УДК 631.172:332.33:633.521
© 2010

ПЛОЩА РІЛЛІ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МТП У ЛЬОНОСІЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

А.С. ЛІМОНТ,
кандидат технічних наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Проаналізовані розподіли площі ріллі, річного наробітку умовного еталонного трактора і собівартості механізованих робіт в льоносіючих підприємствах. Досліджено вплив площі ріллі на річний наробіток умовного еталонного трактора і собівартість механізованих робіт. Обчислено кореляційне відношення цих показників у підприємствах. Зміна річного наробітку трактора і собівартості механізованих робіт залежно від площі ріллі в підприємствах описується гіперболами відповідно зворотного зв'язку і звичайного.

Постановка проблеми. В умовах реформування сільськогосподарських підприємств і створення нових аграрних формувань та ймовірнісного характеру послідовності технологічних операцій, що передбачені технологією виробництва продукції рослинництва [3], важливу роль відіграє визначення розмірів господарських одиниць. Стосовно господарських одиниць з виробництва продукції рослинництва розмірним параметром може бути розмір землі в обробітку, тобто площа ріллі. Розподіл землекористувачів за площею сільськогосподарських угідь чи ріллі, що припадає в середньому на одного користувача, наведено у працях [1, 9, 11].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання ефективності функціонування сільськогосподарських підприємств і використання МТП з урахуванням розмірів підприємств вивчала низка дослідників, різних за фахом, зокрема економісти-аграрники та інженерні фахівці. Тут слід згадати дослідження В.Р. Губка, Й.С. Завадського, Ю.К. Кіртбая, В.С. Крамарова, П.Т. Саблука, В.Д. Саклакова, М.П. Сергеєва, І.Г. Тивоненка та ін. Із збільшенням земельних площ підприємств можна забезпечити оптимальні обсяги виробництва продукції, підвищити продуктивність праці, знизити собівартість продукції, що сприятиме високорентабельному господарюванню [6]. В.П. Островський і О.Г. Корнійчук [8] дійшли висновку щодо розмірів фермерських підприємств і як оцінні показники використовували питомі капіталовкладення в техніку, витрати на її експлуатацію, загальні витрати праці і витрати праці водіїв машин, витрату палива, прибуток та рівень рентабельності підприємств.

Теоретичні основи інженерного розрахунку комплексів машин для вирощування сільськогосподарських культур в умовах великотоварних підприємств опрацьовані проф. В.С. Крамаровим [4] і реалізовані в проектуванні механізованих процесів сільськогосподарського виробництва. Проте застосовуваний оцінний показник характеризує використання комплексу машин на вирощуванні окремої сільськогосподарської культури.

Проф. В.Я. Месель-Веселяк [6] оптимальні розміри сільськогосподарських формувань за площею землі в обробітку рекомендує визначати за допомогою комплексного коефіцієнта використання машинних агрегатів різного технологічного призначення при вирощуванні всіх сільськогосподарських культур. Визначені раціональні розміри підприємств, що мають у сівозмінах такі культури: 1) зернові (100 %); 2) зернові (80 %) і цукрові буряки (20 %); 3) зернові (60 %), кукурудза (10 %), цукрові буряки (15 %) і багаторічні трави

(15 %). При цьому за дослідженнями раціональними вважають сільськогосподарські підприємства, площа землі в обробітку в яких становить 1600–2500 га. За таких посівних площ досліджуваний коефіцієнт залежно від сівозмін може дорівнювати 75–95 %, що характеризує повноту використання засобів механізації.

Проф. Л.Ю. Мельник [5] вказує, що розмір сільськогосподарських підприємств визначає продуктивне й ефективне використання виробничих ресурсів і великі агроструктури "…мають незаперечні переваги у використанні техніки…".

У працях, на які зроблені посилання, не досліджено ефективність використання МТП в льоносіючих підприємствах з урахуванням площі землі в обробітку. У поліському регіоні до аварії на Чорнобильській АЕС в льоносіючих підприємствах льон-довгунець висівали на 70–545 га.

Мета дослідження полягала у визначенні передумов формування розмірів землекористування великих льоносіючих підприємств з урахуванням ефективності використання МТП. *Завдання дослідження:* 1) проаналізувати розподіли площі ріллі, річного наробітку умовного еталонного трактора (у.е.т.) в умовних еталонних гектарах (у.е.га) і собівартості механізованих робіт (у.е.га) в льоносіючих сільськогосподарських підприємствах; 2) дослідити якісну залежність наробітку у.е.т. і собівартості механізованих робіт від площі ріллі в підприємствах; 3) з'ясувати кількісну закономірність зміни річного наробітку у.е.т. і собівартості механізованих робіт залежно від розміру землі в обробітку.

