

## ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА КІЛЬКІСТЬ ДОСТУПНОЇ СОЛОМИ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ

*В.В. Кухарець, аспірант\**

*Житомирський національний агроекологічний університет*

*В.В. Сарана, кандидат технічних наук*

*Національний університет біоресурсів та природокористування України*

*На основі економетричної моделі встановлено оцінку впливу основних факторів вирощування зернових культур на кількість доступної побічної продукції для переробки (соломи); визначено тенденцію зміни урожайності та прогнозні значення урожайності зернових культур*

***Побічна продукція, солома, фактори, урожайність, модель, тренд.***

**Постановка проблеми.** В процесі переробки побічної продукції сільськогосподарського виробництва (виготовлення паливних брикетів, пелетів тощо) часто постає питання забезпеченості переробних підприємств сировиною. Складність визначення кількості такої сировини полягає в тому, що до певного моменту виробничий процес основної і побічної продукції є неподільним. Тому визначення кількості доступної сировини для виробництва та переробки побічної продукції може виявитися вкрай складним, та потребувати великої кількості ввідних даних. Тому необхідне створення формалізованих моделей для встановлення та прогнозування виходу побічної продукції.

**Мета досліджень.** Встановити формальний взаємозв'язок між факторами що впливають на вихід побічної продукції та дати прогнозну оцінку на прикладі аграрних підприємств Житомирщини.

**Результати досліджень.** Для визначення впливу основних чинників на кількість доступної біомаси в аграрних підприємствах Житомирської області скористаємось методом багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу [1]. За результативну ознаку візьмемо кількість доступної соломи зернових культур ( $y$ ) та визначимо її залежність від таких факторів:  $x_1$  – площа зернових культур, га;  $x_2$  – урожайність зернових культур, ц/га;  $x_3$  – прями затрати праці на вирощування зернових культур, люд.-год/ц;  $x_4$  – кількість зернових комбайнів, шт.

\*Науковий керівник – доктор економічних наук М.В. Кузубов

© В.В. Кухарець, В.В. Сарана, 2010

Розробивши модель на основі степеневі функції [3] та заповнивши матрицю вихідних даних, провівши необхідні розрахунки, визначено розрахункові значення індексів кореляції ( $\rho_{yxi}$ ), середні квадратичні відхилення ( $\delta_i$ ) та коефіцієнтів еластичності ( $E_i$ ) (табл. 1).

### 1. Результати кореляційно-регресійного аналізу кількості доступної соломи в аграрних підприємствах Житомирщини.

Показник	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>
Середні значення	1,44	1,12	1,24	0,51	1,90
Індекси кореляції ( $\rho_{yxi}$ )	x	0,976	0,887	0,660	0,622
Середньоквадратичні відхилення ( $\delta_i$ )	2,2	1,13	0,66	1,25	0,56
Коефіцієнти еластичності	x	1,07	0,31	-0,12	-0,02

З аналізу таблиці походить, що найбільший вплив на досліджувану зміну мають такі фактори як площа зернових культур та урожайність зернових культур, так як індекси кореляції, що пояснюють тісноту зв'язку між факторною та результативною ознакою, становлять: 0,976; 0,887. Відносно меншу тісноту зв'язку між факторною та результативною ознакою мають такі фактори як прямі затрати праці на вирощування зернових культур та кількість зернових комбайнів. Для оцінки параметрів регресії використаємо метод найменших квадратів, що дає можливість отримати такі оцінки параметрів, при яких сума квадратів відхилень фактичних значень результативної ознаки (y) від теоретичних ( $y_p$ ) мінімальна [4]. Так як отримана модель є нелінійною, множинною регресією, то розв'язок отриманої системи та знаходження шуканих оцінок  $a_i$  параметрів моделі проведемо за допомогою матричного методу (табл. 2).

