

РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ ПРИБУТКОВОСТІ ВИРОБНИЦТВА НАСІННЯ СОЇ

С.М. Концеба, кандидат економічних наук

О.Д. Підлубна,

Уманський національний університет садівництва

В статті проведено факторний аналіз виробництва насіння сої на основі економіко-статистичної моделі, за яку використовується кореляційно-регресійна модель як один з основних інструментів моделювання економічних процесів. На основі побудованої моделі здійснено прогноз прибутковості виробництва насіння сої в сільськогосподарських підприємствах з різним рівнем ресурсного забезпечення.

Ключові слова: модель, насіння сої, сільськогосподарські підприємства, прибутковість виробництва, прогнозування.

Ефективність функціонування соєпродуктового підкомплексу залежить від економічних здобутків окремого сільськогосподарського підприємства у виробництві насіння сої, тому виникає необхідність оцінити вплив показників затрачених ресурсів на показники економічної ефективності такого виробництва. Для цього доцільно застосовувати методику множинного регресійного аналізу, яка дозволяє визначити ступінь впливу певних факторів на значення залежного показника. Аналіз впливу окремих факторів на результативний показник не тільки розкриває причини його варіювання, але й дозволяє цілеспрямовано впливати на основні виробничі фактори для досягнення необхідного економічного ефекту.

Теорію множинної лінійної регресії як розділ економетрії та математичної статистики досліджували вітчизняні та зарубіжні науковці, зокрема В. Вітлінський [1], С. Наконечний, Т. Романюк, Т. Терещенко [2], С. Герасименко, А. Головач [4], Є. Бережна, В. Бережний [4], Макарова Н.В. [5]. Ефективність виробництва насіння сої розглядали вітчизняні та зарубіжні вчені А.О.Бабич [6], О.М. Димов [7], Dobek T. [8], Mugabo J. [9], Khai H.V. [10], Olorunsanya E.O. [11] та інші. Проте, незважаючи на велику кількість досліджень і численні публікації, питання підвищення прибутковості сільськогосподарського виробництва не втрачає актуальності.

Метою статті є побудова кореляційно-регресійної моделі прибутковості виробництва насіння сої та здійснення прогнозу прибутковості виробництва насіння сої в сільськогосподарських підприємствах з різним рівнем ресурсного забезпечення.

Методика досліджень. При дослідженні використовувалась одна з методик економетричного моделювання, а саме кореляційно-регресійний метод аналізу прибутковості виробництва насіння сої, здійсненого на базі фактичних

значень показників 220 сільськогосподарських підприємств Черкащини за 2013 р.

Така методика містить в собі наступні етапи: організація даних, що супроводжується визначенням характеру зв'язку і сили зв'язку; розрахунок параметрів і побудова регресійної моделі; з'ясування статистичної значущості, або придатності моделі для використання її з метою прогнозу значень; застосування моделі для прогнозування, управління або пояснення.

Результати досліджень. Одним із найважливіших результативних показників економічної ефективності сільськогосподарського виробництва окремої сільськогосподарської культури є прибутковість виробництва, тобто прибуток в розрахунку на 1 га зібраної площі. Економічна ефективність виробництва визначається співвідношенням між затратами на виробництво ресурсами та результатами виробництва. Тому побудова математичних економічних моделей, які кількісно виражають зв'язок між витраченими ресурсами і отриманими результатами виробництва є важливим засобом пошуку резервів підвищення економічної ефективності виробництва.

Розглянемо процес проведення факторного аналізу виробництва насіння сої на основі економіко-статистичної моделі, за яку використовується кореляційна модель як один з основних інструментів моделювання економічних процесів.

Найбільш відповідальним і складним етапом економіко-статистичного моделювання є встановлення математичної форми зв'язку, тобто вибір і обґрунтування виду рівняння. Серед усього різноманіття рівнянь необхідно обрати те, що відповідатиме таким вимогам:

- у модель повинні входити величини, які можна кількісно виміряти;
- модель має бути порівняно простою для реалізації та зручною для розрахунку ряду додаткових параметрів, які мають чітко окреслений економічний зміст.

Для побудови багатфакторних моделей насамперед використовуються лінійні, степеневі та логарифмічні рівняння.

Для дослідження виробництва насіння сої у Черкаській області вибрана лінійна кореляційна модель, яка в загальному вигляді представлена рівнянням:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p + e, \text{ де} \quad (1)$$

y – залежна змінна;

$x_1, x_2, \dots, x_p$ – незалежні змінні (регресори);

$b_1, b_2, \dots, b_p$ – відповідний фактор впливу;

e – неспостережувальна випадкова величина;

p – загальна кількість факторів впливу.

Побудові й аналізу економіко-статистичної моделі передують вибір досліджуваного показника та відбір факторів, що визначають його рівень. Так, окремі показники витрат виробничих ресурсів можуть оцінюватися різними показниками – натуральними, умовно-натуральними, трудовими, вартісними. Те саме стосується і факторних ознак.

