

УДК 631.3

**Я. М. Мартинишин**

к. е. н., доцент

Білоцерківський державний аграрний університет

**АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА ЯЛОВИЧИНИ ЗАЛЕЖНО  
ВІД РЕМОНТНО-ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І СТАНУ МАШИН  
ОКРЕМИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

*Викладено економіко-статистичний інструментарій для аналізу та прогнозування обсягів виробництва яловичини залежно від ремонтно-технічного обслуговування і стану машин окремих технологічних процесів в аграрних підприємствах.*

Для отримання максимальних обсягів виробництва яловичини при заданому ресурсному потенціалі аграрного підприємства у тій чи іншій природно-економічній зоні або регіоні необхідно, щоб механізовані технологічні процеси (напування, годівля, створення мікроклімату) виконувалися згідно з науково-обґрунтованими зоотехнічними вимогами. Усіляке відхилення від цих вимог, у тому числі за рахунок погіршення стану

машин та їх відмови, а відтак низької якості виконання робіт та зупинок технологічних процесів, призводить до недовипуску і втрати продукції.

Дослідження математичної залежності зміни продуктивності великої рогатої худоби на відгодівлі від ремонтно-технічного обслуговування і стану машин окремих технологічних процесів дозволяє створити надійну методологічну основу та інструментарій для її аналізу й прогнозування, що є актуальною науковою і практичною проблемою, яка часто привертала увагу вчених [1–5], але й досі залишається невирішеною. Розв'язання її і є метою даної роботи.

У результаті появи різних гіпотез та попереднього теоретичного аналізу (з використанням методів групування і графічного) нами виявлено основні фактори, що визначають вплив ремонтно-технічного обслуговування і стану машин окремих технологічних процесів на продуктивність тварин, встановлена безпосередність причинно-наслідкових зв'язків між цими факторами і продуктивністю. Це дало змогу побудувати статистичні моделі їхніх взаємозв'язків у загальному алгебраїчному вигляді. Причому для кожного зв'язку будували по кілька моделей: починаючи з найпростішої лінійної моделі, яка з меншою точністю відображає зв'язок, але легше піддається економічній інтерпретації, і закінчуючи складними, нелінійними, які точніше описують зв'язки. Їх вигляд такий:

$$\tilde{Y}_i = a_0 + a_1 X_i - a_2 \xi_i; \tilde{Y}_i = a_0 + a_1 X_i - a_2 \xi_i^n, \quad (1)$$

де  $\tilde{Y}_i$  – результативний показник моделі (продуктивність великої рогатої худоби на відгодівлі), залежний від ремонтно-технічного обслуговування і стану машин  $i$ -го технологічного процесу, кг приросту живої маси на 1 голову;  $X_i$ ,  $\xi_i$  – факторні показники моделі, відповідно – повнота виконання планово-запобіжного ремонтно-технічного обслуговування і спрацювання машин  $i$ -го технологічного процесу, %;  $a_0$ ,  $a_1$ ,  $a_2$  – параметри моделі;  $n$  – показник ступеня;  $i$  – номер технологічного процесу виробництва яловичини.

Розрахунок показників-факторів здійснюється за формулами:

$$X_i = \frac{N_{\phi i}}{N_{ni}} \cdot 100; \xi_i = \frac{\Delta B_i}{B_i} \cdot 100, \quad (2)$$

де  $N_{\phi i}$ ,  $N_{ni}$  – річна кількість планово-запобіжних ремонтно-технічних обслуговувань машин  $i$ -го технологічного процесу, відповідно фактична та нормативна (згідно із Системою планово-запобіжного ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки);  $B_i$ ,  $\Delta B_i$  – відповідно балансова вартість і сума спрацювання машин  $i$ -го технологічного процесу, грн.

### Результати дослідження

Для побудови числових статистичних моделей продуктивності великої рогатої худоби на відгодівлі використано дані спеціально