### 2. Параметри багатофакторної кореляційно-регресійної залежності.

Показник	a <sub>4</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	a <sub>0</sub>
a <sub>i</sub>	-0,02	-0,11	0,37	1,07	0,77
R <sup>2</sup>	0,98	x	x	x	x
F	1046	x	x	x	x
A <sub>c</sub>	7,38	x	x	x	x

Отже, в результаті проведених розрахунків параметрів даної моделі лінійне рівняння багатофакторної кореляційно-регресійної залежності для даної сукупності має вигляд:

$$Y_x = 0,77 + 1,07x_1 + 0,37x_2 - 0,11x_3 - 0,02x_4.$$

Провівши потенціювання отриманого лінійного рівняння отримали рівняння багатофакторної кореляційно-регресійної залежності степеневі функції:

$$Y_x = 10^{0,77} \cdot x_1^{1,07} \cdot x_2^{0,37} \cdot x_3^{-0,11} \cdot x_4^{-0,02}.$$

Отримана середня відносна похибка ( $A_c$ ) становить 7,38 %, тобто якість побудованої моделі оцінюється як добра, а коливання оцінюються як слабкі.

Індекс множинної детермінації  $R^2$  дорівнює 0,98, отже варіація результативної ознаки на 97,6% пояснюється включеними до рівняння регресії факторами, тобто регресійне рівняння досить правильно відбиває наявний зв'язок між залежною та незалежними змінними моделі. Для даної моделі  $F$ -критерій Фішера становить 1046, а його табличне значення дорівнює 2,93, отже  $F_{\text{табл}} < F_{\text{факт}}$ , а значить  $H_0$ -гіпотеза про випадкову природу факторів що оцінюються відхиляється та признається їх статистична значимість і надійність, що свідчить про адекватність побудованої моделі [5].

Варіювання вищезгаданих незалежних факторів може привести до збільшення виходу біомаси до 2-х разів, а значить і підвищити можливості використання органічної сировини як енергоресурсу. Враховуючи, що найбільший вплив на потенційний вихід соломи мають посівні площі зернових культур та їх урожайність дослідимо дані показники на можливість коливання їх значень протягом досліджуваного періоду та в майбутні періоди. Коливання посівних площ зернових культур можна віднести до факторів, які залежать від діяльності людини. Тобто, виробники зернових культур самі визначають посівні площі, які слід засіяти саме зерновими культурами; мають змогу корегувати коливання посівних площ зернових культур. Коливання урожайності зернових культур віднесемо до таких факторів, що не залежать від діяльності людини (природно-кліматичні фактори). Тому, саме коливання урожайності зернових культур потребує додаткових досліджень.

Незважаючи на випадковий характер природно-кліматичних умов, існує чітко визначена тенденція зміни урожайності зернових культур. Проаналізуємо динаміку коливань урожайності зернових культур шляхом вирівнювання тренду динамічного ряду даного показника [2]. При аналізі випадкових коливань врожайності зернових культур за період 1990-2008 рр. застосуємо трендове поліноміальне рівняння 3-го порядку, так як врожайність, що спостерігається в часі розвивається із змінним прискоренням (сповільненням) за змінного в часі збільшення (зменшення) розвитку. Даний вид функції найкраще підходить для описання тенденції змін урожайності зернових культур і практично не апроксимує випадкові коливання, а також забезпечує виконання умови випадковості відхилень даних від тренду та підпорядкування їх нормальному закону розподілу.

Отже, під впливом випадкових, незалежних факторів тенденція коливання урожайності зернових культур відносно трендових рівнів має вигляд:

$$y = 28,86 - 3,57 \cdot t + 0,34 \cdot t^2 - 0,01 \cdot t^3 .$$

Розв'язок даного рівняння дозволив побудувати лінію тренду для заданих значень урожайності та спрогнозувати урожайність на короткостроковий період (рис. 1).