Залежною змінною обрано прибуток в розрахунку на 1 га зібраної площі. До числа факторних показників, що впливають на економічну ефективність

виробництва насіння сої віднесемо такі: урожайність, ц/га (x_1); ціна реалізації 1 ц насіння сої, грн (x_2); рівень товарності, % (x_3); витрати на виробництво насіння сої в розрахунку на 1 ц реалізованої продукції, грн (x_4); питома вага зібраної площі сої в загальній посівній площі підприємства, % (x_5).

Побудова кореляційно-регресійних моделей здійснювалось шляхом використання функції «Multiple Regression» програмного забезпечення «Statistica 7.0». Вихідні дані наведені на рис. 1.

	1 Прибуток на 1 га, грн	2 Урожайність, ц/га	3 Ціна реалізації 1 ц, грн	4 Рівень товарності, %	5 Собівартість 1 ц, грн	6 Частка посівів, %
1	-916,1	14,7	287	109,3	344,167337	17,2
2	-1204,8	8	263,9	89,3	433,293269	21,9
3	200,3	16,3	363,1	33,7	326,669917	20,7
4	110,1	8,4	400	21,7	339,58962	21,1
5	1106	17,3	316,8	100	253,056517	8,3
6	-607,4	20	109,3	41,4	182,926829	24,8
7	2022,2	17,2	759,2	79,7	611,471861	8,4
8	-2434,9	11,5	339,7	131,8	500,912574	16,5
9	581,3	15,2	354,2	128,9	324,48	8
10	462,9	14,9	316,6	57,4	262,52354	4,8
11	-59,2	16,6	208,4	26,1	222,12963	8,3
12	2680	21,5	341,7	99,8	216,810036	21,7
13	433,3	20,3	341,2	38,2	285,407725	2,5
14	1444,7	14,9	347,9	107,7	258,087263	8,3
15	1315	30,5	302,6	97,5	258,350168	8,3
16	-2452,5	6,4	367	192,7	580,522307	5
17	-4555,1	42	317,9	130,5	400,705009	24,5

Рис. 1. Вікно вихідних даних для побудови регресійної моделі

Розрахований множинний коефіцієнт кореляції R дорівнює 0,77700904, що свідчить про тісний зв'язок між обраними факторами та прибутком в розрахунку на 1 га посівів сої. Коефіцієнт детермінації R^2 дорівнює 0,60374306, що вказує на значну функціональну залежність між результативною ознакою (y) та факторами впливу. Зміна прибутку в розрахунку на 1 га площі посівів сої на 60,4% залежить від зміни факторів включених в модель і на 29,6% від інших економічних факторів, що визначають прибуток від реалізації насіння сої. Це свідчить про обґрунтованість включення в модель обраних факторів (рис. 2).

Статистична надійність множинного лінійних коефіцієнтів кореляції та самого рівняння оцінюється відповідно за t -критерієм Стьюдента (t) та F -критерієм Фішера (F). При цьому розрахункові значення вказаних критеріїв (t , F) повинні бути більшими за табличні ($t_{кр}$, $F_{кр}$). Отримана модель адекватна реальній дійсності. Розрахований рівень значущості $\alpha_p = 3,86 \cdot 10^{-41} < 0,05$ підтверджує значимість R^2 . Інший підхід для перевірки значущості R^2 оснований на перевірці потрапляння F – критерій Фішера для даної моделі в критичну область ($F_{кр}$; $+\infty$). Для даного розрахунку $F_{кр} = 4,38$, тому F , що

дорівнює 65,21 входить в критичний інтервал і підтверджує, що коефіцієнт детермінації є значущим (рис. 2). Отже імовірістю 95% можна стверджувати про статистичну значимість рівняння регресії в цілому, оскільки розрахункове значення статистичного показника більше за табличне ($F > F_{кр}$) [1, с. 278 – 279].

