УДК 658.152

Лопатюк Р.І. викладач кафедри економіки та менеджменту Уманської філії ПВНЗ «Європейський університет»

«Прогнозування рівня інвестиційної діяльності підприємств аграрної сфери »

Lopatyuk R.I. is a lecturer of the Department of Economics and Management Uman's branch of "European University"

"Predicting the level of investment activity of enterprises of agricultural sector"

Анотація. У статті наведено основні показники і процедуру застосування методів кореляційно-регресійного аналізу для дослідження впливу факторів на формування чистого прибутку сільськогосподарських підприємств Вінницької області як основного фактора інвестиційної привабливості. Отримані результати, будуть використані для побудови математичної моделі формування чистого прибутку.

Ключові слова: *кореляційно - регресійний аналіз, дисперсія, множинна регресія, коефіцієнт, множинної кореляції, парні і часткові коефіцієнти кореляції, коефіцієнт еластичності.*

Anotation.

The article shows the main indicators and procedure of correlation-regression analysis application methods for the study of the influence factors on formation of the net profit of the agricultural enterprises of Vinnitsa region. The results obtained will be used to build a mathematical model of the formation of the net profit.

Keywords: correlation and regression analysis, variance, multiple regression, multiple correlation factor, even and partial correlation coefficients, the coefficient of elasticity.

Постановка проблеми. Ефективне управління сучасним підприємством не можливо без використання сучасних методів економіко-

математичного моделювання та економічного та статистичного аналізу. На діяльність будь-якого підприємства впливають деякі фактори. Оцінити результати їх дії можливо методами статистики, основу яких становлять побудова і аналіз відповідної математичної моделі. Для багатофакторних моделей чи явищ доцільно використовувати методи множинного кореляційно-регресійного аналізу, які дають змогу вивчити та кількісно оцінити внутрішні і зовнішні наслідкові зв'язки між утворюючими модель факторами та встановити закономірності функціонування і тенденції розвитку досліджуваної результативної ознаки.

Основне завдання кореляційного і регресійного методів аналізу полягає в аналізі статистичних даних для виявлення математичної залежності між досліджуваними ознаками і встановлення за допомогою коефіцієнтів кореляції порівняльної оцінки щільності взаємозв'язку, який має певний числовий вираз.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В практиці управління для оцінки діяльності підприємств широко використовуються математичні методи. Серед великої кількості моделей слід виділити такі статистичні методи, як методи трендового та кореляційно-регресійного аналізу. Питання щодо прогнозування розвитку підприємств за допомогою вищеописаних методів досліджені як вітчизняними, так і закордонними економістами, серед яких слід виділити таких, як А.М. Гольдберг, М.А. Корольов, О.С. Кравець, Н. Дрейпер, Г. Сміт, Гострик О.М., Борох Ю.О., Бойко Л.О., Стригуль Л.С. В.М. Степанишин, Л.О. Тисовськийта інші.

Постановка завдання. Метою проведеного дослідження є розгляд факторів, що мають відчутий вплив на формування чистого прибутку підприємства, а також проведення кореляційно – регресійного аналізу. На основі запропонованих регресійних моделей обрати найбільш оптимальні

варіанти розвитку підприємства АПК Вінницької області у майбутньому періоді.

Виклад основного матеріалу. Ефективне управління сучасним підприємством не можливо без використання сучасних методів економіко-математичного моделювання та економічного та статистичного аналізу. На діяльність будь-якого підприємства впливають деякі фактори. Оцінити результати їх дії можливо методами статистики, основу яких становлять побудова і аналіз відповідної математичної моделі. Для багатофакторних моделей чи явищ доцільно використовувати методи множинного кореляційно-регресійного аналізу, які дають змогу вивчити та кількісно оцінити внутрішні і зовнішні наслідкові зв'язки між утворюючими модель факторами та встановити закономірності функціонування і тенденції розвитку досліджуваної результативної ознаки.

Основне завдання кореляційного і регресійного методів аналізу полягає в аналізі статистичних даних для виявлення математичної залежності між досліджуваними ознаками і встановлення за допомогою коефіцієнтів кореляції порівняльної оцінки щільності взаємозв'язку, який має певний числовий вираз.

Кореляційний і регресійний методи аналізу вирішують два основних завдання:

- визначення за допомогою рівнянь регресії аналітичну форму зв'язку між варіацією ознак Х і У;
- знаходження і статистичне оцінювання рівняння зв'язку між результативною і факторною ознаками на підставі регресивного аналізу;
- інтерпретація отриманого рівняння і його використання.

