17 & 17 & 5 \\ 1 & 20 & 14 & 17 \\ 1 & 17 & 14 & 68 \end{pmatrix}$$

X_{tr} – транспонована матриця розміром 4×24 , знайдена за допомогою функції: $f = \{\text{ТРАНСП (A 27: D 50)}\}$ у редакторі електронних таблиць MS Excel, яка набула вигляду:

$$X_{tr} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 118 & 6 & 26 & 8 & 20 & 27 & 18 & 10 & 11 & 33 & 13 & 33 \\ 27 & 13 & 56 & 31 & 29 & 16 & 27 & 13 & 38 & 8 & 7 & 28 \\ 289 & 10 & 49 & 0 & 31 & 35 & 13 & 52 & 10 & 41 & 7 & 12 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 3 & 7 & 8 & 3 & 152 & 30 & 5 & 17 & 20 & 17 \\ 2 & 9 & 9 & 11 & 8 & 11 & 147 & 50 & 18 & 17 & 14 & 14 \\ 3 & 0 & 0 & 28 & 30 & 3 & 380 & 42 & 8 & 5 & 17 & 68 \end{pmatrix}$$

$$X_{tr} \times X = \begin{pmatrix} 48 & 1186 & 1206 & 2266 \\ 1186 & 87786 & 66572 & 201600 \\ 1206 & 66572 & 69834 & 148444 \\ 2266 & 201600 & 148444 & 491846 \end{pmatrix}$$

$$(X_{tr} \times X)^{-1} = \begin{Bmatrix} 0,046013 & -0,00165 & -0,00058235 & 0,00064 \\ -0,00165 & 0,000319 & -3,8661E-05 & -0,00011 \\ -0,00058 & -3,9E-05 & 6,09399E-05 & 1,37E-07 \\ 0,00064 & -0,00011 & 1,37021E-07 & 4,48E-05 \end{Bmatrix}$$

$$(X_{tr} \times X)^{-1} \times X^{tr} = \begin{Bmatrix} 0,020 & 0,0034 & 0,001 & 0,014 & 0,015 \\ 0,002 & -0,001 & -0,0001 & 0,002 & 0,001 \\ -0,003 & -2,1E-05 & 0,0001 & -0,0001 & 0,0003 \\ 0,0004 & 0,0004 & -5,9688E-05 & -0,0002 & -0,0002 \\ 0,014 & 0,008 & 0,055 & 0,012 & 0,013 & 0,024 & -0,017 \\ -0,0001 & 0,0014 & -0,004 & -0,0001 & 0,004 & 0,001 & 0,006 \\ 0,0001 & 0,0003 & -0,001 & 0,001 & -0,001 & -0,006 & -0,0001 \\ -0,0008 & -0,0007 & 0,001 & -0,0001 & -0,001 & -0,005 & -0,0025 \\ 0,041819 & 0,032525 & 0,035824 & 0,045976 & 0,047353 & & 0,036578 \\ -0,0011 & -0,0004 & -0,00104 & -0,00296 & -0,00275 & & -0,00145 \\ -0,00058 & -0,00023 & -0,00015 & -0,00018 & -0,0004 & & -2,8E-05 \\ 0,00044 & 8,29E-05 & 0,000306 & 0,001114 & 0,001092 & & 0,0004 \\ -0,04716 & -0,00571 & 0,032 & 0,011 & 0,015 & 0,053 & \\ -0,00121 & 0,001 & -0,00164 & 0,002 & 0,002 & -0,004 & \\ 0,002 & 0,001 & 0,0003 & -0,0002 & -0,0005 & -0,0003 & \\ 0,0007 & -0,00082 & 0,0004 & -0,001 & -0,00083 & 0,001 & \end{Bmatrix}$$

Для визначення оцінки факторів впливу на отримання коштів від реалізації інноваційної продукції розроблено багатофакторну модель центрів наукового забезпечення агропромислових виробництв областей України (формула (2)):

$$Y_1 = -658,26 - 24,24 x_1 + 38,56 x_2 + 20,64 x_3, \quad (2)$$

Для визначення щільності зв'язку використаємо формулу (3):