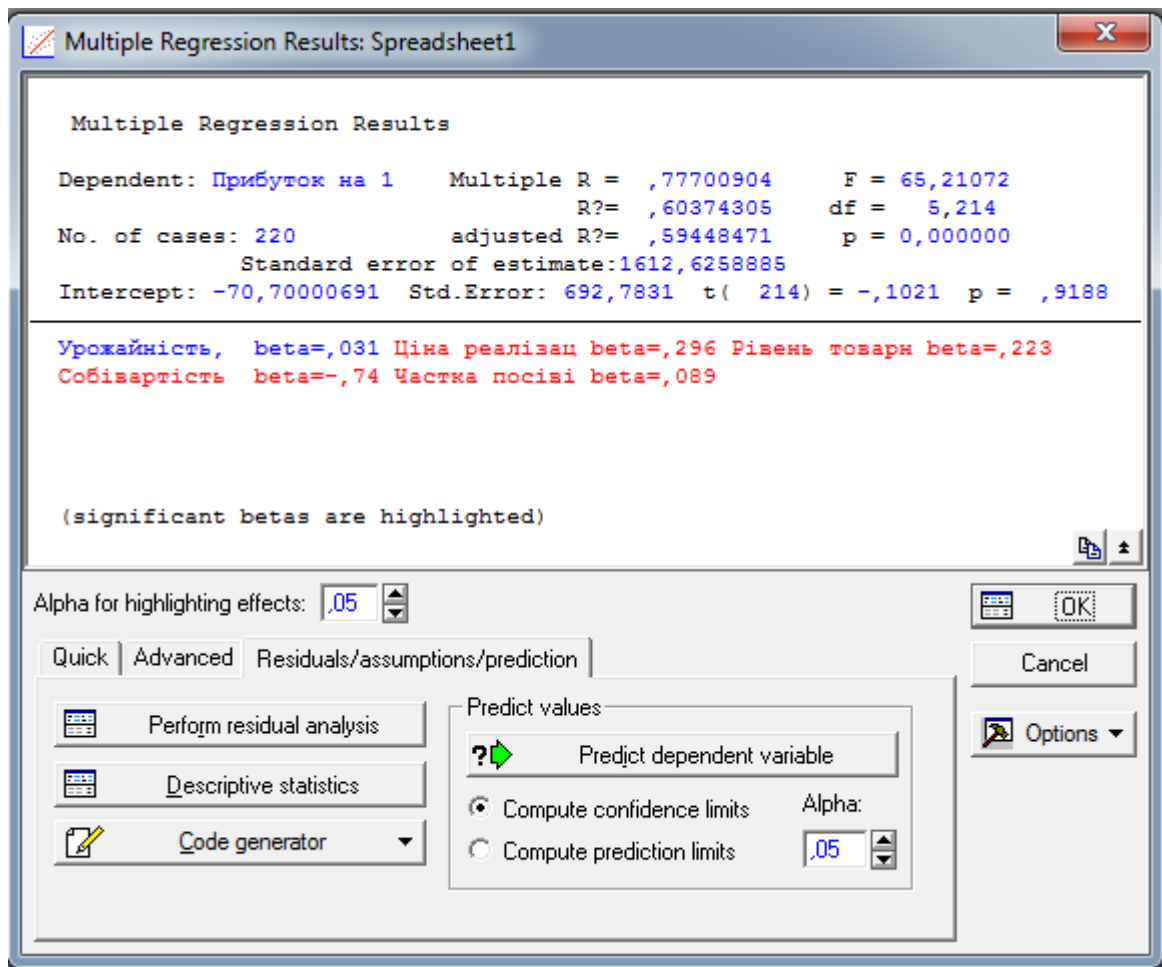


Рис. 2. Вікно результатів регресійного аналізу

Модель розрахована на основі методу найменших квадратів має вигляд:

$$y = -70,7 + 10,89x_1 + 12,26x_2 + 7,24x_3 - 14,61x_4 + 10,19x_5 \quad (2)$$

Результати розрахунків наведені на рис. 3.

Workbook5* - Regression Summary for Dependent Variable: Прибуток на 1 га, грн (Spreadsheet1)

Regression Summary for Dependent Variable: Прибуток на 1 га, грн
 R= ,77700904 R²= ,60374305 Adjusted R²= ,59448471
 F(5,214)=65,211 p<0,0000 Std.Error of estimate: 1612,6

	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(214)	p-level
N=220						
Intercept			-70,7000	692,7831	-0,1021	0,918811
Урожайність, ц/га	0,030920	0,044987	10,8882	15,8420	0,6873	0,492637
Ціна реалізації 1 ц, грн	0,296150	0,044521	12,2623	1,8434	6,6519	0,000000
Рівень товарності, %	0,223252	0,043323	7,2435	1,4056	5,1532	0,000001
Собівартість 1 ц, грн	-0,743613	0,045709	-14,6121	0,8982	-16,2683	0,000000
Частка посівів, %	0,089376	0,044381	10,1873	5,0586	2,0138	0,045278

Summary Statistics: DV: Прибуток на 1 га, грн (Spreadsheet1)

Рис. 3. Вікно таблиці результатів з докладними статистиками

Перевірку гіпотези про значущість часткових коефіцієнтів регресії побудованої моделі також виконаємо згідно з t -критерієм Стюдента $|t| > t_{кр}$. Для множинних коефіцієнтів кореляції, які наведено в рівнянні 2, значення t -критерію дорівнює $t_{b2} = 6,65$, $t_{b3} = 5,15$, $t_{b4} = -16,27$, $t_{b5} = 2,01$ (рис. 3). Ці значення потрапляють в критичний інтервал $(-\infty; 1,97) \cup (1,97; +\infty)$. Тільки для коефіцієнта b_1 $t_{b1} < t_{кр}$, що свідчить про статистичну малозначимість даного коефіцієнта. Однак якщо врахувати те, що урожайність є найголовнішим показником сільськогосподарського виробництва, то відсутність цього показника в рівнянні є практично неможливим з логічної точки зору.

Будь-яка побудована модель повинна пройти перевірку не тільки на статистичну, а й на логічну адекватність. Логічна адекватність означає відповідність рівняння економічному змісту досліджуваного явища. Стосовно багатфакторних моделей логічна адекватність оцінюється насамперед шляхом з'ясування відповідності знаків при невідомих природі взаємозв'язків між кожним фактором і результативним показником.

Додатні знаки при всіх факторах x_1, x_2, x_3, x_5 підтверджують прямі зв'язки між кожним з факторів і результативним показником. Дійсно, за інших рівних умов зростання урожайності, рівня товарності, ціни реалізації, рівня спеціалізації сприяють зростанню прибутковості насіння сої. При зниженні зазначених факторів результативний показник реагуватиме відповідно.