Найчастіше трапляються такі типи зв'язків:

- факторна ознака безпосередньо пов'язана з результативною;
- результативна ознака визначається комплексом діючих факторів;

- дві результативні ознаки спричинені дією однієї загальної причини.

Одним із основних завдань, які вирішують інвестори, здійснюючи інвестиційні вкладення є забезпечення фінансової стійкості і платоспроможності підприємства.

Інвестиційні вкладення в реалізацію великих проектів припускають відволікання фінансових засобів у великих розмірах і на досить тривалий період часу. Це може призводити до зниження платоспроможності підприємств і організацій по поточних господарських операціях, платежах до бюджету,а в кінцевому рахунку навіть до банкрутства. Крім того, виробничі організації при здійсненні великих інвестиційних проектів, як правило, залучають кредити, позикові кошти під відсотки, а наявність великої частки позикових коштів в активах організацій може призвести до зниження їх фінансової стійкості в перспективі. У зв'язку з цим при формуванні джерел інвестування, прийнятті умов кредитування, оцінці ефективності та термінів реалізації інвестиційних проектів необхідно проводити глибокий аналіз та здійснювати прогнозування стану поточної стійкості підприємства на всіх етапах і фазах їх здійснення. Одним із головних фінансових показників, що відображають рівень фінансової стійкості та платоспроможності підприємства є обсяг чистого прибутку.

З метою виявлення основних складових, що впливають на його величину, проведемо кореляційний аналіз окремих фінансових показників діяльності підприємства. Щоб визначити дані залежності проведемо кореляційно-регресійний аналіз та побудуємо економіко-математичну модель.

Аналіз впливу окремо взятих факторів на обсяги чистого доходу, показники рентабельності дає змогу оцінити певні тенденції, що сформувалися внаслідок діяльності сільськогосподарських підприємств Вінницької області протягом 2002-2011 років. Проведемо кількісну оцінку сумарного впливу досліджуваних факторів на результативний показник. Комплексну взаємодію всіх факторів (X_1, X_2,…..X_n) з результативним

показником (Y) можна описати рівнянням лінійної багатофакторної регресії виду:

$$Y= a_0+a_1x_1+ a_2x_2 +\dots\dots a_nx_n, \qquad (3.1.)$$

Використовуючи дані кореляційно – регресійного аналізу, визначимо вплив наступних факторів на обсяг чистого прибутку, млн. грн. (Y) для аграрних підприємств Вінницької області:

1) асортиментна структура підприємств, % (X_1);
2) сезонність виробництва, % (X_2);
3) середня ціна продукції млн. грн./т. (X_3);
4) фондовіддача (відношення чистого доходу до середньорічної вартості основних засобів), грн./грн. (X_4);
5) матеріаловіддача (відношення чистого доходу до суми матеріальних витрат) грн./грн. (X_5);
6) кількість працівників, осіб.

Вказані показники групувалися по 20 підприємствах, які досліджуються в динаміці за 2002-2011 рр; для аналізу використовувалися середні показники за досліджуваний період (таблиця 3.1.)

Таблиця 3.1.

Зведені дані для кореляційно – регресійного аналізу впливу факторів на прибуток підприємств АПК Вінницької області *

	Y	**X1**	**X2**	**X3**	**X4**	**X5**	**X6**
2002	10,53	0,22	0,18	0,8	1,87	0,96	332
2003	56,33	0,17	0,24	0,84	1,73	0,67	290
2004	5,571	0,19	0,23	1,14	1,33	1,07	249
2005	5,567	0,19	0,22	1,45	1,18	0,59	226
2006	6,171	0,18	0,23	1,32	2,13	0,72	165
2007	0,914	0,18	0,24	1,58	2,99	0,96	105
2008	-0,740	0,16	0,23	2,14	4,38	0,72	78

2009	-0,197	0,14	0,22	2,16	2,86	0,8	90
2010	1,026	0,19	0,22	2,84	3,4	0,83	89
2011	0,769	0,17	0,21	3,3	2,76	0,71	84
У середньому за 10 років	8, 6	0,18	0,22	1,76	1,87	0,96	170,8

*Джерело: Сформовано та проведено розрахунки на основі річних фінансових звітів підприємств, що досліджуються.

