

УДК 331.56(477.53)

О. В. Величко,
аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України

КЛАСТЕРНА МОДЕЛЬ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ РЕГІОНУ

Опрацьовано кластерну модель територіального об'єднання сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Полтавської області, що забезпечує підвищення ефективного використання трудових ресурсів регіону та зростання прибутковості суб'єктів господарювання.

Ключові слова: трудові ресурси, кластер, сільськогосподарське товариство, ефективність використання.

ВСТУП

Одним з напрямів підвищення ефективності використання трудових ресурсів сільськогосподарських підприємств регіону є перехід до кластерної моделі організації виробництва. За М. Портером, кластер — це об'єднання взаємозв'язаних і взаємодоповнювальних підприємств, установ, організацій і зв'язаних з ними за географічною та функціональною ознаками органів державного управління, наукових закладів, різних інфраструктурних складових, працюючих на певній території і з певною метою [6].

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою нашого дослідження є обґрунтування напрямів підвищення ефективності використання трудових ресурсів у аграрній сфері регіону на основі опрацювання кластерної моделі.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

У вітчизняній науковій літературі питання формування кластерних моделей розвитку знайшло відображення в працях С. Соколенко, Н. Костенко, Е. Ткаченко, Б. Шелегеди [4; 7] та інших. Ними досліджено теоретичні аспекти формування конкурентоспроможних кластерів, проблеми та перспективи розвитку кластеризації на загальнодержавному та регіональному рівнях. Потрібно відзначити, що Україна вже має позитивний досвід створення кластерів. Так, кластерна модель економічного розвитку використовується на базі економічних та інвестиційних зон. За програмою "Поділля Перший" формуються харчовий та історико-туристичний

кластери у Кам'янець-Подільську, швейний і будівельний — у Хмельницькій області, у Прикарпатті — кластер гірського туризму [5]. Проте недостатньо опрацьованими залишаються питання розвитку регіональних кластерів у аграрній сфері з урахуванням соціальних та економічних особливостей окремих територій держави.

За Н.К. Васильєвою, під аграрним кластером слід розуміти територіальне об'єднання споріднених за виробничими напрямками діяльності підприємств для посилення їх сумісних ринкових позицій, здобуття конкурентних переваг і забезпечення економічного розвитку на рівні держави й регіону [1].

Успішна діяльність кластерів залежить від ряду факторів: взаємозв'язки між підприємствами (учасниками кластеру) — вони є набагато міцнішими порівняно з тими господарствами, які працюють поодиночі; співробітництво та кооперація виступають стимулами до пошуку нових, більш досконалих методів роботи, залучення інвестицій; орієнтація на потреби ринку, стратегія розвитку кожного окремого підприємства відповідатиме загальній стратегії розвитку всього регіону.

Аналіз системи взаємозв'язків, що зумовлюють розвиток, формування та ефективне використання трудових ресурсів Полтавської області, дозволив визначити сукупність чинників, що характеризують макро- та мікросередовище функціонування сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю, які є найбільш поширеною формою господарювання в

регіоні. Основними серед них, на нашу думку, є: X_1 — кількість трудових ресурсів, чол.; X_2 — виробництво валової продукції на 1 працюючого, тис. грн.; X_3 — прибуток на 1 працівника, тис. грн.; X_4 — середньорічна оплата праці працюючого, грн.; X_5 — державна підтримка на 1 га с.-г. угідь, грн. /га.

Результатом багатовимірною групування у кластерному аналізі є розподіл сукупності спостережень на однорідні групи. Техніка кластерного аналізу базується на поняттях подібності об'єктів. Підбором найбільш схожих одиниць (елементів) виконується розподіл сукупності на групи (кластери).

На відміну від комбінаційних угруповань, кластерний аналіз потребує розбивки на групи з урахуванням ознак, які групуються. Чіткі межі кожної групи і їх кількість у досліджуваній сукупності визначаються програмою.

Однорідність сукупності задається правилом обчислення певної метрики, що характеризує ступінь подібності одиниць сукупності. Вибір метрики є вузловим моментом кластерного аналізу, від якого, головним чином, залежить кінцевий варіант розмежування сукупності на групи у разі даного алгоритму розподілу.