Від'ємне значення фактору x_4 підтверджують непрямі зв'язки між фактором і результативним показником. Дійсно, за інших рівних умов зростання витрат на виробництво насіння сої призводить до зменшення рівня прибутковості насіння сої.

Перевірка моделі на наявність мультиколінеарності, визначенням парних коефіцієнтів кореляції, засвідчила відсутність останньої, а отже отримані результати можна вважати надійними (рис. 4). Виведення будь-якого фактора з даної моделі, зменшує як множинний коефіцієнт кореляції, так і індекс множинної детермінації, що характеризує сумісний вплив усіх факторів на досліджуваний показник.

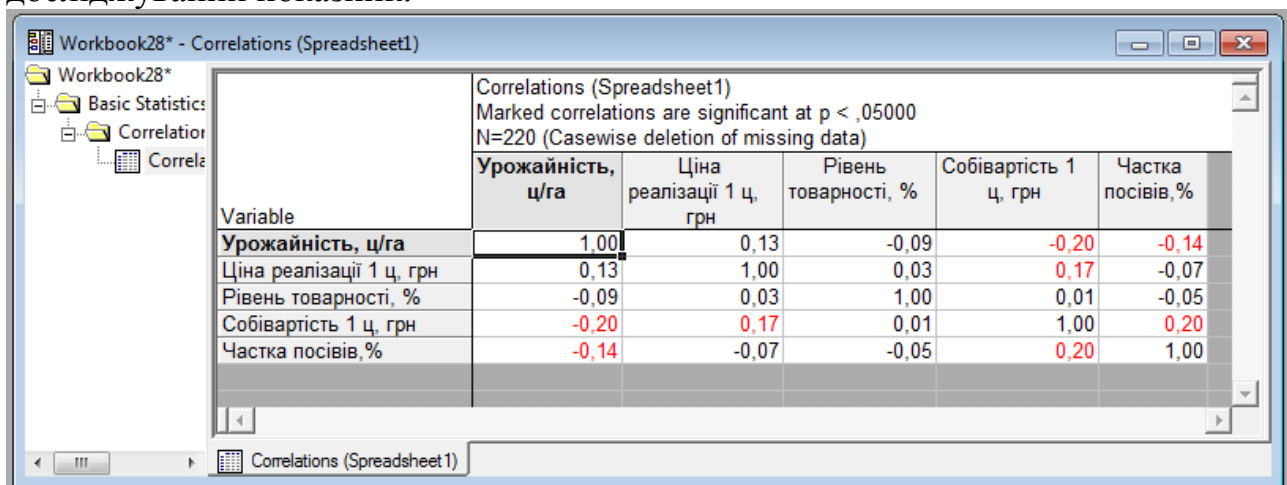


Рис. 4. Кореляційна матриця

Автокореляція залишків даної моделі була оцінена за допомогою d -статистики (критерій Дарбіна-Уотсона). Наявність автокореляції залишків

вказує на те, що є певні закономірності зміни останніх, які можуть бути спричинені по-перше відсутністю в моделі важливого фактору або декількох факторів, що в значній мірі визначають зміни результативного показника, по-друге неправильним вибором форми зв'язку [3].

Розрахований коефіцієнт Дарбіна-Уотсона $d = 2,0867$ (рис. 5), тоді як критичні значення критерію d_L та d_U для заданого числа спостережень $n=220$, числа незалежних змінних $k=5$ та рівня значущості $\alpha=0,05$ рівні $d_L = 1,7255$, $d_U = 1,8285$. Фактичне значення $d = 2,0867$ попадає в проміжок від d_U до $4-d_U$. Відповідно автокореляція відсутня.

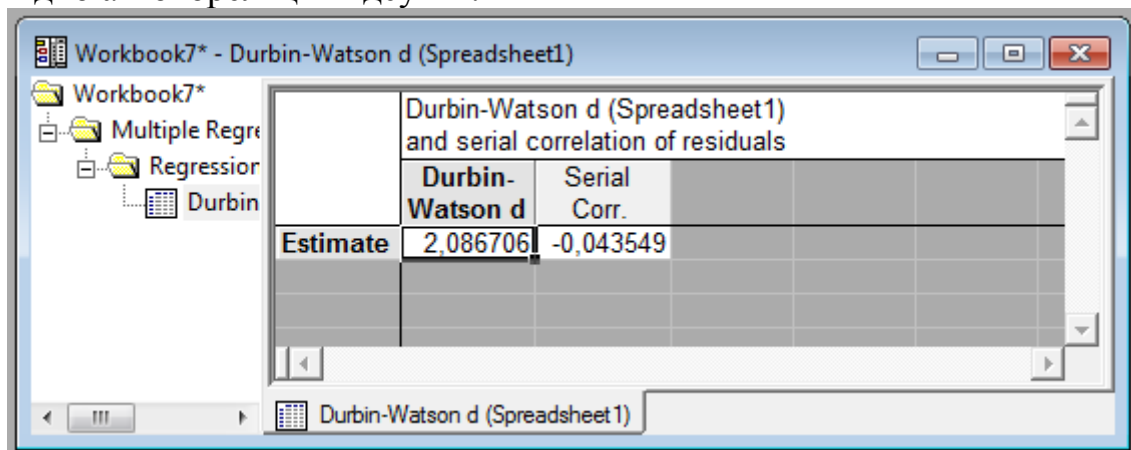


Рис. 5. Значення коефіцієнта Дарбіна-Уотсона

Залишки розподілені за нормальним законом розподілу (гістограма залишків рис. 6) і добре лягають на пряму (графік залишків на нормальному імовірнісному папері рис. 7), тобто це свідчить про адекватність побудованої моделі.