За допомогою MS Office Excel – 2007 отримали наступне рівняння регресії:

$$Y= -92,6-325,3x_1+555,3x_2+11,6\ x_3-12,9\ x_4-166,7\ x_5+0,26\ x_6 \qquad (3.2.)$$

Дане рівняння свідчить про те, що найбільший вплив із усіх 6 – ти факторів на результативний показник мають:

1) сезонність виробництва – при підвищенні вагомості показника сезонності на 1%, прибуток збільшиться на 555 млн.грн.
2) матеріаловіддача - при збільшенні даного фактора на 1грн. обсяг чистого доходу зменшиться майже на 167 млн. грн.
3) асортиментна структура – при розширенні асортиментної структури на 1%, прибуток зменшиться на 325 млн.грн.

Для визначення порівняльної сили впливу окремих факторів на результат, необхідно обчислити часткові коефіцієнти еластичності (ε_i), які показують , а скільки процентів у середньому зміниться результативна ознака при зміні на 1% кожного фактора та фіксованому положенні інших факторів за формулою:

$$\varepsilon_i = \frac{a_i x_i}{y} \qquad (3.3.)$$

де a_i— коефіцієнт регресії при і-му факторі;

x_i – середнє значення і-го фактору;

у – середнє значення результативної ознаки.

На основі формули було встановлено наступне:

1) при збільшенні асортиментної структури на 1% обсяг чистого прибутку зменшиться на 5,4%;
2) при збільшенні впливу сезонності на 1% обсяг чистого прибутку збільшиться 11,5%;
3) при збільшенні ціни продукції на 1% обсяг чистого прибутку зросте на 1,87%;
4) при збільшенні фондовіддачі на 1% обсяг чистого прибутку зменшиться майже на 3%;
5) при збільшенні матеріаловіддачі на 1% обсяг чистого прибутку зменшиться на 12,4%;
6) при збільшенні середньооблікової чисельності персоналу на 1% обсяг чистого прибутку зменшиться на 4%;

Отже, на основі проведеного кореляційно – регресійного аналізу можемо зробити висновки про те, що для зростання прибутку досліджуваних підприємств можливе за умови дотримання підприємствами відповідної спеціалізації виробництва. Тобто, кожному підприємству слід переглянути структуру виробництва і зосередити його на кількох основних видах діяльності. Оскільки організація багатопрофільного виробництва і наявність великої кількості галузей призводять до їх подрібнення. А це, в свою чергу, знижує можливість запровадження прогресивних технологій, технічних комплексів, а відтак - і росту ефективность виробництва.

Економічне значення спеціалізації полягає в тому, що:

- вона відкриває широкі можливості для організації масового та ритмічного виробництва продукції;

- дає змогу вдосконалювати технологію і підвищити окупність капітальних вкладень;

- створює сприятливі можливості для технічного прогресу та впровадження у виробництво досягнень науки і передового досвіду з метою найефективнішого використання землі, машин, сировини та матеріалів, трудових і фінансових ресурсів;

- поряд зі збільшенням валового виробництва продукції поліпшується ЇЇ якість, зростає культура виробництва, підвищується кваліфікація кадрів, з'являються нові професії;

- досягається зниження затрат і підвищення рентабельності виробництва продукції [5].

Щодо оберненого впливу факторного показника - фондовіддача, то варто зазначити те, що його збільшення можливе при умові зменшення вартості основних засобів. Зменшення останніх негативно вплине на обсяг чистого прибутку підприємства. Адже, конкурентоспроможність вітчизняного аграрного виробництва, ефективність використання природних та трудових ресурсів в значній мірі визначається його матеріально-технічною базою, основу якої становлять основні виробничі засоби. Для сільськогосподарських підприємств забезпеченість основними засобами в значній мірі визначає їх виробничий потенціал та ефективність господарювання.

Значення коефіцієнта множинної кореляції становить R= 0,9, що вказує на дуже щільний зв’язок між факторними і результативною ознакою. При цьому значення коефіцієнта множинної детермінації отриманої шестифакторної лінійної регресії R^2= 0,84 означає, що варіація обсягу чистого прибутку досліджуваної кількості підприємств на 84% обумовлюється наведеними факторами.

Важливе значення у методиці проведення кореляційно - регресійного аналізу займає перевірка моделі на наявність мультиколінеарності - лінійної залежності між факторами. Існує стохастична (ймовірнісна) і функціональна форма мультиколінеарності. При функціональній формі в моделі повинен бути присутнім хоча б один фактор, який пов'язаний функціональною залежністю з будь – яким іншим фактором моделі або зі всіма іншими. У цьому разі коефіцієнт парної кореляції $r_{ij} = \pm 1$[2].

