

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВПЛИВУ ПРОЦЕСУ НАЙМАННЯ ПЕРСОНАЛУ НА ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА

Котляревська К.Ю.

Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця

У статті розглянуто застосування економіко-математичного моделювання для аналізу впливу наймання персоналу на діяльність підприємства. Виявлені латентні фактори впливу показників руху персоналу на прибуток підприємства. Обчислені моделі залежності чистого прибутку від інтегрального показника руху персоналу в динаміці 2015-2016 рр. Виявлена регресійна залежність для прогнозу чистого прибутку на підприємствах залежно від змін значень інтегрального показника руху персоналу.

Ключові слова: наймання, персонал, інтегральний показник, регресія, підприємство, показники руху персоналу, прибуток.

Постановка проблеми. Ефективна робота підприємства забезпечується ефективним використанням всіх елементів виробничого процесу: праці, засобів праці, предметів праці. Від забезпеченості підприємства персоналом і ефективності його роботи залежать обсяг і своєчасність виконання всіх робіт, ефективність використання устаткування і, як результат, обсяг виробництва продукції (послуг), її собівартість, прибуток і ряд інших економічних показників. При найманні персоналу на вакантні посади підприємства фахівці стикаються з великою кількістю ризиків. Ці ризики пов'язані з помилковим відсівом кандидатів і, як наслідок, з прийняттям на роботу непрофесіоналів, що в подальшому може породжувати все нові і нові ризики. Саме ці ризики мають безпосередній вплив на рух персоналу на підприємстві, який при негативній тенденції буде так само впливати і на діяльність підприємства в цілому. Широке використання математичних методів є важливим напрямком удосконалення економічного аналізу, підвищує ефективність аналізу діяльності підприємств та їхніх підрозділів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми наймання персоналу завжди знаходилися у центрі уваги вчених. Вони були висвітлені у працях таких науковців як: Г. Назарової, А. Кібанова, І. Дуракова, В. Дятлова, О. Журавльової, Л. Балабанової, О. Бойко, О. Гетьман. Також науковцями різновекторно опрацьовані питання, що стосуються економіко-математичного моделювання, основних етапів побудови класичної лінійної багатофакторної моделі, опису множини можливих станів системи, законів її функціонування та методів кореляційного й регресійного аналізу, які висвітлені в працях таких науковців, як Л. Малярець, О. Бесклінська, В. Єлейко, Р. Бондар. До найбільш відомих економіко-математичних моделей, що розроблені зазначеними науковцями та широко застосовуються для аналізу економічних процесів, прогнозування й планування, можна віднести моделі міжгалузевого балансу (статичні і динамічні), оптимізаційні моделі, економіко-статистичні моделі, моделі загальної економічної рівноваги тощо.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значний інтерес зарубіжних і вітчизняних фахівців до теми наймання персоналу на підприємствах,

залишається не розкритим питання залежності показників руху персоналу, які характеризують процес наймання персоналу, на прибуток підприємства, особливо за допомогою економіко-математичного моделювання.

Метою статті є виявити вплив показників руху персоналу на кінцевий результат діяльності підприємства – отримання чистого прибутку.

Виклад основного матеріалу. Аналіз трудових показників – це вид економічних досліджень для визначення рівня результативності виконання виробничих, управлінських функцій трудовим колективом, а також для розробки заходів щодо підвищення ефективності праці на підприємстві.

Показники руху персоналу мають обов'язково бути безпосередньо пов'язані з процесами руху персоналу відображати та оцінювати їх [6]:

1) Коефіцієнт загального обороту робочої сили (K_{zo}):

$$K_{zo} = \frac{ЧП_n + ЧП_з}{Ч_{co}} \times 100\%, \quad (1)$$

де $ЧП_n$ – прийняті працівники, $ЧП_з$ – звільнені працівники, $Ч_{co}$ – середньооблікова чисельність працівників.

Оборот робочої сили поділяють на необхідний, що відбувається з об'єктивних причин, котрі не залежать від адміністрації підприємства, та надмірний, який включає звільнення працівників за порушення трудової дисципліни, прогули, через недостатню високу кваліфікацію, у зв'язку з рішенням судових органів тощо. На практиці має місце і зворотне явище – недостатній оборот робочої сили, коли з будь-яких причин уповільнюється необхідне оновлення кадрів підприємства. Про це свідчить зростання кількості працівників пенсійного віку.