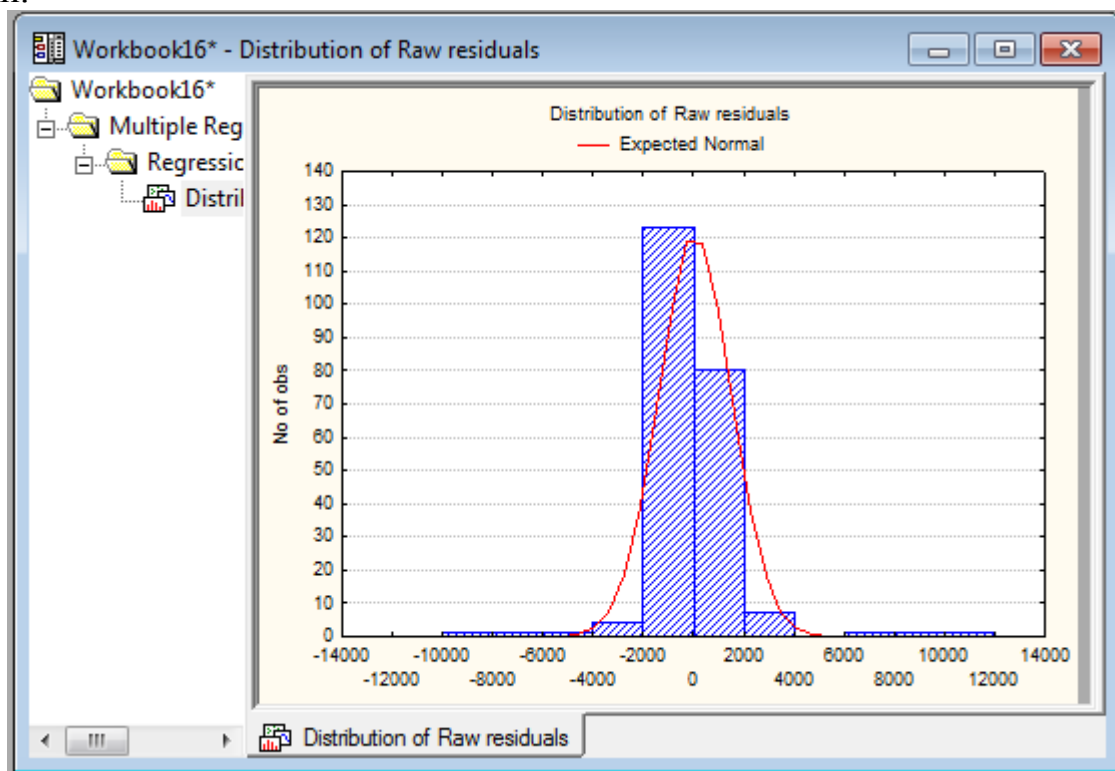


Рис. 6. Гістограма розподілу залишків

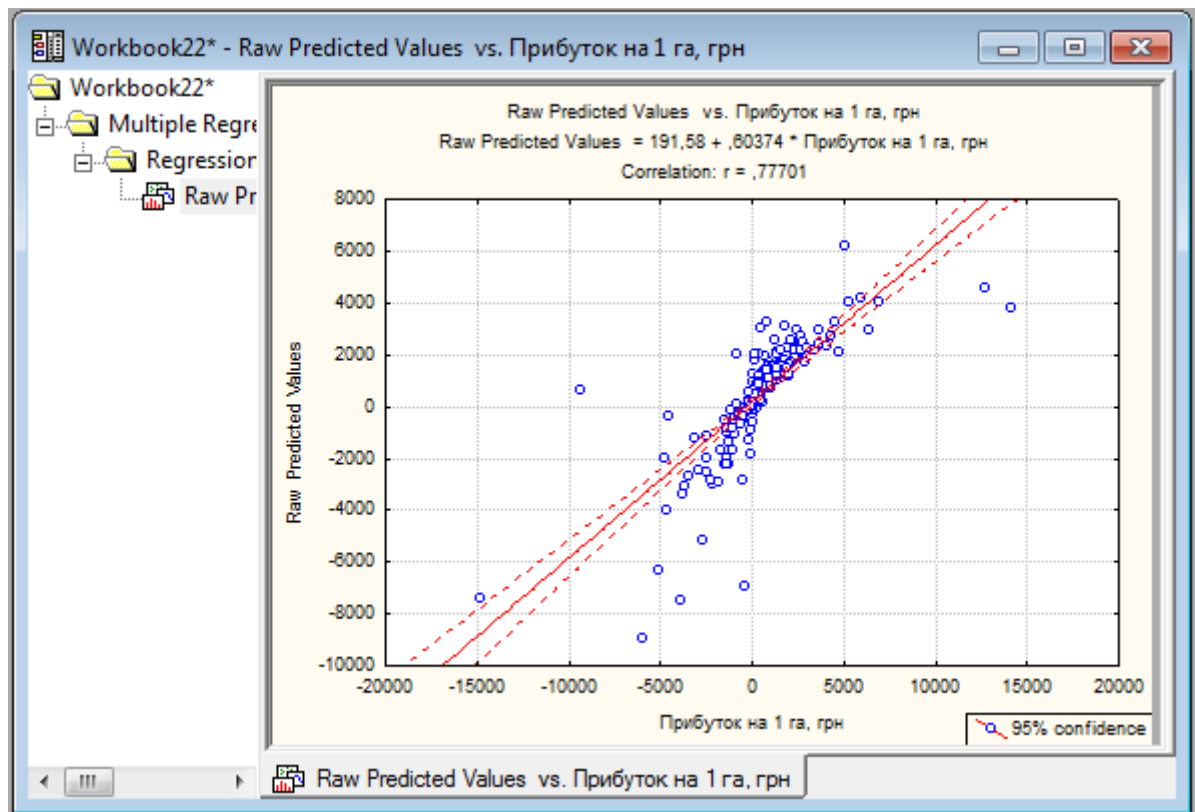


Рис. 7. Графік залишків на нормальному імовірнісному папері

Переконавшись у статистичній і логічній адекватності побудованого рівняння, можемо приступити до проведення економічних досліджень.

Коефіцієнти при невідомих – коефіцієнти регресії (b) – показують, на скільки одиниць зміниться результативний показник зі зміною певного фактора на одну одиницю за умови фіксованого значення інших факторів. Отже, при зменшенні або збільшенні витрат на виробництво насіння сої в розрахунку на 1 ц реалізованої продукції на 1,0 грн. прибуток в розрахунку на 1 га зібраної площі сої буде збільшуватись або зменшуватись на 14,61 грн. при незмінних інших факторах; при збільшенні чи зменшенні в сільськогосподарських підприємствах питомої ваги площі посівів сої в загальній посівній площі на 1,0% прибуток в розрахунку на 1 га зібраної площі сої буде зменшуватись або збільшуватись на 10,18 грн. при незмінних інших факторах.

Підвищення прибутку в розрахунку на 1 га зібраної площі сої на 10,88 можливе за рахунок зростання урожайності сої на 1 ц/га. Підвищення прибутковості виробництва насіння сої на 12,26 грн. можливе за рахунок підвищення ціни реалізації 1 ц сої на 1 грн та на 7,24 грн. - при підвищенні рівня товарності на 1,0%, тобто, з метою підвищення рівня економічної ефективності виробництва насіння сої, головну увагу сільськогосподарським підприємствам Черкаської області, що займаються її виробництвом, потрібно приділити комплексу заходів, що визначають рівень урожайності та маркетинговим заходам, завдяки яким можна вплинути на рівень реалізаційної ціни насіння сої.

При цьому довірливий інтервал для вибраних значимих критеріїв становить для:

- ціни реалізації 1 ц насіння сої $8,63 \leq b_2 \leq 15,90$;