Об'єктом дослідження слугував процес функціонування великотоварних льоносіючих підприємств поліської зони Житомирської області за такими оцінними показниками, як розмір землекористування за площею землі в обробітку, продуктивністю і економічністю використання МТП. Вихідні дані вибирали із матеріалів статистичної звітності підприємств, а їх обробка здійснена з використанням кореляційно-регресійного та дисперсійного аналізів.

Результати досліджень. Для розподілу площі ріллі в досліджуваних підприємствах характерна додатна асиметричність, за якої довга і полога вітка емпіричної кривої зрушена в зону збільшених площ. Такий розподіл властивий і загальній посівній площі підприємств Лісостепу України, що вирощували цукрові буряки [10]. У льоносіючих підприємствах розподіл площі ріллі характеризувався коефіцієнтом варіації 47,1 %, а спостережуваний χ^2-критерій Пірсона щодо узгодження емпіричного розподілу з нормальним законом становив 5,8. Критичні значення χ^2-критерію за відповідними таблицями при числі ступенів вільності 1 і відповідних рівнях значущості α дорівнювали [2]

$$\chi^2_{кр} = \begin{cases} 3,84 & \alpha = 0,05 \\ 6,63 & \alpha = 0,01. \end{cases} \text{ на}$$

Отже, гіпотеза про узгодженість розподілу площі ріллі в підприємствах з нормальним законом приймається на рівні значущості 0,01. Мінливість розподілів річного наробітку у.е.т. і собівартості механізованих робіт оцінювали коефіцієнтами варіації відповідно 24,4 і 16,4 %. За чисельним значенням коефіцієнтів варіації досліджуваних ознак можна висловити припущення про розподіл їх за нормальним законом. Перевірка цієї гіпотези за χ^2-критерієм Пірсона показала, що спостережуваний критерій становив: для розподілу наробітку 2,7, а розподілу собівартості – 2,35. Критичний критерій по рівню значущості 0,05 і числу ступенів вільності 1 за таблицями квантилів χ^2-розподілу [2] дорівнює 3,84. Оскільки на прийнятому рівні значущості критичний критерій перевищує розрахунковий, то відсутні підстави щодо відхилення гіпотези про розподіл досліджуваних ознак за нормальним законом.

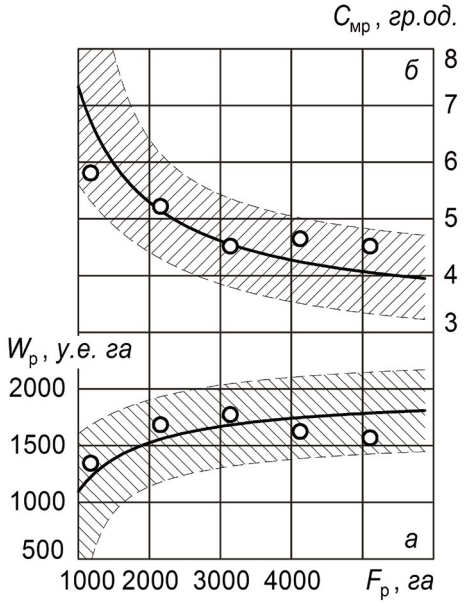
Для виявлення характеру зв'язку між річним наробітком у.е.т. і площею ріллі в підприємстві на підставі відповідного двомірного варіаційного ряду опрацювали ко-

65

1. Кореляційна таблиця щодо пошуку і з'ясування кореляційного зв'язку між річним наробітком у.е.т. та собівартістю механізованих робіт і площею ріллі в підприємстві

Середній зважений річний наробіток у.е.т., у.е.га	Сума частот	Річний наробіток у.е.т., у.е.га					Площа ріллі в підприємстві, га	Собівартість у.е.га, гр. од.					Сума частот	Середня зважена собівартість у.е.га, гр. од.
		2241–2576	1905–2204	1569–1904	1233–1568	897–1232		3,56–4,37	4,38–5,19	5,20–6,01	6,02–6,83	6,84–7,65		
1345	12			4	2	6	683–1665		3	5	2	2	12	5,81
1684	19	2	4	4	7	2	1666–2648	3	6	8	1	1	19	5,22
1774	9	3		1	5		2649–3631	3	6				9	4,52
1625	6		1	2	3		3632–4614	1	5				6	4,65
1569	6		1	1	4		4615–5597	2	4				6	4,52
	52	5	6	12	21	8	Сума частот	9	24	13	3	3	52	

реляційну таблицю (табл. 1). За її допомогою обчислили середньогрупові значення площі ріллі в підприємстві та відповідні цим площам середні зважені значення річного наробітку у.е.т. Значення факторіальної і результативної ознак наведені на рисунку (позиція а).