Найпоширенішою є Евклідова метрика, за якою відстань між об'єктами обчислюється за формулою [3]:

$$C_{jk} = \left[\sum_{i=1}^m (z_{ij} - z_{ik})^2 \right]^{\frac{1}{2}},$$

де z_{ij} і z_{ik} — стандартизовані значення i -ї в j -ї та k -ї одиниць сукупності.

Оскільки близькість об'єкта, який підлягає класифікації, до аналогів певного класу буде використовуватися у якості критерію для його класифікації, то такий підхід називається класифікацією об'єктів за критерієм мінімуму відстані.

Таким чином, для дослідження ефективності використання трудових ресурсів сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю регіону необхідним є проведення класифікації за сукупністю вищенаведених показників для визначення типових господарств.

Для проведення класифікації сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю районів Полтавської області обрано алгоритм Isodata (Iterative Self-Organizing Data Analysis Techniques) [2]. Він має досить широкий набір допоміжних евристичних процедур, які включені у схему ітерації.

Для виконання алгоритму необхідно визначити набір N_c вихідних центрів кластерів z_1, z_2, \dots, z_{N_c} . Цей набір, кількість елементів якого не

обов'язково повинна дорівнювати кінцевій кількості кластерів, може бути вибіркою образів із даної множини даних.

При роботі з набором $\{X_1, X_2, \dots, X_N\}$, складеним із N елементів, алгоритм Isodata виконує наступні основні етапи.

Етап 1. Визначаються параметри процесу кластеризації:

K — необхідне число кластерів;

θ_N — параметр, з яким порівнюється кількість вибіркових образів, включених в кластер;

θ_s — параметр, який характеризує середньоквадратичне відхилення;

θ_c — параметр, який характеризує компактність;

L — максимальна кількість пар центрів кластерів, які можна об'єднати;

I — необхідна кількість ітерацій.

Етап 2. Задані N образи розподіляються по кластерах, які відповідають вибраним початковим центрам. За правилом X належить класу S_j , якщо $\|X - Z_j\| < \|X - Z_i\|, i = 1, 2, \dots, N_c; i \neq j$, яке застосовується до всіх образів X вибірки; через S_j позначимо підмножину образів вибірки, які включені в кластер з центром Z_j .

Етап 3. Якщо для деякого j виконується умова $N_j < \theta_N$, то множина S_j виключається із подальшого розгляду і значення N_c зменшується на одиницю.

Етап 4. Кожний центр кластера $z_j, j = 1, 2, \dots, N_c$ локалізується і корегується через порівняння його з вибірковою середньою, яка обчислюється по відповідній підмножині S_j , тобто

$$Z_j = \frac{1}{N_j} \sum_{x \in S_j} x, j = 1, 2, \dots, N_c,$$

де N_j — число об'єктів, які увійшли в множину S_j .

Етап 5. Розраховується середня відстань \bar{D}_j між об'єктами, які входять в підмножину S_j , та відповідним центром кластера за наступною формулою:

$$\bar{D}_j = \frac{1}{N_j} \sum_{x \in S_j} \|x - Z_j\|, j = 1, 2, \dots, N_c.$$

Етап 6. Обчислюється узагальнена середня відстань між об'єктами, які входять в окремі кластери, і відповідними центрами кластерів за формулою:

$$\bar{D} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^{N_c} N_j \bar{D}_j.$$

Етап 7. а) якщо поточний цикл ітерації останній, то задається $\theta_c = 0$; перехід до етапу 11; б) якщо умова $N_c \leq K/2$ виконується, то відбувається перехід до етапу 8; в) якщо поточний цикл ітерації має парний порядковий номер або виконується умова $N_c \geq 2K$, то робиться перехід

до етапу 11, а в іншому випадку процес ітерації продовжується.

Етап 8. Для кожної підмножини вибіркового образів за допомогою формули:

$$\sigma_{ij} = \sqrt{\frac{1}{N_j} \sum_{x \in S_j} (x_{ik} - z_{ij})^2}, i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, N_c$$

обчислюється вектор середньоквадратичного відхилення $\sigma_j = (\sigma_{1j}, \sigma_{2j}, \dots, \sigma_{nj})$, де n — розмірність образу; $x_{ik} \in i$ -а компонента k -го об'єкта в підмножині S_j ; z_{ij} є i -а компонента вектора, яка відображає центр кластера z_j ; N_j — кількість вибіркового образів, які включені в підмножину S_j . Кожна компонента вектора середньоквадратичного відхилення σ_j характеризує середньоквадратичне відхилення образу, який входить в підмножину S_j по одній із головних осей координат.