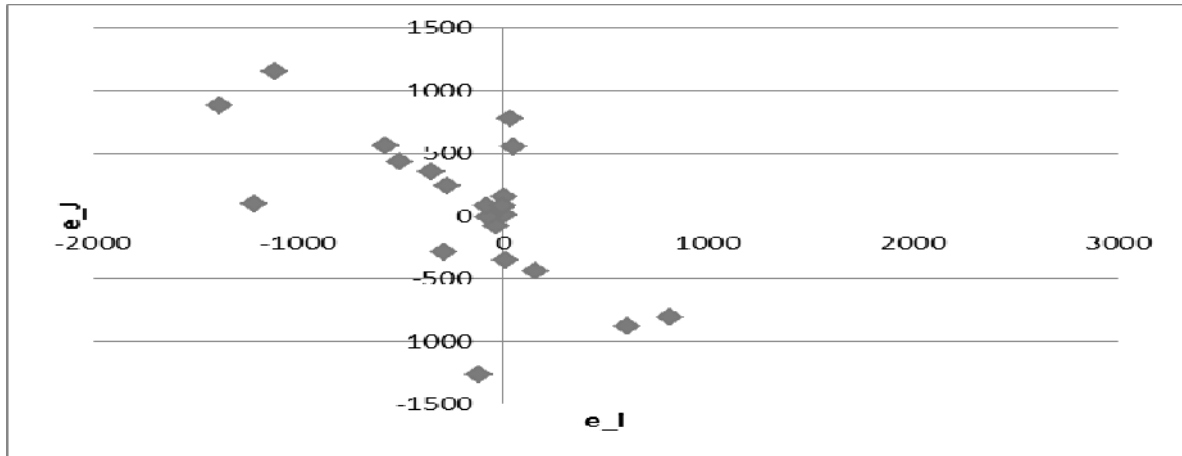
$$r = \frac{A^T X^T \times Y - n \times \bar{Y}^2}{Y^T \times Y - n \times \bar{Y}^2} \quad (3)$$

де $0 \leq r \leq 1$; чим $r \rightarrow 1 \Rightarrow$, тим більша тіснота зв'язку.

Коефіцієнт множинної кореляції, який дорівнює 0,84, характеризує високу тісноту впливу означених факторів на результат. Коефіцієнт детермінації 0,72 – вказує на адекватність побудови моделі. Перевірку моделі на адекватність проводимо за тестом Дарбіна – Уотсона, яку розраховують за формулою (4):

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (\text{доведено, що } 0 < d < 4) \quad (4)$$

Оскільки в нашому випадку F більше від F_t табличного, то модель адекватна (див. рисунок).



Автокореляція

На основі розрахованої моделі ми визначили параметри розрахункової величини. Шляхом зіставлення фактичної величини з розрахунковою ми визначили коефіцієнти залучення коштів до спецфонду. З одержаного рівняння регресії випливає, що з трьох факторів, які увійшли в модель, два позитивно впливають на результативну ознаку. Результати дослідження наведені в табл. 1.

1. Рівень залучення коштів до спецфонду

Центри наукового забезпечення АВП областей	Фактична величина, одиниць	Розрахункова величина, одиниць	Відношення фактичної величини до розрахункової, у коефіцієнтах
1	2844	1824,57	1,55
2	34	1244,67	0,03
3	764	1880,77	0,41
4	0	0	0
5	1429	614,06	2,32
6	30	25,44	1,18
7	224	214,51	1,04
8	325	672,14	0,48
9	196	189,05	1,03
10	581	422,35	1,37
11	24	310,16	0,07
12	22	596,10	0,04
13	39	49,24	0,79
14	290	235,68	1,23
15	40	80,00	0,50
16	20	294,42	0,06
17	40	74,48	0,53
18	0	117,44	0
19	3131	4511,73	0,69

20	904	1408,18	0,64
21	4	79,54	0,05
22	310	392,47	0,78
23	364	365,26	0,99
24	2120	3966,53	1,62

Методом групування підтверджується вплив управлінського потенціалу на рівень грошових надходжень від комерціалізації інноваційної продукції аграрного сектору від 1 до 3 групи центрів (табл. 2)

2. Рівень грошових надходжень від комерціалізації інноваційної продукції аграрного сектору в центрах наукового забезпечення агропромислових виробництв областей України