- рівня товарності $4,47 \leq b_3 \leq 10,01$;
- витрати на виробництво насіння сої в розрахунку на 1 ц реалізованої продукції $-16,38 \leq b_2 \leq -12,84$;
- питома вага зібраної площі сої в загальній посівній площі підприємства $0,22 \leq b_2 \leq 20,16$.

Враховуючи, що показники рівняння (2) оцінені в різних одиницях вимірювання, то для усунення різновимірності використовується коефіцієнт еластичності, який показує, на скільки процентів зміниться результативний показник зі зміною певного фактора на один процент за фіксованого значення решти факторів.

Для лінійних рівнянь коефіцієнт еластичності розраховується за формулою:

$$E_i = b_i \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}, \quad (3)$$

За даними розрахунків, при фіксованому значенні інших факторів зі зміною витрат на виробництво насіння сої в розрахунку на 1 ц реалізованої продукції на 1% прибуток в розрахунку на 1 га зібраної площі сої зміниться 9,46%; зі зміною урожайності сої на 1 % зміниться на 0,41%; зі зміною питомої ваги площі посівів сої в загальній посівній площі на 1% прибуток в розрахунку на 1 га зібраної площі сої зміниться на 0,35%; зі зміною рівня товарності сої на 1% зміниться на 1,51%; нарешті, зі зміною ціни реалізації 1 ц насіння сої на 1 % прибуток в розрахунку на 1 га зібраної площі сої зміниться на 8,33%.

Побудовану модель використано для прогнозування прибутковості виробництва насіння сої сільськогосподарськими підприємствами з різним рівнем ресурсного забезпечення. Так під керівництвом харківських вчених Д.І. Мазоренка і Г.Є.Мазнева були розроблені технології вирощування сої для умов різного фінансового стану товаровиробників [4]. На основі побудованої моделі здійснено прогноз прибутковості виробництва насіння сої в сільськогосподарських підприємствах з різним рівнем ресурсного забезпечення (табл. 1).

