

Я. О. Зубрицька,  
старший викладач, Запорізький національний технічний університет

## ВИКОРИСТАННЯ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ В УПРАВЛІННІ ТРУДОВИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА АПК

Y. Zubritska,  
major tutor of Zaporizhzhya national technical university

THE APPLYING OF THE CORRELATION-REGRESSION ANALYZES IN LABOUR POTENTIAL MANAGEMENT SYSTEM OF AGRICULTURAL ENTERPRISE

**Автором статті здійснено оцінку факторів, що впливають на величину трудового потенціалу підприємств АПК, а також запропоновано класифікацію даних чинників за результатами дослідження. Обґрунтовано цінність інвестування як першочергового чинника формування та розвитку трудового потенціалу підприємств АПК. За допомогою методу множинної регресії побудовано математичні моделі системи управління трудовим потенціалом підприємства АПК з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей.**

**The author conducted an appraisal of the factors that affect on the value of the labor potential of agricultural enterprises. Also a classification of these factors on the results of the study were provided. The value of investment as the primary factor of the formation and development of agricultural enterprises' labour potential is proved. Using the method of multiple regression the author made mathematical models of labour potential management system of agricultural enterprise based on their individual characteristics.**

*Ключові слова:* кореляційно-регресійний аналіз, фактор, математична модель, система трудового потенціалу підприємства АПК, інвестування.

*Key words:* correlation and regression analysis, the labour potential management system of agricultural enterprise, factor, the mathematical model, investment.

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Цінність ефективної системи управління трудовим потенціалом у загальній системі управління підприємством важко недооцінити. Багато вітчизняних та зарубіжних вчених присвятили свої наукові праці проблематиці відносно новій та актуальній економічній категорії — трудовому потенціалу, а також його компонентам, детермінантам та місцю в системі менеджменту підприємства [1, с. 232]. Увага ж фахівців, що займаються практичною діяльністю, прикута до питань організації ефективної системи управління трудовим потенціалом на підприємстві, її відповідності специфіці конкретної галузі, в якій діє суб'єкт господарювання. На нашу думку, важливим є конкретизація чинників, що впливають на ефективність даної системи та кількісне визначення впливу цих факторів на систему управління трудовим потенціалом підприємства, знаходження взаємозв'язку та визначення взаємного впливу вищезгаданих детермінант. Це, в свою чергу, дасть можливість не лише кількісно контролювати систему управління трудовим потенціалом, а й прогнозувати її ефективність залежно від зміни величини її компонентів.

### МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Механізм управління трудовим потенціалом підприємства АПК, на нашу думку, можна реалізувати через

конкретні важелі впливу на результативну ознаку. Зв'язок між цими величинами можна описати за допомогою математичної моделі. Таким чином, матимемо не просто абстрактний опис системи управління, а конкретний механізм з визначеними елементами, змінюючи величину яких зможемо впливати на ефективність системи. Для цього пропонуємо скористатися методом множинної регресії або багатфакторним кореляційно-регресивним аналізом.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

На теренах України ця проблема викликала неабиякий інтерес та суперечки серед наукової спільноти. Вивченню даного поняття присвячують свої праці багато вчених-економістів: О.В. Ареф'єва, О.О. Бендасюк, Д.П. Богиня, З.С. Варналій, В.С. Васильченко, Т.П. Давидюк, Дуда С.Т., Єсінова Н.І., Звонівська Г.Т., Калина А.В., Каленіна Н.В., Кліяненко Б., Л.О. Корчевська, А.В. Личенко, В.М. Лич, С.Р. Мельник, В.І. Приймак, С.Г. Радько, Л.В. Шаульська, К.М. Шило, А.В. Череп, Л.А. Янковська та інші.

### ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

У попередніх дослідженнях автором було визначено низку проблем, пов'язаних з трудовими можливос-

**Таблиця 1. Ранжування прямих факторів на трудовий потенціал підприємства АПК за характером їхнього впливу на фінансове становище підприємства**

Фактори, що примножують чистий прибуток	Причина класифікації	Фактори, що запобігають фінансовим збиткам	Причина класифікації
<i>ФГ «Марія»</i>			
Вартість основних засобів (тис. грн.)	додатний коефіцієнт b	Середньооблікова чисельність персоналу (осіб)	від'ємний коефіцієнт a при додатному коефіцієнті b
Фондоозброєність (тис. грн. на особу)		Фонд оплати праці (тис. грн.)	
Фондоозброєність машинами та обладнанням (тис. грн. на особу)		Продуктивність праці (тис. грн. на особу)	
Вартість основних засобів (тис. грн.)		Середня заробітна плата (тис. грн. на особу)	
Вартість машин та обладнання (тис. грн.)		Фактична продуктивність праці (год. на особу)	
		Повна собівартість продукції (тис. грн.)	
		Загальні витрати на виробництво (тис. грн.)	
<i>ТОВ «Валена»</i>			
Продуктивність праці (тис. грн. на особу)	додатний коефіцієнт b	Вартість основних засобів (тис. грн.)	від'ємний коефіцієнт b
Фондоозброєність (тис. грн. на особу)		Рентабельність персоналу	
Фондоозброєність машинами та обладнанням (тис. грн. на особу)			

тями сільськогосподарських підприємств, що викликає необхідність пошуку шляхів їх розв'язання [2, с. 116; 3, с. 200]. Для управління будь-яким об'єктом вкрай важливим, на нашу думку, є визначення факторів, які впливають прямо чи опосередковано на даний об'єкт. Наступним етапом є, звісно, вивчення взаємозв'язку цих чинників між собою та об'єктом дослідження, а також вивчення їхнього впливу на нього. Це дасть змогу сформулювати чітке уявлення щодо системи управління й важелів впливу на неї.

Конкретизувати систему взаємних впливів, на нашу думку, найбільш раціонально можна за допомогою математичного методу, а саме застосування методу кореляційного аналізу. Кореляційний аналіз дозволяє з'ясувати наявність залежності між двома випадковими величинами. Отже, маємо змогу визначити ступінь залежності між детермінантами, а саме тісноту їхнього впливу один на одного (за методикою парної регресії) [4, с. 289—290]. За допомогою даної методики можна також спрогнозувати взаємозалежну поведінку показників у майбутньому.

Ведучи мову про систему управління трудовим потенціалом АПК, в ролі результативного показника пропонується обрати чистий прибуток, або частку чистого прибутку в розрахунку на 1 особу за рік (для кращої репрезентативності для кожного чинника) —  $Y_1$ . Даний показник фактично презентує ефективність трудового потенціалу підприємства. До того ж є одним з основних індикаторів економічної успішності підприємства. Використовуючи метод парної регресії, можна обґрунтувати визначення факторів ( $x_i$ ), які мають прямий та опосередкований вплив на систему управління трудовим потенціалом підприємства (включаючи міру їхнього впливу).

За допомогою методу кореляції можна розрахувати коефіцієнти кореляції для того, щоб визначити чинники прямого та опосередкованого впливу [4, с. 287]. Усю сукупність їх пропонується згрупувати наступним

чином: фактори з високим коефіцієнтом кореляції (0,8—1 по модулю), з середнім коефіцієнтом кореляції (0,6—0,79 по модулю) та низьким коефіцієнтом кореляції (0—0,59 по модулю) [4, с. 287]. Таким чином, першу групу чинників назвемо факторами прямого впливу, наступну — факторами незначного впливу, останню — факторами опосередкованого впливу. Розглянемо це на прикладі двох сільськогосподарських підприємств. За отриманими результатами виявлено низку наступних особливостей:

- результативний показник ФГ "Марія" має більшу кількість факторів сильного та опосередкованого впливу, натомість показник ефективності трудового потенціалу ТОВ "Валена" має більшу кількість чинників незначного впливу;

- неоднаковим є й перелік факторів, що ввійшли до кожної групи, що можна пояснити специфікою діяльності кожного сільськогосподарського підприємства;

- однозначними показниками опосередкованого впливу для обох підприємств є такі чинники, як рентабельність продукції та виконання норм робочого часу;

- наявні й певні спільні риси щодо факторів прямого впливу — фондоозброєність всіх видів, продуктивність праці, вартість основних засобів;

- частку витрат на персонал в обох випадках було визначено як фактор незначного впливу;

- цікавим є той факт, що на ФГ "Марія" показник середньооблікової чисельності персоналу належить до групи факторів прямого впливу у той час, як на ТОВ "Валена" даний індикатор за коефіцієнтом кореляції визначено як фактор опосередкованого впливу.