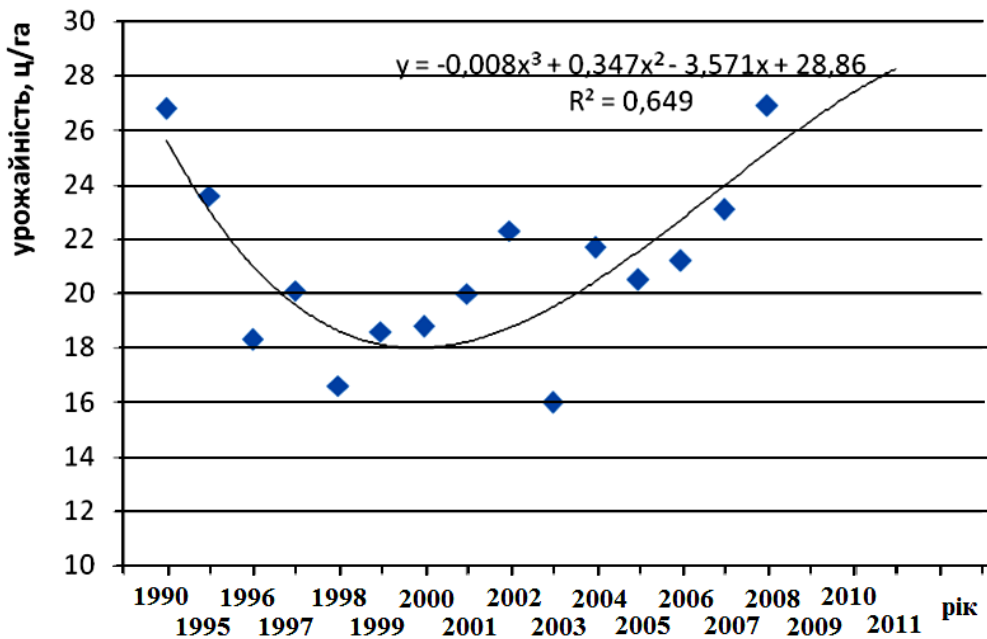


Рис. 1. Вирівнювання динамічного ряду урожайності зернових культур в Житомирській області за період 1990-2008 рр.

Кількісними показниками, що характеризують ступінь коливань фактичних значень навколо трендових, є середньоквадратичне відхилення, залишкове середньоквадратичне відхилення та середня відносна похибка апроксимації [5] (табл. 3).

### 3. Показники варіації урожайності зернових культур в Житомирській області за період 1990-2008 рр.

Показник	Значення
Середнє значення, ц/га	21,0
Середньоквадратичне відхилення, ц/га	3,12
Залишкове середньоквадратичне відхилення, ц/га	1,85
Середня відносна похибка апроксимації, %	7,97

За отриманими даними залишкового середньоквадратичного відхилення встановлено, що коливання урожайності зернових культур навколо параболи складе 1,85 ц/га. При чому відповідно до значення відносної похибки апроксимації такі коливання можна визначити як слабкі. Тобто, на основі даної трендової моделі можна

спрогнозувати значення урожайності зернових культур на короткостроковий та середньостроковий періоди.

**Висновок.** Найбільший вплив на досліджувану зміну кількості побічної продукції мають такі фактори як площа зернових культур та їх урожайність, так як індекси кореляції, що пояснюють тісноту зв'язку між факторною та результативною ознакою, становлять: 0,976 та 0,887. Прогнозний аналіз дозволяє зробити висновок про стабілізацію середньої урожайності зернових на рівні 24...26 ц/га в найближчі 5 років в умовах Житомирської області, що дозволить мати достатній енергопотенціал соломи.

*Перспективи подальших досліджень.* Для побудови повної формалізованої моделі визначення виходу побічної продукції на енергопотреби необхідно додатково виконати аналіз динаміки використання біомаси в рослинництві та тваринництві на власні потреби (корм, підстилка, добрива).

### **Список літератури**

1. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. Посібник / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
2. Косянчук Т.Ф. Економічна діагностика: навч. посібник [ для студ. вищих навч. закл.] / Т.Ф. Косянчук, В.В. Лук'янова, Н.І. Майорова. – Львів: Новий світ, 2000. – 2007. – 452 с.
3. Лещинський О.Л. Економетрія : навч. Посібник / Лещинський О.Л., Рязанцева В.В., Юнькова О.О. – К.: МАУП, 2003. – 208 с.
4. Мармоза А.Т. Статистика сільського господарства : навч. посібник / А.Т. Мармоза. – К.: Ельга-Н, КНТ, 2007. – 696 с.
5. Наконечний С.І. Математичне програмування : навч. посібник / С.І. Наконечний, С.С. Савіна. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
6. Тарасова В.В. Екологічна статистика (з блочно-модульною формою контролю знань) : Підручник / В.В. Тарасова. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 392 с.

*На основе эконометричной модели установлена оценка влияния основных факторов выращивания зерновых культур на количество доступной побочной продукции (соломы); определенно тенденцию изменения урожайности и прогнозные значения урожайности зерновых культур*

***Побочная продукция, солома, факторы, урожайность, модель, тренд.***

*On a basis econometric models the estimation of influence of major factors of cultivation of grain crops on quantity of accessible collateral production (straw) is established; definitely tendency of change of productivity and predictable values of productivity of grain crops*

***Collateral production, straw, factors, productivity, model, trend.***