1. Прогнозування прибутковості виробництва насіння сої в сільськогосподарських підприємствах з різним рівнем ресурсного забезпечення

Урожайність, ц/га	Собівартість 1 ц, грн.	Прибуток (збиток) на 1 га посівів, грн.	
		При середній ціні реалізації в Черкаській області (335,79 грн/ц)	При середній ціні реалізації в Україні (343,22 грн/ц)
Високий рівень ресурсного забезпечення			
45	207,10	2300,67	2391,78
42	201,90	2343,99	2435,10
40	217,14	2099,53	2190,64
39	247,92	1638,88	1729,99
Достатній рівень ресурсного забезпечення			

40	238,49	1787,56	1878,67
38	230,07	1888,85	1979,93
35	251,99	1535,85	1626,96
34	291,10	953,49	1044,6
Задовільний рівень ресурсного забезпечення			
30	352,19	17,28	108,39
28	375,56	-345,98	-254,87
25	390,17	-592,12	-501,01
Низький рівень ресурсного забезпечення			
25	331,85	260,05	351,16
22	343,50	57,16	148,27
19	414,16	-1008,00	-916,89
18	413,93	-1015,52	-924,41

Джерело: Розраховано авторами.

Таким чином виробництво насіння сої є малоприбутковим, а при низькій урожайності збитковим у сільськогосподарських підприємствах з низьким і задовільним рівнем ресурсного забезпечення.

Отримані результати дослідження свідчать про потребу врахування наявних загальних закономірностей у процесі розробки системи заходів по підвищенню ефективності виробництва насіння сої в сільськогосподарських підприємствах Черкаської області, а також необхідно врахувати, що стан виробництва насіння сої значною мірою визначається також можливостями та ефективністю її переробки. Адже саме продукти переробки є основою розвитку ринку продукції соєпродуктового підкомплексу регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вітлінський В. В. Економіко-математичне моделювання : навч. посіб. / В. В. Вітлінський. — К. : КНЕУ, 2009. — 452 с.
2. Наконечний С.І. Економетрія [Підручник.- вид. 4-те, доп. та перероб.] / Наконечний С.І. Терещенко Т.О., Романюк Т.П. — К.: КНЕУ, 2006. — с. 528.
3. Статистика : підручник / С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна [та ін.] ; за наук. ред. С. С. Герасименка. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К. : КНЕУ, 2000. — 467 с.
4. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем : учеб. пособ. / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Финансы и статистика, 2006. — 432 с.
5. Макарова Н.В. Статистика в Excel [Учеб. пособие] / Н.В. Макарова, В.Я. Трофимец — М.: Финансы и статистика, 2002. — с. 368.
6. Бабич. А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сої в Україні / Бабич А., Бабич-Побережна А.// Пропозиція. - 2010.-№4 . С.52-54.
7. Димов О.М. Стан і тенденції розвитку виробництва сої в ринкових умовах/ Димов О.М. //Економіка АПК.- 2009 № 1.- С.97-102.

8. Dobek T. Efektywność produkcji soi w polskich warunkach./ T. Dobek, M. Dobek - Inżynieria rolnicza., 2008. - Nr 4(102). s. 233-240.
9. Mugabo J. Resource Use Efficiency in Soybean Production in Rwanda Journal of Economics and Sustainable Development / J. Mugabo¹, E. Tollens, J. Chianu, A. Obi, B. Vanlauwe, 2014 - No.6, www.iiste.org ISSN 2222-1700 (Paper) ISSN 2222-2855 (Online) Vol.5.
10. Khai H.V. Analysis of Productive Efficiency of Soybean Production in the Mekong River Delta of Viet Nam. / H.V/ Khai, M. Yabe, H. Yokogawa, G. Sato,- Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University, 2008. - Vol. 53, No. 1, 271-279.
11. Olorunsanya E.O. Economic analysis of soybean production in Kwara state, north central Nigeria. / E.O. Olorunsanya, R.O. Babatunde, J.S. Orebiyi, J.O. Omotosho - Global Approaches to Extension Practice (GAEP), 2009. - 5(2), 45-53.
12. Грабовецкий Б.Є., Основи економічного прогнозування [Навчальний посібник.] / Б.Є. Грабовецкий – Вінниця: ВФ ТАНГ, 2000.
13. Технології вирощування сої для умов різного фінансового стану товаровиробників / За ред. Д.І. Мазоренка і Г.Є.Мазнева. – Харків: «Майдан». – 2008. – 146 с.

Аннотация

С.М. Концеба, О.Д. Подлубная

Регрессионная модель прибыльности производства семян сои

Эффективность функционирования соепродуктового подкомплекса зависит от экономических достижений отдельного сельскохозяйственного предприятия в производстве семян сои, поэтому возникает необходимость оценить влияние показателей затраченных ресурсов на показатели экономической эффективности такого производства. Для этого целесообразно применять методiku множественного регрессионного анализа. Целью статьи является построение корреляционно-регрессионной модели прибыльности производства семян сои и осуществления прогноза прибыльности производства семян сои в сельскохозяйственных предприятиях с разным уровнем ресурсного обеспечения. Построение модели осуществлялась по следующим этапам: организация данных, сопровождавшаяся определением характера связи и силы связи; расчет параметров и построение регрессионной модели; выяснения статистической значимости, или пригодности модели для использования ее в целях прогноза значений; применение модели для прогнозирования.