На нашу думку, для подальшого детальнішого дослідження факторів прямого впливу варто скористатися методом парної регресії. Даний метод, доповнюючи попередній, використовується в статистиці для виявлення залежності між двома випадковими величинами генеральної сукупності. На відміну від першого метода, він має на меті побудову математичної моделі, яка дасть

змогу надати прогностичну оцінку. Рівняння лінійної регресії має вид [4, с. 289]:

$$Y = a \cdot x + b \quad (1),$$

де  $Y$  — значення результативного показника, тобто залежна змінна, "відгук" (чистий прибуток чи частка чистого прибутку на особу);

$a$  — коефіцієнт пропорційності (нахилу);

$x$  — незалежна змінна, предиктор чи регресор (фактор впливу);

$b$  — зсув, значення функції при  $x=0$ .

Результати дослідження виявили, що майже всі фактори прямого впливу на трудовий потенціал підприємства мають пряму залежність з результативним показником. Лише чисельність персоналу має обернену залежність. Даний аспект можна пояснити надмірним переваженням виробничих потужностей і сільськогосподарського підприємства персоналом. До того ж, всю сукупність даних чинників можна умовно розділити на дві групи — ті, примноження яких веде до зростання чистого прибутку, та ті, примноження яких запобігає збитковій сільськогосподарського підприємства (табл. 1).

Метод множинної регресії дає змогу виявити зв'язок між результативною ознакою та декількома факторами одночасно [4, с. 289]. До того ж, за допомогою інструментів кореляційно-регресивного аналізу можна дослідити силу впливу кожного фактора на ефективність системи управління трудовим потенціалом підприємства.

За доходною методикою оцінки трудовий потенціал підприємства виражають через показники доходності чи прибутковості суб'єкта господарювання. Вважається, що отримана від реалізації продукції чи послуг виробництва є показником результативності кадрового потенціалу. На нашу думку, доцільно буде використовувати чистий прибуток як індикатор реального економічного ефекту, створеного персоналом підприємства та його трудовими можливостями. Тому за результативну ознаку багатofакторної регресії пропонується взяти саме даний показник.

Для ФГ "Марія" шляхом підбору було обрано наступну групу найбільш взаємопов'язаних факторів:

—  $x_1$  — фонд оплати праці всього персоналу за рік (як елемент витратної методики оцінки трудового потенціалу та показник матеріальної вмотивованості кадрів);

—  $x_2$  — вартість основних фондів (як індикатор матеріально-технічної забезпеченості персоналу);

—  $x_3$  — витрати на соціальні заходи (як додатковий показник стимулювання до праці та соціальної забезпеченості трудового колективу);

—  $x_4$  — сукупна державна підтримка підприємства АПК (як чинник додаткових фінансових можливостей щодо розвитку та примноження трудового потенціалу прямими чи опосередкованими заходами).

У результаті математичних розрахунків маємо рівняння регресії, що описує трудовий потенціал ФГ "Марія":

$$Y = 152,1 + 0,34 \cdot x_1 + 0,39 \cdot x_2 - 3,66 \cdot x_3 + 0,89 \cdot x_4$$

З рівняння бачимо, що теоретично, за винятком всіх чотирьох чинників, сільськогосподарське підприємство буде мати чистий прибуток, рівний 152,1 тис. грн. на рік.

Примножувати його будуть такі фактори, як фонд оплати праці персоналу, вартість основних фондів та державна підтримка. Зменшувати його величину буде зростання витрат на соціальні заходи.

Виконавши аналіз парних коефіцієнтів кореляції, можна дійти висновку, що найбільший індивідуальний вплив на результативну ознаку (за усунення дії всіх інших факторів має чинник вартості основних засобів). Достатній індивідуальний вплив має також фактор державної підтримки підприємства. Це свідчить про граничну важливість матеріально-технічного забезпечення трудового потенціалу сільськогосподарського підприємства та державної фінансової підтримки як засобу додаткових можливостей для розвитку персоналу та примноження його трудових можливостей.