Групи центрів за рівнем грошових надходжень від комерціалізації інноваційної продукції, тис. грн, у коефіцієнтах	Кількість центрів у групі	У середньому по групі центрів		
		Фактична величина грошових надходжень від комерціалізації інноваційної продукції, тис. грн	Розрахункова величина грошових надходжень від комерціалізації інноваційної продукції, тис. грн	Коефіцієнт грошових надходжень від комерціалізації інноваційної продукції
I. до 0,58	11	115,72	475,65	0,19
II. 0,59 – 1,16	7	738,28	1018,57	0,85
III. 1,17 – 1,74	5	1173	1284,94	1,39
IV. Понад 1,75	1	1429	1314,06	2,32
У середньому	24	864	1023,31	1,19

За результатами дослідження визначено, що, зі збільшенням апробації розробок на 1 одиницю, залучається коштів до спецфонду – 38,56 тис. грн, а зі збільшенням кількості укладених договорів на 1 одиницю, залучається коштів до спецфонду 20,64 тис. грн. Встановлено, що існує різний розмах варіації залучення коштів до спецфонду, який коливається від 0 в науковому центрі агропромислового виробництва Донецької області до 2,32 у центрі наукового забезпечення агропромислового виробництва Житомирської області, що дає можливість зробити висновок про ефективність впровадження інновацій.

Висновки і перспективи. Аграрний сектор України займає провідні позиції з економіки країни протягом останніх років, забезпечуючи розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки. Комерційна реалізація інновацій виступає як потенційна властивість, для досягнення якої потрібні певні зусилля. Для ефективного розвитку та зниження ризику від впровадження інновацій в аграрному секторі необхідно дотримуватися певних принципів:

- потужність, структура та фінансові можливості аграрного сектору повинні сприяти інноваційним процесам;
- сільське господарство повинно мати достатній запас «ноу-хау» відповідних технологій щодо потенційного споживача;
- постійний обмін інформацією зі споживачами та експертами для своєчасного визначення нових потреб;
- нова продукція повинна відрізнятися від конкурентних аналогів;
- інновації, джерелами яких був ринок, мають більший успіх.

Список літератури

1. Айвазян С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М. : ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.
2. Куфель Т. Эконометрика. Решение задач с применением пакета программ GRETL / Т. Куфель. – М. : Горячая линия – Телеком, 2007. – 200 с.
3. Adkins C. Using gretl for Principles of Econometrics/ C. Adkins, 3rd Edition Version 1.01/ Oklahoma State University // <http://www.learneconometrics.com/gretl.html>
4. Україна в цифрах у 2013 році. Статистичний збірник / [за ред. О. Г. Осауленка]. — К. : Інформаційно-аналітичне агентство, 2013. – 258 с.
5. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування / А. Єріна. – К. : МБК. 2001. – С. 12–15.
6. Скрипниченко М. І. Моделі ендогенного економічного зростання в Україні / за ред. д-ра екон. наук М. І. Скрипниченко. – К. : Інститут економіки та прогнозування. – 2007. – 576 с.
7. Скрипниченко М. І. Інновації у розвитку людини та інформація освітніх технологій як чинника формування нової економіки України / М. І. Скрипниченко. – Вісник Тернопільської академії народного господарства. – 2002. – № 9. – С. 37–48.
8. Звіт про наукову діяльність НААН за 2010–2014 рр.

References

1. Ayvazyan S. A. (1998). Applied statistics and and econometrics, M.: UNITY, 1022.
2. Kufel T. (2007). Econometrics. Solving problems with the software package GRETL, Moscow: Hotline – Telecom, 200.
3. Adkins C. (2007). Using gretl for Principles of Econometrics/ C. Adkins, 3rd Edition Version 1.01/ Oklahoma State University // <http://www.learneconometrics.com/gretl.html>
4. Ukraine in numbers in 2013. Statistical Yearbook / [ed. O. H. Osaulenka]. – K. : Information and Analytical Agency, 258.
5. Yerina A. M. (2001). Statistical modeling and forecasting – K.: MBK, 12–15.
6. Skripnichenko M. I. (2007). Models of endogenous economic growth in Ukraine, ed. Dr. Econ. Science. – K. : Institute of Economics and prognostication, 576 p.
7. Skripnichenko M. I. (2002). Innovations in human development and information of educational technology as factors shaping the new economy of Ukraine // Herald of Ternopil Academy of National Economy, 9, 37–48.
8. Report NAAS scientific activities for 2010–2014.