Етап 9. У кожному векторі середньоквадратичного відхилення $\sigma_j, j=1, 2, \dots, N_c$ знаходиться максимальна компонента $\sigma_{j\max}$.

Етап 10. Якщо для будь-якого $\sigma_{j\max}, j=1, 2, \dots, N_c$ виконується умова $\sigma_{j\max} > \theta_s$ і $1) D_i > \bar{D}$ і $N_j > 2(\theta_N + 1)$ або $2) N_c \leq K/2$, то кластер з центром z_j поділяється на два нових кластери відповідно з центрами Z_j^+ і Z_j^- . Кластер з центром Z_j ліквідується, а значення N_c збільшується на одиницю. Для визначення центру кластера Z_j^+ до компоненти вектора, яка відповідає максимальній компоненті вектора σ_j , додається величина γ_j . Центр кластера Z_j^+ визначається відніманням величини γ_j із компоненти вектора Z_j . Величина γ_j визначається співвідношенням:

$$\gamma_j = k\sigma_{j\max}, \text{ де } 0 < k \leq 1.$$

При виборі γ_j потрібно керуватися в основному тим, щоб її величина була досить великою для того, щоб відрізнити різницю у відстані довільного образу до нових центрів кластерів, але досить малою, щоб загальна структура кластеризації суттєво не змінилась.

Якщо розщеплення відбувається на цьому етапі, то потрібно перейти до етапу 2, в іншому випадку — продовжити виконання алгоритму.

Етап 11. Обчислюється відстань D_{ij} між усіма парами центрів кластерів:

$$D_{ij} = \|z_i - z_j\|, i=1, 2, \dots, N_{c-1}; j=i+1, \dots, N_c.$$

Етап 12. Відстань D_{ij} порівнюється з параметром θ_c . Відстані L , що виявилися меншими θ_c , групуються за збільшенням:

$$[D_{i_1j_1}, D_{i_2j_2}, \dots, D_{i_Lj_L}]$$

до того ж $D_{i_1j_1} < D_{i_2j_2} < \dots < D_{i_Lj_L}$, а L — максимальна кількість пар центрів кластерів, які можна об'єднати. Наступний етап виконує процес об'єднання кластерів.

Етап 13. Кожну відстань $D_{i_lj_l}$ розраховано для визначеної пари кластерів з центрами z_{i_l} і z_{j_l} . До цих пар у послідовності за порядком їх

збільшення, яка відповідає зростанню відстані між центрами, застосовують процедуру об'єднання, яка виконується на основі такого правила: кластери з центрами z_{i_l} і $z_{j_l}, l=1, 2, \dots, L$ об'єднуються за умови, що в поточному циклі процедура об'єднання не вживалась ні до першого, ні до другого кластера. Новий центр кластера визначається за наступною формулою:

$$Z_l^* = \frac{1}{N_{i_l} + N_{j_l}} [N_{i_l}(Z_{i_l}) + N_{j_l}(Z_{j_l})].$$

Центри кластерів z_{i_l} і z_{j_l} ліквідуються і значення N_c зменшується на одиницю.

Слід зазначити, що допускається тільки попарне об'єднання кластерів і центр отриманого в результаті кластера розраховується, виходячи з позицій, які займали центри об'єднаних кластерів пропорційно кількості вибіркового образів у відповідних кластерах.

Етап 14. Якщо поточний цикл ітерації — останній, то виконання алгоритму завершується. В іншому випадку слід повернутися до етапу 1, якщо необхідно змінити параметри процесу кластеризації, або до етапу 2, якщо параметри не змінюються. Завершенням циклу ітерації вважається кожний перехід до етапів 1 або 2.

Було визначено наступні параметри класифікації: початкове число кластерів $K=4$; необхідна кількість ітерацій $I=50$. Параметри визначалися, виходячи з обсягу вибірки, середніх значень показників в усій сукупності об'єктів.