Вплив площі землі $F_р$ в обробітку на зміну річного наробітку $W_р$ (а) та собівартість $C_{мр}$ механізованих робіт (б)

За даними табл. 1 визначили показники статистичного зв'язку між досліджуваними ознаками. Так, коефіцієнт кореляції мав додатнє значення і становив 0,186, а кореляційне відношення річного наробітку по площі ріллі дорівнювало 0,388 за коефіцієнта детермінації 0,150. Лінійність зв'язку річного наробітку у.е.т. залежно від площі ріллі перевіряли з використанням дисперсійного аналізу [2] (табл. 2).

Оскільки табличний F-критерій перевищує спостережуваний, то лінійна модель регресії $W_р$ по $F_р$ не узгоджується з експериментальними даними. Подальший аналіз статистичної інформації табл. 1 засвідчив, що із збільшенням площі ріллі в підприємстві річний наробіток у.е.т. зростає із спадаючою інтенсивністю і описується гіперболічною функцією зворотного зв'язку у вигляді рівняння

$$W_р = 1955 - 858089{,}44 / F_р \text{ при}$$
$$\lambda_{пв} = 0{,}099 \text{ і } S_у = 360{,}85 \text{ у.е.га}, \quad (1)$$

де $\lambda_{пв}$ – відношення основної помилки вирівнювання експериментальних значень

2. Результати дисперсійного аналізу зв'язку між наробітком тракторів W_p і площею ріллі F_p в льоносіючих підприємствах

Джерело мінливості	Сума квадратів	Число ступенів вільності	Середній квадрат	*F*-критерій Фішера	
				спостережуваний	табличний на рівні значущості 0,05
Лінійна регресія	15132	1	15132	0,51	10,1
Залишок	88809	3	29603		
Сума	103941	4			

W_p апроксимуючою гіперболічною функцією до середнього значення наробітку; S_y – помилка рівняння (1) криволінійної регресії, що визначена з урахуванням середнього квадратичного відхилення розподілу W_p 391,4 у.е.га та кореляційного відношення W_p по F_p.

Визначене відношення $\lambda_{пв}$ не перевищує 0,10, тому вирівнювання експериментальних даних Wp апроксимуючою гіперболічною функцією слід визнати задовільним [7]. На рисунку (позиція а) крива побудована за рівнянням (1). Обабіч виявленої залежності пунктирними лініями наведені обмежувальні криві, що побудовані за цим же рівнянням з урахуванням його помилки ±360,85 у.е.га. Аналізуючи з огляду на помилку зміну W_p залежно від F_p (рисунок), можна дійти висновку, що збільшення розмірів підприємств за площею ріллі в них понад 3000–3140 га не супроводжується істотною зміною річної інтенсивності використання машинно-тракторного парку. Зміна продуктивності відбувається, але вона сумірна з помилкою рівняння регресії.

Коефіцієнт кореляції між собівартістю механізованих робіт і площею ріллі в підприємствах за даними досліджуваної сукупності підприємств становив мінус 0,526, а кореляційне відношення собівартості по площі ріллі дорівнювало 0,422. Перевірку лінійної моделі регресії собівартості механізованих робіт на площу ріллі в підприємствах здійснили за визначеним коефіцієнтом кореляції шляхом розрахунку спостережуваного t-критерію Стьюдента. Виявилося, що цей критерій дорівнює 1,07. За таблицями квантилів розподілу Стьюдента по рівню значущості 0,05 і числу ступенів вільності 3 критичний t-критерій становить 3,18 [2]. Оскільки $|-1,07|<3,18$, то лінійна модель регресії не узгоджується з експериментальними даними і рівняння регресії має нелінійний вигляд. Для пошуку характеру криволінійного зв'язку між досліджуваними ознаками з використанням відповідних двомірного варіаційного ряду та опрацьованої кореляційної табл. 1 розрахували середньогрупові значення факторіальної ознаки і середні зважені значення результативної в розрізі певних середньогрупових значень площі ріллі. Аналіз указаних пар ознак (рисунок) засвідчив про можливість пошуку зниження собівартості механізованих робіт залежно від збільшення площі ріллі в підприємствах за рівнянням гіперболи, яке після визначення сталих коефіцієнтів має вигляд,