2) Коефіцієнт обороту з прийому ($K_{оп}$):

$$K_{оп} = \frac{Ч_n}{Ч_{co}} \times 100\%, \quad (2)$$

де $ЧП_n$ – прийняті працівники, $Ч_{co}$ – середньооблікова чисельність працівників.

3) Коефіцієнт обороту зі звільнення ($K_{оз}$):

$$K_{оз} = \frac{Ч_з}{Ч_{co}} \times 100\%, \quad (3)$$

де $ЧП_з$ – звільнені працівники, $Ч_{co}$ – середньооблікова чисельність працівників.

4) Коефіцієнт плинності ($K_{пл}$):

$$K_{пл} = \frac{Ч_{плнн}}{Ч_{co}} \times 100\%, \quad (4)$$

де $Ч_{пл}$ – число працівників, які звільнилися за власним бажанням, з дозволу адміністрації, і звільнених за порушення трудової дисципліни.

5) Коефіцієнт відновлення (Кв):

$$Кв = \frac{Кон}{Кпл} \times 100\%, \quad (5)$$

де $Ч_{Пп}$ – прийняті працівники, $Ч_{Пз}$ – звільнені працівники. $Ч_{со}$ – середньооблікова чисельність працівників.

Велике значення для оцінки обігу кадрів має визначення коефіцієнтів плинності та відновлення.

Коефіцієнт плинності розраховується відношенням кількості робітників, що звільнилися з підприємства за власним бажанням, з дозволу адміністрації та звільнених за порушення трудової дисципліни до середньооблікової чисельності працівників.

Рівень плинності персоналу сильно впливає на ефективність та результативність праці. Втрати від звільнення співробітників – це витрати на підбір і навчання нового фахівця, а також недоотримані доходи за той період, поки відбувається заміна старого співробітника на нового [5].

Коефіцієнт відновлення кадрів (Квід) характеризується співвідношенням кількості прийнятих працівників до кількості звільнених з різних причин за певний період.

Прибуток є відтворювальним ресурсом підприємницької діяльності господарюючого суб'єкта. Чим вище рівень генерування прибутку підприємства в процесі його господарської діяльності, тим менше його потреба в залученні фінансових коштів із зовнішніх джерел і за інших рівних умов тим вище рівень самофінансування його розвитку, підвищення конкурентної позиції підприємства на ринку.

Чистий прибуток – це те, що залишається після вирахування всіх економічних витрат – явних і неявних витрат на заробітну плату, ренту і позичковий відсоток, і, крім того, нормального прибутку – із загального доходу підприємства [3]. Чистий прибуток – це частина прибутку, що залишається у підприємства після сплати податків та можливих штрафів (унаслідок застосування фінансових санкцій) [4]. Чистий прибуток – це прибуток, який залишається в розпорядженні підприємства після сплати податків і є джерелом формування фонду споживання і фонду накопичення [5]. Підприємець зацікавлений у тому, щоб в конкурентній боротьбі отримати максимум прибутку.

Для аналізу наймання персоналу на промислових підприємствах ПАТ «Коннектор», ТОВ «ІСМА-ЕКОПРОМ», ПП «ТЕХ-МАШ», ПАТ «Турбоатом», ПАТ «Укрцемент», ПуАТ «ХАРІП», ПАТ «Південкабель», ПАТ «ХТЗ ім. С. Орджонікідзе», ДП завод «Електроважмаш», ДП ХКБД були розраховані показники руху персоналу, а саме: коефіцієнти загального обороту робочої сили, коефіцієнт обороту з прийому, коефіцієнт обороту зі звільнення, коефіцієнт плинності кадрів, коефіцієнт відновлення кадрів, а також проаналізуємо їх вплив на чистий прибуток.

Широке використання математичних методів є важливим напрямком удосконалення економічного аналізу, підвищує ефективність аналізу діяльності підприємств та їхніх підрозділів. Це досягається за рахунок скорочення термінів проведення аналізу, більш повного охоплення впли-

ву факторів на результати комерційної діяльності, заміни наближених чи спрощених розрахунків точними обчисленнями, постановки і розв'язку нових багатовимірних задач аналізу.