Проведена кластеризація 25 районів Полтавської області за наведеними вище показниками показує, що до кластеру 1 ввійшов Машівський район, до кластеру 2 — Пирятинський, Полтавський, до кластеру 3 — Гадяцький, Глобинський, Кобеляцький, Лохвицький, Лубенський, Новосанжарський, Семенівський, Хорольський, Чорнухинський, до кластеру 4 — Великобагачанський, Гребінківський, Диканський, Зіньківський, Карлівський, Козельщинський, Котелевський, Кременчуцький, Миргородський, Оржицький, Решетилівський, Чутівський, Шишацький.

Як видно з наведеної табл. 1, кластер 1 характеризується найвищим порівняно з іншими прибутком з розрахунку на 1 працівника — 111850,8 тис. грн., а кластер 2 — найнижчим. У цьому ж кластері і найбільша кількість трудових ресурсів — 595 чоловік, досить висока продуктивність праці — 125,1 тис. грн. (рис. 1). Середньорічна оплата праці у кластері 1 становить 14085,5 грн., у кластері 2 — 10710,2 грн., у кластері 3 — 10063,8 грн., у кластері 4 — 10787,8 грн. Щодо державної підтримки, то кластер 1 отримав 115,4 грн./га, кластер 2 — 130,2 грн./га, кластер 3 — 172,8 грн./га, кластер 4 — 137,8 грн./га.

Отже, можна відзначити досить помітну тенденцію у розвитку кластера 1.

Сформовані кластери є основою вибору таких напрямів регулювання трансформації трудових ресурсів, які сприятимуть їх рівномірному розвитку і ефективному використанню у виробничій і громадській діяльності.

Для активізації підприємницької діяльності в аграрному секторі економіки доцільним слід вважати запровадження організаційної моделі кластерного територіального об'єднання сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю, що має сприяти удосконаленню системи організації ефективного використання трудових ресурсів сільських територій Полтавської області. Необхідність такого організаційного утворення зумовлена: недостатньою матеріально-технічною базою підприємств; можливістю виробництва конкурентоспроможної продукції, що матиме ряд переваг порівняно з іншими регіонами; відсутністю дієвих заходів щодо створення нових робочих місць; обмеженістю фінансування суб'єктів підприємницької діяльності; відсутністю відповідних економічних механізмів, які повинні забезпечити ефективну цінову політику та фінансове обслуговування сільськогосподарського виробництва.

Створенням такого кластеру буде досягнуто взаємну координацію роботи його учасників, що сприятиме підвищенню ефективності кожного окремого сільськогосподарського товари-

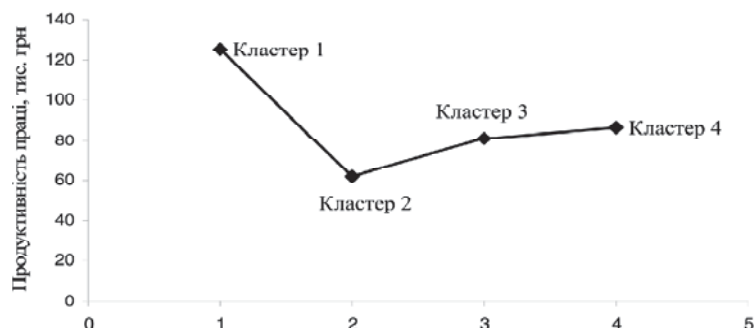


Рис. 1. Графік середніх значень продуктивності праці для кластерів сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Полтавської області за 2008 рік

Джерело: побудовано автором

Таблиця 1. Порівняльні характеристики кластерів сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю Полтавської області за 2008 рік

Показники	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3	Кластер 4
Кількість трудових ресурсів, чол. X_1	595,0	729,5	977,7	803,4
Виробництво валової продукції на 1 працівника, тис. грн. X_2	125,1	61,9	81,0	86,3
Прибуток на 1 працівника, тис. грн. X_3	111850,8	-32827,3	24,2	15670,6
Середньорічна оплата праці працівника, грн. X_4	14085,5	10710,2	10063,8	10787,8
Державна підтримка на 1 га с.-г. угідь, грн./га X_5	115,4	130,2	172,8	137,8
Кількість об'єктів	1	2	9	13

Джерело: розраховано автором

ства через зміцнення матеріально-технічної бази, забезпечення зростання продуктивності зайнятості, створення належних умов та охорони праці, розроблення і впровадження сучасної системи стимулювання праці. Це функціонування забезпечить як ефективне використання трудових ресурсів, так і підвищення рівня прибутковості сільськогосподарських товариств.