Для того щоб більш інтегровано оцінити тісноту спільного впливу факторів на результат, використаємо індекс множинної кореляції. Він описує ступінь впливу всіх чинників на результативну ознаку й приймає значення від 0 до 1. Причому, чим ближче значення коефіцієнту множинної кореляції до 1, тим краще рівняння регресії описує фактичні дані й тим сильніше фактори впливають на результат. Коефіцієнт множинної кореляції математичної моделі ФГ "Марія" дорівнює 0,98, що означає високу тісноту зв'язку обраних факторів.

Якість моделі пропонується перевірити за допомогою коефіцієнта детермінації. Він дозволяє визначити точність підбору факторів. Коефіцієнт детермінації в даному випадку дорівнює 0,96. Таким чином у 95,93 % випадків зміни вищезазначених факторів  $x$ , призводять до зміни  $Y$  (чистого прибутку підприємства). Іншими словами, точність підбору рівняння регресії — висока. Отже, дана модель є достовірною й може використовуватися для поточної та прогностичної оцінки трудового потенціалу підприємства АПК. Крім того, вона також є засобом коригування програми підвищення економічної ефективності трудового потенціалу підприємства, оскільки дозволяє кількісно регулювати конкретні фактори впливу на показник ефективності трудового потенціалу з орієнтацією на перспективу.

На прикладі ТОВ "Валена" розглянемо дещо модифікований варіант математичної моделі управління трудовим потенціалом сільськогосподарського підприємства. Залишимо фактор лише основної матеріальної мотивації до праці (фонд оплати праці), а чинник вартості основних фондів надамо у вигляді показників фондоозброєності персоналу. Причому, пропонуємо окремо виділити фактор фондоозброєності машинами та обладнанням та так званої залишкової фондоозброєності (фондоозброєність персоналу основними фондами за вирахуванням вартості машин та обладнання). На нашу думку, даний варіант дозволить досить детально врахувати особливості трудового потенціалу сільськогосподарського підприємства. Адже, по-перше, він дасть змогу окремо оцінити вплив виробничого чинника (фондоозброєності машинами та обладнанням). По-друге, він дозволить врахувати вплив другорядного матеріально-технічного забезпечення. Фактор загальної державної підтримки пропонуємо також залишити в моделі.

Отже, для моделі управління трудовим потенціалом ТОВ "Валена" пропонуємо включити наступні фактори:

- $x_1$  — фонд оплати праці всього персоналу за рік;
- $x_2$  — залишкова фондоозброєність (як додатковий індикатор другорядного матеріально-технічного забезпечення трудового колективу);
- $x_3$  — фондоозброєність персоналу машинами та обладнанням (як показник першочергової матеріально-технічної забезпеченості персоналу, іншими словами — виробничий фактор);
- $x_4$  — сукупна державна підтримка підприємства АПК.

Модель управління трудовим потенціалом ТОВ "Валена" має вигляд:

$$Y = 351,31 + 0,68 \cdot x_1 - 4244,08 \cdot x_2 + 4079,44 \cdot x_3 + 1,95 \cdot x_4$$

З рівняння бачимо, що за вилучення дії всіх факторів матимемо чистий прибуток рівний 351,31 тис. грн. За рахунок збільшення обсягу річного фонду оплати праці персоналу та державної підтримки підприємства можливо дещо збільшити й чистий прибуток. Цікаві результати спостерігаємо у впливі фондоозброєності на результативний показник. По-перше, коефіцієнти при даних змінних є значно більшими за попередні. Отже, ці фактори мають більш значний кількісний вплив на результативну ознаку  $Y$ . По-друге, їхній вплив на чистий прибуток є протилежним. Якщо фондоозброєність машинами та обладнанням примножує результативний показник, то залишкова фондоозброєність, навпаки, його зменшує. Таким чином, підприємству варто збільшувати вартість машин та обладнання як продуктивної частки основних фондів. Й в той самий час зменшувати вартість менш активних компонентів.