Для дослідження взаємозв'язку між показниками руху персоналу протягом 2015-2016 рр. слід визначити латентні фактори, які обумовлюють причинно-наслідкові механізми в цьому процесі. Відомо, що латентні фактори можна виявити за допомогою факторного аналізу. У факторному аналізі початкова система факторів (компонент) складається за екстремальним принципом: перша компонента має пояснювати максимум всієї змінності всіх ознак; друга компонента, що не залежить від першої, має пояснювати максимум залишкової змінності ознак, і т.д. [1, 2]. Невелика кількість таких компонент здатна відновити майже всю загальну змінність ознак.

За допомогою спеціального статистичного пакета Statgraphics Centurion були обчислені фактори, що впливають на систему показників, яка характеризує рух персоналу промислових підприємств. Позначимо коефіцієнт загального обороту робочої сили x_1 , коефіцієнт обороту з прийому x_2 , коефіцієнт обороту зі звільнення x_3 , коефіцієнт плинності кадрів x_4 , коефіцієнт відновлення кадрів x_5 , результативний показник – чистий прибуток y .

Виокремлені два латентних фактори, що впливають процес руху персоналу підприємств, що досліджувались виражаються такими рівняннями:

$$F_1 = 0,99x_1 + 0,946x_2 + 0,957x_3 + 0,982x_4 - 0,064x_5 + 0,12y, \quad (6)$$

$$F_2 = 0,126x_1 + 0,037x_2 + 0,164x_3 + 0,166x_4 - 0,767x_5 + 0,721y.$$

Отже, визначені перші два латентних фактори пояснюють на 82,578% систему показників, які характеризують рух персоналу, а саме перший фактор – на 65,211%, а другий – на 17,367%. Судячи за рівнями коефіцієнтів факторних навантажень, перший фактор утворений такими показниками: коефіцієнтом загального обороту робочої сили $a_{11}=0,99$, коефіцієнтом плинності кадрів $a_{14}=0,982$, коефіцієнтом обороту зі звільнення $a_{13}=0,957$, коефіцієнтом обороту з прийому $a_{12}=0,946$. Другий фактор найбільше впливає на два показники: коефіцієнт відновлення кадрів $a_{15}= -0,767$ і чистий прибуток $a_{1y}=0,721$. Отже, результативний показник чистий прибуток найбільше зв'язаний з коефіцієнтом відновлення кадрів.

Для побудови моделей залежностей результативного показника чистого прибутку (y) від показників, які характеризують рух персоналу були обчислені парні регресійні моделі за допомогою пакету Statgraphics Centurion:

$$y = (325,65 + 0,299x_1^2)^2, \quad R^2 = 0,05, F = 1,03, DW = 1,932, \quad (7)$$

$$y = \exp\left(9,259 + \frac{0,112}{x_2}\right), \quad R^2 = 0,054, F = 1,02, DW = 1,489, \quad (8)$$

$$y = (329,77 + 0,573x_3^2)^2, \quad R^2 = 0,06, F = 1,14, DW = 1,967, \quad (9)$$

$$y = (318,87 + 1,772x_4^2)^2, \quad R^2 = 0,07, F = 1,44, DW = 2,00, \quad (10)$$

$$y = \exp\left(8,38 + \frac{1,446}{x_5}\right), \quad R^2 = 0,07, F = 1,45, DW = 2,33. \quad (11)$$

Побудовані моделі свідчать про те, що кожний окремо показник в середньому пояснює 6-7% зміни чистого прибутку. Тому слід обчислити загальний рівень руху персоналу та визначити його

вплив на чистий прибуток підприємств, що досліджувались. Для цього слід спочатку обчислити інтегральні показники руху персоналу на кожному з підприємств, що досліджувались методом побудови таксономічного показника розвитку.

При побудові таксономічного показника за методом В. Плюти вирішують обчислювальні проблеми, логіка яких така:

1. Визначення стимуляторів, дестимуляторів, номінаторів серед показників ознак соціально-економічної системи:

$X=(x_{ij}), i=1,m, j=1,n$, де i -та ознака на j -й період або об'єкт.