У економічних моделях мультиколінеарність, як правило, проявляється у стохастичній формі. Коли між факторами моделі існує тісний кореляційний зв'язок, який не досягає рівня функціонального (r_{ij} >0,6, при прямому зв’язку та r_{ij} > -0,6при оберненому зв’язку). Для перевірки моделі на наявність мультиколінеарності сформуємо кореляційну матрицю, використовуючи MS Office Excel – 2007 .

Таблиця 3.2.

Матриця коефіцієнтів кореляції моделі чистого прибутку

	X1	X2	X3	X4	X5	X6
X1	1					
X2	-0,530	1				
X3	-0,415	-0,043	1			
X4	-0,460	0,134	0,630	1		
X5	0,383	-0,162	-0,233	-0,056	1	
X6	0,636	-0,311	-0,835	-0,795	0,172	1

Аналізуючи дані таблиці 3.3. можна зробити висновок, що між парами факторів X_1 і X_6 і X_3 і X_4 існує прямий кореляційний зв'язок значної щільності , який вказує на можливість присутності мультиколінеарності. Оскільки для розширення асортиментної структури вимагає залучення додаткової робочої сили, то цілком зрозумілим є той факт, що збільшення асортименту продукції призведе до збільшення середньооблікової чисельності персоналу. Щодо наявності тісного зв’язку між показниками другої пари факторів, то він пояснюється тим, при зростанні ціни продукції зросте виручка від реалізації (яка застосовується для розрахунку фондовіддачі), а отже і показник фондовіддачі.

З метою усунення мультиколінеарності виведемо з моделі наступні фактори : X_6- середньооблікова чисельність персоналу та X_1- асортиментна структура .

Проведемо регресійний аналіз між показниками залежної та незалежної між собою змінними (табл.3.3) з використанням режиму Регресія MS Excel.

Таблиця 3.3

Вихідні дані для кореляційно - регресійного аналізу

	Y	**X2**	**X3**	**X4**	**X5**
2002	11,69	0,18	0,8	1,87	0,96
2003	6,15	0,24	0,84	1,73	0,67
2004	6,06	0,23	1,14	1,33	1,07
2005	5,95	0,22	1,45	1,18	0,59
2006	6,61	0,23	1,32	2,13	0,72
2007	0,59	0,24	1,58	2,99	0,96
2008	-1,27	0,23	2,14	4,38	0,72
2009	-0,38	0,22	2,16	2,86	0,8
2010	0,99	0,22	2,84	3,4	0,83
2011	0,65	0,21	3,3	2,76	0,71

Згенеровані результати регресійного аналізу по регресійній статистиці представлені у таблиці3.4.

Таблиця 3.4

Коефіцієнти тісноти зв’язку

Регресійна статистика	
Множинний R	0,951748312
R-квадрат	0,90582485
Нормованний R-квадрат	0,83048473
Стандартная помилка	1,717477348
Спостереження	10

Величина коефіцієнта множинної кореляції *R* характеризує якість отриманої моделі. Згідно отриманих результатів даний коефіцієнт становить 0,95, що свідчить про наявність у моделі високої кореляції. Значення *R*-квадрата, тобто коефіцієнта детермінації, свідчить про відповідність вихідних даних та регресійної моделі, оскільки його значення максимально наближається до 1 і становить 0,91. Таким чином, лінійна модель пояснює 91% варіації, що означає правильність вибору фактора . Лише 9% обумовлені іншими факторами, що впливають на чистий прибуток досліджуваних підприємств, але не включені в лінійну модель регресії.

Таблиця 3.5

Показники достовірності моделі

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значення F*
Регресія	4	141,86	35,465	12,02314	0,00888517
Залишок	5	14,74864	2,949728		
Разом	9	156,6086			

Високе значення коефіцієнта кореляції та детермінації свідчить, що дана залежність є достатньо закономірною. Показник значимість F свідчить, що результати оцінювання є достатньо достовірними. Варто звернути увагу на дисперсію та F-статистику, їх високе значення свідчить про варіацію залежної та незалежної змінної, тому рівняння регресії є значущим.