З аналізу парних коефіцієнтів кореляції робимо висновки, що найбільш важливим в моделі є фактор державної підтримки підприємства, бо за його вилучення інші фактори мають низький індивідуальний вплив на результативну ознаку, а індивідуальний вплив власне фактора  $x_4$  є дуже значним за почергового вилучення всіх інших чинників.

Тіснота зв'язку між факторами та результативною ознакою моделі — висока (коефіцієнт множинної регресії — 0,95). Коефіцієнт детермінації дорівнює 0,91. Таким чином, у 90,77 % випадків зміни вищезазначених факторів  $x_i$  призводять до зміни  $Y$  (чистого прибутку підприємства). Іншими словами, точність підбору рівняння регресії — висока. Й дана математична модель є якісною для конкретного підприємства — ТОВ "Валена". За її допомогою підприємства може збалансувати основні ресурси трудового потенціалу для максимізації його ефективності, а також здійснювати прогнозування результативної ознаки (чистого прибутку підприємства) змінюючи величину основних факторів моделі.

## ВИСНОВКИ

Таким чином було здійснено оцінку детермінант та факторів впливу на систему управління трудовим потенціалом підприємства АПК за допомогою кореляційно-регресійного аналізу. Варто відзначити значну роль інвестування (зокрема державного) у досягненні

ефективності вищезгаданої системи. Адже, на нашу думку, даний фактор значно розширює фінансові можливості підприємств АПК щодо розвитку персоналу та формування трудового потенціалу на майбутнє, а також є засобом зменшення тягаря фінансових витрат. Відмінні риси результатів цього аналізу свідчать про необхідність врахування особливостей кожного підприємства в моделюванні процесів управління трудовим потенціалом. А систематизація спільних рис дає можливість розробити механізм важелів впливу на ефективність цієї системи. Крім того, було здійснено ранжування цих чинників з урахуванням особливостей кожного сільськогосподарського підприємства. Автором також було розроблено математичні моделі управління трудовим потенціалом для сільськогосподарських підприємств з урахуванням їхніх характерних рис, зокрема, організаційно-правової форми підприємств. В обох випадках моделювання державна підтримка сільськогосподарських підприємств виступала одним з найвпливовіших факторів системи управління трудовим потенціалом, розширюючи можливості підприємства інвестувати в розвиток та поточну роботу кадрового складу та його матеріально-технічне забезпечення.

## Література:

1. Зубрицька Я.О. Теоретичні засади управління трудовим потенціалом підприємства в сучасних умовах / Я.О. Зубрицька // Формування ринкових відносин в Україні. — 2011. — № 4 (119). — С. 231—234.
2. Зубрицька Я.О. Комплексне оцінювання трудового потенціалу підприємства АПК Запорізької області / Я.О. Зубрицька // Бізнес інформ. — 2013. — № 2 (421). — С. 115—121.
3. Зубрицька Я.О. Обґрунтування необхідності управління трудовим потенціалом агропромислового підприємства / Я.О. Зубрицька // Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю та аналізу. — 2012. — Вип. 3 (24). — С. 198—206.
4. Шишкин Е.В. Математические методы и модели в управлении: учеб. пособие / Е.В. Шишкин, А.Г. Чхартишвили. — М.: Дело, 2004. — 440 с.

## References:

1. Zubritska, Y.O. (2011), "Theoretical foundations of labour potential management in current conditions", *Formuvannia rynkovykh vidnosyn v Ukraini*, vol. 4 (119), pp. 231-234.
  2. Zubritska, Y.O. (2013), "The comprehensive assessment of the agricultural enterprise's labour potential of Zaporizhyzhya region", *Biznes inform*, vol. 2 (421), pp. 115-121.
  3. Zubritska, Y.O. (2012), "The justification of the need of the labour potential management for agricultural enterprise", *Problemy teorii ta metodolohii bukhhalters'koho obliku, kontroliu ta analizu*, vol. 3 (24), pp. 198-206.
  4. Shishkin, Ye.V. and Chkartashvili, A.G (2004), *Matematicheskie metody i modeli v upravlenii* [Mathematical methods and models in management], Delo, Moscow, Russia.
- Стаття надійшла до редакції 21.08.2013 р.*