2. Формування еталона:

а) за критерієм МініМакс; б) еталонні значення встановлюються

3. Нормування або стандартизація показників:

$$Z=(z_{ij}); z_{ij}=\frac{x_{ij}-\bar{x}_i}{\sigma_i}, \bar{x}_i=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^n x_{ij}, \sigma_i=\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij}-\bar{x}_i)^2}{n}}. \quad (12)$$

4. Обчислення значень узагальнюючого показника:

$$d_j=\left(\sum_{i=1}^m (z_{ij}-z_{i0})^2\right)^{\frac{1}{2}}; \bar{d}=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^n d_j; \delta=\bar{d} \text{ або } \delta=M_e; \quad (13)$$

$$s_d=\left(\frac{1}{n}\sum_{j=1}^n (d_j-\delta)^2\right)^{\frac{1}{2}}; d=\delta+as_d; a=3; d=\delta+3s_d; \quad (14)$$

$$I_j=\frac{d_j}{d}; I_j^*=1-I_j. \quad (15)$$

Тут z_{ij} – стандартизовані значення показників; \bar{x}_i – середні значення показників; σ_i – середньоквадратичні відхилення показників; d_j – відстань стандартизованих значень показників до стандартизованого еталону; \bar{d}_j – середнє відстаней; s_d – середнє квадратичне відстаней. Проблеми обчислення величин при розрахунку таксономічного показника складаються з обчислення величин a та δ . Величина a – кількість середньоквадратичних відхилень у частках σ , яке може дорівнювати 2, якщо розподіл ознаки симетричний, або 3 – у загальному випадку. Частіше всього a приймають рівним 3. Безсумнівно, якщо в задачі потрібно досягти визначеної точності, то всі показники слід діагностувати на симетричність.

Ця схема зображує основні моменти реалізації математичного методу побудови таксономічного показника в розв'язуванні різних задач. Перш

за все, слід відмітити відмінності методів формування еталона. При використанні у формуванні еталона критерію МініМакс рівні узагальнюючих показників порівняльні локально в даній вибірці, зрівнювати її з іншими не об'єктивно. Коли ж формуємо еталон, встановлюючи значення показників і спираючись на нормативні значення чи директивно-управлінські, заплановані, експертні, маємо оцінку в глобальному порівнянні та можна порівнювати об'єкти з різних груп. У розв'язанні економічних задач це може інтерпретуватись так: порівняльний аналіз відносно еталона за критерієм МініМакс дозволяє ставити та досягати вирішення локальних задач оперативного управління підприємством, а відносно еталона, що встановлюється, – глобальні задачі стратегічного управління підприємством.

Характерною властивістю інтегрального показника I_j є те, що його значення знаходиться в інтервалі від 0 до 1. Відповідно до обчислень інтерпретація таксономічного показника не узгоджується з інтуїтивними представленнями (таксономічний показник зростає з віддаленням значень показників від еталонного й спадає з наближенням їх до нього). Тому таксономічний показник привели до виду $I_j^*=1-I_j$. Інтерпретація даного показника наступна: він приймає високі значення при близьких значеннях показників у системі до еталона й низькі значення при далеких [1, 2].

Обчислення інтегрального показника за допомогою таксономічного показника розвитку були здійсненні в середовищі Excel. На рис. 1 представлено значення інтегральних показників на підприємствах, що досліджувались за два роки 2015-2016 рр.

Аналіз динаміки інтегральних показників на кожному підприємстві показав, що тільки на підприємствах ПАТ «Коннектор» та ПАТ «Південкабель» протягом двох останніх років наявний високий рівень руху персоналу, на решти восьми підприємствах маємо однаковий стійкий достатній рівень руху персоналу.

Висновки і пропозиції. Отже, чистий прибуток на підприємствах, що досліджувались нелінійно залежить від інтегрального показника руху персоналу. Обчислені моделі залежності чистого прибутку (y) від інтегрального показника руху персоналу в динаміці двох років мають відносну статистичну якість, про це свідчать обчислені

Інтегральні показники руху персоналу за 2015 -2016 р.р.