Таблиця 3. 6

Таблиця коефіцієнтів

	Коефіцієнти	Стандартная помилка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y	36,6010675	8,96071	4,084614	0,009497	13,566814	59,63532	13,566	59,63532
X 1	-104,160357	34,2006	-3,04557	0,028568	-192,07581	-16,2449	-192,0	-16,2449
X 2	-2,77017628	0,93189	-2,97263	0,031063	-5,1656890	-0,37466	-5,165	-0,37466
X 3	-1,55801059	0,76362	-2,04029	0,096832	-3,5209589	0,404938	-3,520	0,404938
X 4	-1,33111880	3,99886	-0,33287	0,752733	-11,610538	8,948301	-11,61	8,948301

Тоді використовуючи той самий алгоритм, отримає наступне рівняння регресії [34, с. 8] :

$$Y = 36{,}6-104{,}16X_2-2{,}77X_3-1{,}56X_4-1{,}33X_5. \quad (3.4)$$

В результаті проведеного дослідження було встановлено величину коефіцієнта множинної кореляції R = 0,95174, який вказує на досить щільний зв'язок між 4- ма факторами і результативною ознакою. Множинний коефіцієнт детермінації (R^2 = 0,9055) свідчить про те, що варіація обсягу чистого прибутку досліджуваних підприємств на 91% обумовлюється такими факторами, як : сезонність виробництва,середня ціна продукції фондовіддача та матеріаловіддача, які були введені в кореляційну модель.

Істотність зв’язку коефіцієнта детермінації перевіримо за допомогою таблиці F – критерію для 5% рівня значущості. Фактичне значення F – критерію визначається формулою [78].

Критичне значення $F_т(0{,}95) = 2{,}74$, що на 1,1 менше від фактичного,

$F_т(0{,}95) < F_ф$ (2,74 <3,75), що підтверджує істотність кореляційного зв’язку між досліджуваними ознаками.

На основі отриманих параметрів рівняння регресії та на основі обрахунку часткових коефіцієнтів еластичності можна зробити висновки, що при зменшенні впливу сезонності на 1% обсяг чистого прибутку збільшиться 2,19%, при збільшенні ціни продукції на 1% обсяг чистого прибутку скоротиться на 0,5%, при зменшенні фондовіддачі на 1% обсяг чистого прибутку зменшиться майже на 0,35%, при зменшенні матеріаловіддачі на 1% обсяг чистого прибутку зросте на 0,1%. При цьому найбільший вплив на формування чистого прибутку має сезонність виробництва.

Перевірка даної моделі на мультиколінеарність показала, що між усіма парами факторних ознак відсутній тісний кореляційний зв'язок , а тому дана модель може бути використана за основну.

Висновки. Отже, в результаті проведення кореляційно - регресійного аналізу можемо розробити наступні рекомендації для збільшення обсягу чистого прибутку, як основної результативної ознаки роботи підприємств АПК Вінницької області, зокрема: необхідно самостійно переоцінювати основні засоби з метою забезпечення їх відтворення, переглянути асортиментну політику підприємства, та дотримуватися певної спеціалізації у виробництві; за неможливості уникнення фактору сезонності, намагатися раціонально його враховувати.

Список використаної літератури

1. Білошкурський М. В. Деякі особливості діагностики кризового стану підприємства / М. В. Білошкурський // Актуальні проблеми економіки [Текст]. — 2005. —№ 3(45). — С. 88.
2. Гончарук, А. Науково-практичні аспекти прийняття варіативних інвестиційних рішень / А. Гончарук // Економіка України. — 2011—№ 6— С.78-85
3. Грущинський, Я. М. Фінансово-правові механізми інвестування в сільське господарство [Текст]. - // Часопис Київського університету права. — 2010. —№4. — С. 255-258.
4. Калінчук О. О. Проблеми правового регулювання іноземного інвестування в Україні / О.О. Калінчук // Часопис Київського університету права. — 2012. - N3. — С. 422-425
5. Могильна, Л. М. Інноваційно - інвестиційний розвиток сільськогосподарських підприємств Сумської області / Л.М. Могильна // Економіка АПК. —2010. —№3. — С. 98 – 103
6. Уланчук В.С., Лисенко Н. О. Вдосконалення економічних відносин при вирощуванні та переробці цукрових буряків : монографія - К.: вид-во Європ.ун-ту, 2006. – 244с. – Бібліогр.: с.180-196.

7. Майданевич П.М. Методологічні засади оцінювання інвестиційної привабливості підприємств// Актуальні проблеми економіки. 2012. - № 7. – С.125

8. Козик В. В., Ємельянов О. Ю., Політанська О. Л. Визначення чутливості інвестиційної ефективності до зміни ефектоутворюючих факторів виробництва інноваційної продукції // Інвестиції: практика та досвід - 2009. - № 3. -С.6