$$C_{мр} = 3,25 + 4076,36 / F_p, \qquad (2)$$

де $C_{мр}$ – собівартість механізованих робіт, гр. од.; F_p – площа ріллі в підприємстві, га.

Крива, що побудована за рівнянням (2), і інтерпретує зниження собівартості механізованих робіт $C_{мр}$ залежно від збільшення площі ріллі F_p в підприємстві, наведена на рисунку. Помилка рівняння (2) криволінійної регресії, яку розрахували за значеннями кореляційного відношення $C_{мр}$ по F_p і середнього квадратичного відхилення розподілу собівартості механізованих робіт, що дорівнювало 0,84 гр. од., становила 0,76 гр. од.

Коефіцієнт детермінації, що визначає частку впливу площі ріллі в підприємстві на собівартість механізованих робіт, становив 0,178. Отже, на 18 % зміна собівартості механізованих робіт причинно зумовлена площею землі в обробітку, що мають великотоварні сільськогосподарські підприємства.

Висновки

За значеннями коефіцієнтів детермінації варіація площі ріллі в підприємствах причинно зумовлює варіації річного наробітку умовного еталонного трактора і собівартості механізованих робіт відповідно на 15 і 18 %. Коефіцієнти кореляції між наробітком трактора та собівартістю механізованих робіт і площею ріллі за досліджуваною сукупністю підприємств дорівнюють відповідно плюс 0,186 та мінус 0,526. Залежно від площі ріллі кількісна закономірність зміни наробітку трактора і собівартості механізованих робіт описуються відповідно гіперболічною залежністю зворотного зв'язку і звичайною гіперболою; за інтенсивністю зміни досліджуваних результативних ознак при створенні великотоварних сільськогосподарських підприємств льонарського спрямування рекомендовано мати розмір землі в обробітку не менше 2650 га.

Бібліографія

1. *Білоусько Я.К.* Тенденції і напрями розвитку техніко-технологічного забезпечення аграрного виробництва / Я.К. Білоусько // Агроінком. – 2007. – № 5–6. – С. 46–51.

2. *Герасимович А.И.* Математическая статистика / А.И. Герасимович. – Минск: Вышэйш. шк., 1983. – 279 с.

3. *Гуков Я.С.* Системно-логічний підхід до моделювання технічного забезпечення господарських утворень в аграрному виробництві / Я.С. Гуков // Вісник аграр. науки. – 2007. – № 9. – С. 46–51.

4. *Крамаров В.С.* Теоретичні основи розрахунку комплексів машин та проектування механізованих процесів сільськогосподарського виробництва / В.С. Крамаров // Вісник с.-г. науки. – 1964. – № 1. – С. 25–33.

5. *Мельник Л.Ю.* Класифікація аграрних господарств за критерієм площ землекористування / Л.Ю. Мельник // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2008. – № 2. – С. 157–161.

6. *Месель-Веселяк В.Я.* Оптимальні розміри сільськогосподарських формувань промислового типу в Україні / В.Я. Месель-Веселяк // Економіка АПК. – 2008. – № 3. – С. 13–20.

7. Методика статистической обработки эмпирических данных: РТМ 44–62. – М.: Изд-во стандартов, 1966. – 100 с.

8. *Островський В.П.* Дослідження впливу розмірів фермерських господарств на ефективність використання сільськогосподарської техніки / В.П. Островський, О.Г. Корнійчук // Механізація та електрифікація сільського господарства: міжвідом. темат. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 1997. – Вип. 82. – С. 106–111.

9. Оцінка рівня технічного забезпечення систем обробітку ґрунту та посіву / [С. Коваль, В. Погорілий, В. Шейченко та ін.] // Техніка АПК. – 2007. – № 10. – С. 10–11.

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

11. *Сайко В.* Актуальні проблеми землеробства: простих шляхів мінімалізації обробітку ґрунту не буває / В. Сайко // Техніка АПК. – 2008. – № 1. – С. 8–14.