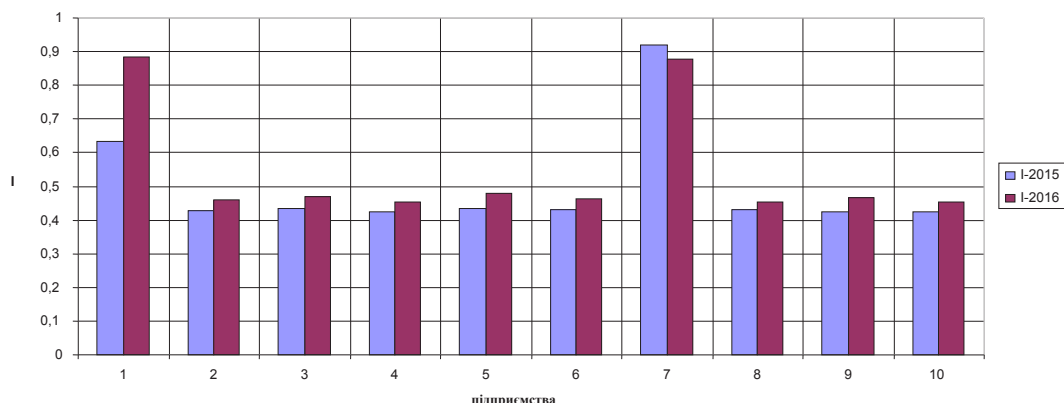


Рис. 1. Значення інтегральних показників руху персоналу протягом 2015-2016 рр. на промислових підприємствах м. Харкова

значення критеріїв Стюдента, Фішера і Дарбіна-Уотсона. Коефіцієнт детермінації свідчить, що мінливість показника чистого прибутку пояснюється в середньому на 16% мінливістю руху

персоналу. Дану регресійну залежність доцільно використати для прогнозу чистого прибутку на підприємствах залежно від змін значень інтегрального показника руху персоналу.

Список літератури:

1. Малярець Л. М. Вимірювання ознак об'єктів в економіці: методологія та практика: наукове видання / Л. М. Малярець. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2006. – 384 с.
2. Пономаренко В. С. Аналіз даних у дослідженнях соціально-економічних систем: монографія / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець; Харківський національний економічний ун-т. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2009. – 432 с.
3. Дзюбик С. Д. Основи економічної теорії: навч. посібн. / С. Д. Дзюбик, О. С. Ривак. – К.: Знання, 2008. – 491 с.
4. Поддєрьогін А. М. Фінанси підприємств: навч. посібн. / Поддєрьогін А. М. – [4-те вид., перероб. і доп.]. – К.: ХНЕУ, 2005. – 536 с.
5. Коваленко Л. О. Фінансовий менеджмент: навч. посібн. / Л. О. Коваленко, Л. М. Ремньова. – [2-ге вид., перероб. і доп.]. – К.: Знання, 2005. – 485 с.
6. Кожанова Є. П. Економічний аналіз: навч. посіб. / Є. П. Кожанова, І. П. Отенко, Т. М. Серікова. – 3-є вид., допрац. і доп. – Х.: ІНЖЕК, 2009. – 343 с. (Укр. мов.).

Котляревская К.Ю.

Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнецца

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА НАЙМА ПЕРСОНАЛА НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

В статье рассмотрено применение экономико-математического моделирования для анализа влияния найма персонала на деятельность предприятия. Выявленные латентные факторы влияния показателей движения персонала на прибыль предприятия. Вычислены модели зависимости чистой прибыли от интегрального показателя движения персонала в динамике 2015-2016 гг. Определена регрессионная зависимость для прогноза чистой прибыли на предприятиях в зависимости от изменений значений интегрального показателя движения персонала.

Ключевые слова: найм, персонал, интегральный показатель, регрессия, предприятие, показатели движения персонала, прибыль.

Kotlyarevskaya K.Y.

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL OF THE RECRUITMENT PROCESS INFLUENCE ON THE ACTIVITY OF THE ENTERPRISE

Summary

The article deals with the application of economic and mathematical modeling to analyze the impact of hiring personnel on the activities of an enterprise. The revealed latent factors of influence of indicators of movement of the personnel on profit of the enterprise. Calculated models of the dependence of net profit on the integral indicator of the movement of personnel in the dynamics of 2015-2016 r. Regression dependence was found for the forecast of net profit at enterprises, depending on changes in the values of the integral indicator of the movement of personnel.

Keywords: hiring, staff, integral indicator, regression, enterprise, personnel movement indicators, profit.