організованого вибіркового статистичного спостереження у різних природно-економічних зонах України. При підготовці вихідної інформації використовувався спосіб “роко-підприємство”. Кількість одиниць спостереження (роко-підприємств): всього – 150, у тому числі Степ – 50, Лісостеп – 50, Полісся – 50. Вихідна інформація повністю задовольняла вимоги статистичного моделювання (достатність одиниць спостереження, достатність варіації результативної і факторної ознак, погодженість розподілу одиниць спостереження з нормальним розподілом). Обчислення здійснювалися на комп’ютері за стандартною програмою. З усіх достовірних статистичних моделей для кожного зв’язку залишали по дві: у першу чергу ту нелінійну, що характеризувалася найбільшою щільністю зв’язку (з максимальним множинним індексом кореляції  $L$ ); другу – лінійну, найбільш просту з точки зору економічної інтерпретації (з множинним коефіцієнтом кореляції  $R$ ). Причому для кожного зв’язку за допомогою коефіцієнта криволінійності доводилася правомірність застосування лінійної моделі (як менш достовірної). Здійснена оцінка достовірності параметрів моделей (за критерієм Стюдента) і моделей в цілому (за критерієм Фішера) при імовірності 0,95 підтвердила їхню високу надійність для вирішення практичних задач з аналізу та прогнозування. Розроблені числові статистичні моделі подано у таблиці 1.

Слід зауважити, що у таблиці 1 статистичні моделі продуктивності великої рогатої худоби розраховані у відносних одиницях (в.од.). Щоб побудувати реальну (відкориговану) модель продуктивності для конкретних умов експлуатації та ремонту машин, необхідно параметри табличної моделі помножити на коефіцієнт коригування:

$$K_y = \frac{Y_i^*}{\tilde{Y}_i}, \quad (3)$$

де  $Y_i^*$ ,  $\tilde{Y}_i$  – продуктивність великої рогатої худоби на відгодівлі при певних значеннях факторів, відповідно фактична (кг/гол.) в умовах конкретного аграрного підприємства (або регіону) і розрахункова (в. од.).

За допомогою отриманих лінійних моделей продуктивності великої рогатої худоби на відгодівлі можна робити глибокий економіко-математичний аналіз та різноманітні розрахунки. Так, використовуючи коефіцієнти регресії ( $a_1$ ,  $a_2$ ), визначається ступінь впливу відповідного фактора ( $X_i$ ,  $\xi_i$ ) на результативний показник ( $Y_i$ ) при фіксованому положенні (на середньому рівні) іншого фактора та напрям зв’язку: при зміні кожного фактора на одиницю показник зміниться на відповідний коефіцієнт регресії; додатне значення коефіцієнта означає, що зв’язок прямий, від’ємне – зворотний. Знаючи розмах варіації кожного з факторів, можна встановити максимальну зміну результативного показника. За множинним ( $D$ ) і частковими ( $d_1$ ,  $d_2$ ) коефіцієнтами детермінації робиться висновок, яка частка варіації досліджуваного показника пояснюється впливом відповідно всіх ( $X_i$  та  $\xi_i$ ) чи окремо взятого ( $X_i$  або  $\xi_i$ ) факторів, що входять до складу моделі.

Таблиця 1. Статистичні моделі (лінійні й нелінійні) і характеристики для економічного аналізу та прогнозування приросту живої маси великої рогатої худоби  $Y$  (у відносних одиницях) залежно від повноти виконання планово-запобіжного ремонтно-технічного обслуговування  $X$  (%) і спрацювання  $\xi$  (%) машин окремих технологічних процесів