Зависимой переменной избран прибыль в расчете на 1 га убранной площади. К числу факторных показателей, влияющих на экономическую эффективность производства семян сои отнесено следующие: урожайность, ц / га (x_1); цена реализации 1 ц семян сои, грн (x_2); уровень товарности, % (x_3); затраты на производство семян сои в расчете на 1 ц реализованной продукции, грн (x_4); удельный вес собранной площади сои в общей посевной

площади предприятия, % (x5). Построена эконометрическая модель имеет вид: $y = -70,7 + 10,89x_1 + 12,26x_2 + 7,24x_3 - 14,61x_4 + 10,19x_5$.

Рассчитан множественный коэффициент корреляции $R = 0,77700904$, что свидетельствует о тесной связи между выбранными факторами и прибылью в расчете на 1 га посевов сои. Коэффициент детерминации R^2 равен 0,60374306, что указывает на значительную функциональную зависимость между результативными признаками (b) и факторами влияния. Статистическая надежность множественных линейных коэффициентов корреляции и самого уравнения оценивается в соответствии с t-критерием Стьюдента (t) и F-критерием Фишера (F). При этом расчетные значения указанных критериев (t, F) были больше табличных ($t_{кр}$, $F_{кр}$). Проверка модели на наличие мультиколлинеарности, определением парных коэффициентов корреляции, показала отсутствие последней. Автокорреляция остатков данной модели была оценена с помощью d-статистики (критерий Дарбина-Уотсона) и выявлено отсутствие последней. Остатки распределены по нормальному закону распределения и хорошо ложатся на прямую, то есть это свидетельствует об адекватности построенной модели.

Проверка выявила, что построенная модель адекватна, рассчитанные проверочные показатели свидетельствуют о высокой точности прогноза. На основе построенной модели осуществлен прогноз прибыльности производства семян сои в сельскохозяйственных предприятиях с разным уровнем ресурсного обеспечения. Выявлено, что производство семян сои мало прибыльное, а при низкой урожайности убыточное в сельскохозяйственных предприятиях с низким и удовлетворительным уровнем ресурсного обеспечения.

Ключевые слова: модель, семена сои, сельскохозяйственные предприятия, прибыльность производства, прогнозирования.

Annotation

S.M. Kontseba, O.D. Podlubnay

Regression model of profitability of soybean seeds

The effective functioning of the soy product sub complex depends on the economic achievements of the farm in the production of soybean seeds, so we must evaluate the impact of indicators of spent resources on indicators of economic efficiency of such production. For this purpose, it is advisable to use a technique of multiple regression analysis. The purpose of the article is to build correlation-regression model of profitability of soybean seeds and to provide the forecast of profitability of soybean seeds production by farms with different levels of resource support. The model building carried out the following stages: data organization, accompanied by the definition of the nature and power of connection; parameters calculating and regression model building; ascertain the statistical significance or suitability of model for its usage with the purpose of forecasting values; application of the model for forecasting.

The income per 1 ha of harvested areas was chosen as the dependent variable. Among the indicators factor affecting the economic efficiency of soybean seeds

assign the following: productivity, ts/ha (x_1); selling price of 1 kg of soybean seeds, UAH (x_2); level of marketability,% (x_3); the cost of production of soybean seeds per 1 ts of sold products, UAH (x_4); proportion of soybean harvesting area in total sown area of enterprise% (x_5).

The econometric model, which was built, looks like: $y = -70,7 + 10,89x_1 + 12,26x_2 + 7,24x_3 - 14,61x_4 + 10,19x_5$.

Calculated multiple correlation coefficient R equals 0.77700904, which indicates a close relationship between selected factors and income per 1 ha of soybeans sowings. The coefficient of determination R^2 is 0.60374306, which indicates significant functional dependence between effective indication (y) and factors of influence. The statistical reliability of multiple linear correlation coefficient and equation is evaluated according to Student's t - criterion (t) and Fisher's F - criterion (F). The calculated value of this criterion (t , F) must be bigger than the tabulated (t_{cr} , F_{cr}). The model check for the presence of multicollinearity, definition of pair correlation coefficients, showed the absence of the last. Autocorrelation of residuals of this model was evaluated using with the help of d -statistics (Durbin-Watson criterion) and found the absence of the last. Remains are divided by the normal distribution and lie on a straight-line well, that is evidence of the adequacy of the model.

Testing revealed that a model is adequate, calculated testing indicators show high prediction accuracy. The forecast of profitability of soybean seeds production by farms with different levels of resource support, based on the constructed mode, was made.

It was found that the production of soybean seeds is little profitable and unprofitable at low productivity of agricultural enterprises with low and satisfactory level of resources.

Keywords: model, soybean seeds, agricultural enterprises, the profitability of production, forecasting