Формування кластера сільськогосподарських товариств Полтавської області (рис. 2) включає наступні етапи: визначення основних цілей та напрямів діяльності підприємств; підготовка програми утворення та розвитку кластерного об'єднання, де основна роль відводиться органам місцевої влади; затвердження програм на регіональному рівні; запровадження кластерної моделі в практику підприємницької діяльності.

До позитивних аспектів реалізації кластерної моделі, на нашу думку, слід віднести тісне співробітництво районного центру зайнятості з господарствами, що дасть змогу ефективніше використовувати трудові ресурси.

ВИСНОВКИ

Кластерна модель дасть змогу вирішити завдання як щодо покращення ефективного використання трудових ресурсів Полтавської області, так і щодо підвищення рівня прибутковості сільськогосподарських товариств з обмеженою відповідальністю.

Тому в умовах пореформеної економіки першочерговими завданнями покращення ефективного використання трудових ресурсів сільськогосподарських товариств Полтавської області мають стати: створення сприятливих умов для розвитку підприємництва



Рис. 2. Організаційна структура Полтавського кластерного територіального об'єднання сільськогосподарських товариств

Джерело: авторська розробка

у сільській місцевості регіону; активна політика держави, яка повинна включати в себе соціальну підтримку сільських сімей, зокрема молодих, багатодітних, тих, які потрапили в складне життєве становище; підвищення освітнього рівня безробітного населення, підготовка і перепідготовка працівників за професіями, що мають попит на ринку праці; здійснення організаційно-методичного забезпечення та проведення заходів, що спрямовані на прискорення працевлаштування, психологічна підтримка безробітного населення; створення нових та реконструкція вже існуючих робочих місць, зменшення робочих місць з шкідливими умовами праці, які негативно впливають на стан здоров'я працівників; створення належних умов для заохочення молоді до роботи і проживання в сільській місцевості регіону; поліпшення соціальної інфраструктури сільських населених пунктів; надання повної інформації про вакантні робочі місця по професіях та галузях регіону; впровадження ефективних фінансових і нематеріальних способів мотивації праці, вдосконалення системи оплати праці; високий рівень зайнятості трудових ресурсів можливо забезпечити створенням нових робочих місць не тільки у конкурентоспроможних галузях, але й тих, що потребують відновлення за рахунок інвестиційного капіталу; державне фінансування програм зайнятості сільського населення, що допомагає активному розвитку трудових ресурсів.

Література:

1. Васильєва Н.К. Математичні моделі інноваційного розвитку в аграрній економіці: [монографія] / Н.К. Васильєва. — Дніпропетровськ: РВВ ДДАУ, 2007. — 348 с.
2. Дж. Ту. Принципи розпізнавання образів: [пер. с англ. И. Б. Гуревича; под ред. Ю.И. Журавлева] / Дж. Ту, Р. Гонсалес. — М.: Мир, 1978. — 411 с.
3. Ільїч Л.М. Ефективність відтворення трудового потенціалу України: [монографія] / Л.М. Ільїч. — К.: Енергія плюс, 2007. — 212 с.
4. Костенко Н.В. Кластерна модель регіонального розвитку інноваційного підприємництва в умовах міжнародної економічної інтеграції / Н.В. Костенко, Е.Г. Ткаченко, Б.Г. Шелегеда // Проблеми розвитку внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект: [сб. науч. тр.]. — Донецк: ДонНУ, 2001. — С. 83—86.
5. Кропивко М.Ф. Кластерний підхід до управління сільським розвитком / М.Ф. Кропивко // Економіка АПК. — 2008. — № 5. — С. 55—58.
6. Портер М. Конкуренція: [учебное пособие; пер. с англ.]. — М: Издательский дом "Вильямс", 2001. — 495 с.
7. Соколенко С. Кластери в глобальній економіці / С. Соколенко. — К.: Логос, 2004. — 848 с. *Стаття надійшла до редакції 25.12.2009 р.*