Степ	Лісостеп	Полісся	По Україні
<b>1. Напування</b>			
$\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0003103X_1 - 0,0000962\xi_1$ $\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0003351X_1 - 0,0002091\xi_1^{0,8}$ $d_1 = 0,38; d_2 = 0,11; D = 0,49$ $R = 0,70; I = 0,76$	$\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0002729X_1 - 0,0000764\xi_1$ $\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0002951X_1 - 0,0001661\xi_1^{0,8}$ $d_1 = 0,43; d_2 = 0,13; D = 0,56$ $R = 0,76; I = 0,80$	$\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0002518X_1 - 0,0000655\xi_1$ $\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0002724X_1 - 0,0001421\xi_1^{0,8}$ $d_1 = 0,42; d_2 = 0,11; D = 0,53$ $R = 0,73; I = 0,77$	$\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0002838X_1 - 0,0000823\xi_1$ $\tilde{Y}_1 = 1 + 0,0003067X_1 - 0,0001789\xi_1^{0,8}$ $d_1 = 0,48; d_2 = 0,15; D = 0,64$ $R = 0,80; I = 0,86$
<b>2. Годівля</b>			
$\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0002283X_2 - 0,0000776\xi_2$ $\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0002486X_2 - 0,0001684\xi_2^{0,8}$ $d_1 = 0,43; d_2 = 0,13; D = 0,56$ $R = 0,75; I = 0,79$	$\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0002012X_2 - 0,0000664\xi_2$ $\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0008194X_2 - 0,0001444\xi_2^{0,8}$ $d_1 = 0,46; d_2 = 0,13; D = 0,59$ $R = 0,77; I = 0,83$	$\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0001814X_2 - 0,0000544\xi_2$ $\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0001979X_2 - 0,0001180\xi_2^{0,8}$ $d_1 = 0,44; d_2 = 0,11; D = 0,55$ $R = 0,74; I = 0,80$	$\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0002098X_2 - 0,0000713\xi_2$ $\tilde{Y}_2 = 1 + 0,0002289X_2 - 0,0001547\xi_2^{0,8}$ $d_1 = 0,51; d_2 = 0,16; D = 0,67$ $R = 0,82; I = 0,88$
<b>3. Створення мікроклімату</b>			
$\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001814X_3 - 0,0000599\xi_3$ $\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001951X_3 - 0,0001301\xi_3^{0,8}$ $d_1 = 0,41; d_2 = 0,14; D = 0,55$ $R = 0,74; I = 0,80$	$\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001621X_3 - 0,0000503\xi_3$ $\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001745X_3 - 0,0001093\xi_3^{0,8}$ $d_1 = 0,40; d_2 = 0,13; D = 0,53$ $R = 0,73; I = 0,78$	$\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001548X_3 - 0,0000433\xi_3$ $\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001666X_3 - 0,0000941\xi_3^{0,8}$ $d_1 = 0,39; d_2 = 0,11; D = 0,50$ $R = 0,71; I = 0,77$	$\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001696X_3 - 0,0000543\xi_3$ $\tilde{Y}_3 = 1 + 0,0001821X_3 - 0,0001179\xi_3^{0,8}$ $d_1 = 0,46; d_2 = 0,16; D = 0,62$ $R = 0,79; I = 0,84$

### Висновки

1. При збільшенні повноти виконання планово-запобіжного ремонтно-технічного обслуговування машин названих технологічних процесів ( $X_1, X_2, X_3$ ) на 1 пункт приріст живої маси великої рогатої худоби збільшується відповідно на 0,00028, 0,00021, 0,00017 в.од. та в цілому на 0,00066 в.од. При переході господарства від післявідмовного організаційно-технологічного принципу обслуговування ( $X_1, X_2, X_3 = 0\%$ ) до запобіжного ( $X_1, X_2, X_3 = 100\%$ ) приріст живої маси стане більшим на 0,066 в.од., або на 6,6%. Отже, ті господарства, що здійснюють ремонтно-технічне обслуговування за післявідмовним або частково запобіжним принципом, недоотримують до 6,6% продукції.

2. При збільшенні спрацювання машин технологічних процесів ( $\xi_1, \xi_2, \xi_3$ ) на 1 пункт приріст живої маси великої рогатої худоби зменшується відповідно на 0,00008, 0,00007, 0,00005 в.од. та в цілому на 0,00020 в.од. При повному спрацюванні машин ( $\xi_1, \xi_2, \xi_3 = 100\%$ ) недовипуск продукції сягатиме до 2,0%.

3. Варіація приросту живої маси великої рогатої худоби зумовлюється комплексом вказаних факторів на 64%, у тому числі повнотою виконання планово-запобіжного ремонтно-технічного обслуговування на 48%, спрацюванням машин – на 16% (у середньому щодо всіх технологічних процесів).

Аналогічно можна зробити висновки й у розрізі природно-економічних зон України.

На основі отриманих нелінійних моделей можливі різного роду прогнози, оскільки вони більш точно відображають досліджувані закономірності ( $I > R$ ). Однак для цього можна використовувати й лінійні моделі, які є менш точними, але достатньо достовірними та надійними для практичних розрахунків. Підставляючи у статистичні моделі задані значення факторів для певних виробничих умов, можна визначити очікувані (теоретичні) значення результативних показників – обсяги виробництва яловичини в аграрних підприємствах.

### Література

1. Анилович В.Я., Карпов В.Г. Обеспечение надежности сельскохозяйственной техники. – К.: Техника, 1989. – 125с.
2. Гмошинский В.Г. Инженерное прогнозирование.–М.: Энергоиздат, 1982. –207с.
3. Пасечников Н.С. Научные основы технического обслуживания машин в сельском хозяйстве.–М.: Колос, 1983.–302с.

4. *Погорельй Л.В. и др.* Научные основы повышения производительности сельскохозяйственной техники /*Л. В. Погорельй, В. Г. Бильский, Н. П. Кононенко.* – К.: Урожай, 1989. – 240с.

5. Статистическое моделирование и прогнозирование. / Под ред. *А.Г. Гранберга.*– М.: Финансы и статистика, 1990.–383с.

---

---