

**ЕКОНОМІКА ПРАЦІ ТА УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ.
РОЗВИТОК ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ**

УДК 331.108:[621.311]

ЛИХОЛОБОВ Е. А.
Донбаський державний технічний університет
БАЗАЛІЙСЬКА Н. П.
Хмельницький національний університет

**НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТАТИСТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ПОВЕДІНКОВИХ ТА РЕЗУЛЬТАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ
ДІЯЛЬНОСТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Визначено необхідність застосування методу статистичного моделювання в аналізі економічних показників діяльності промислового підприємства. Сформовано етапи та основні завдання дослідження взаємозв'язку між факторними та результативними показниками трудової діяльності персоналу із врахуванням поведінкової компоненти. Розраховано поведінкові показники трудової діяльності на промисловому підприємстві. Встановлено форму і вид множинної залежності між поведінковими та результативними показниками діяльності промислового підприємства.

Ключові слова: трудова діяльність, поведінкові показники діяльності, показники інтегрального оцінювання трудової діяльності персоналу, статистичне моделювання, статистичні рівняння залежності.

LIKHOLOBOV E. A.
Donbass State Technical University
BAZALIYSKA N. P.
Khmelnitsky National University

**SCIENTIFIC AND THEORETICAL BASIS OF STATISTICAL MODELING
OF INTERCONNECTION OF BEHAVIORAL AND RESULTS INDICATORS
OF INDUSTRIAL ENTERPRISE**

In contemporary conditions an important issue is imperfection of the information-analytical support research of various aspects of labour activity. In these conditions the practical realization of statistical evaluation the interconnection behavioural and results indicators of industrial enterprises are important and actual. In article are determined the necessity of applying the method of statistical modelling to analyze the economic performance indicators of industrial companies. Stages and the main objectives of the research of the interconnection between the factor and the effective rate labour activity of personnel taking into account the behavioural components are formed. The behavioural indicators of labour activity at the industrial enterprise are calculated. The form and type of multiple interconnection between behavioural and results indicators of industrial enterprises are established.

Key words: labour activity, indicators of behavioural performance, indicator of integrated evaluation of labour behaviour, statistical modelling, statistical equation of interconnection.

Вступ. Необхідність всебічного розуміння усієї сукупності процесів, що відбуваються в середині економічної системи, є важливим завданням для науковців. При цьому значна частка аспектів діяльності економічної системи пов'язані одночасно з декількома процесами. Так праця є не тільки економічною категорією, але й одночасно має принципове соціальне та трудове значення. Відповідно враховувати дані аспекти в керуванні трудовою діяльністю є важливим завданням для ефективного управління. Більше того, дослідження науковців підводять нас до питання, що порушується в філософії економіки про первинність матеріального та ідеального [1, с. 52]. Матеріалісти, вважаючи, що джерело розвитку знаходиться в об'єктивному світі, наголошують на первинності товарної концепції економічного буття, у той час як ідеалісти віддають перевагу трудовій, ментальній основі і, відповідно, людині та її поведінці як основі реалізації економічних процесів.

Схоже питання постає і в процесі побудови процесу аналізу та контролю трудової діяльності. При цьому, особливо гостро зазначена проблема постає при оцінці трудових ресурсів. Це пов'язано з тим, що сучасна економічна думка перейшла до ресурсного підходу та відповідно створила значний методологічний інструментарій для аналізу та контролю матеріальних об'єктів (капіталу, фінансів). Тоді як виокремлення методів аналізу трудової діяльності, особливо, її поведінкових компонентів є не достатньо дослідженими.

Результативне управління персоналом підприємства неможливе без розуміння поведінки персоналу, причому не стільки на рівні її вияву, скільки на рівні причин і мотивів. Визнання важливості персоналу як унікального ресурсу в діяльності підприємства, його суттєвого впливу на формування результатів діяльності зумовили виникнення специфічної галузі знань – організаційної поведінки [2, с. 61].

Проблемним питанням в сучасних умовах залишається недосконалість нормативної бази та інформаційно-аналітичного забезпечення дослідження різних аспектів трудової діяльності підприємств. За цих умов, розв'язання теоретико-методичних засад і практичне здійснення статистичного оцінювання

взаємозв'язку між показниками трудової діяльності підприємства є важливим та актуальним.

Постановка проблеми. Кардинальні соціально-економічні трансформації суспільства в Україні зумовили появу багатьох проблем управління підприємствами. Сьогодні виживають тільки ті з них, які для збереження успіху в динамічному світі вчасно застосовують прогресивні засоби економічного аналізу різних сфер діяльності підприємства та, відразу, на основі отриманих результатів приймають об'єктивні та, водночас, обгрунтовані управлінські рішення, спрямовані на поліпшення існуючої ситуації. Однак, традиційність економічного аналізу діяльності промислового підприємства, виключає можливість додаткового дослідження тих сфер і напрямків діяльності, які не можливо оцінити за допомогою економічних інструментів та методів. Саме такою, специфічною складовою є аналіз трудової діяльності персоналу, різних його сторін та аспектів. Враховуючи підвищену увагу до поведінкової складової трудової діяльності доцільно застосувати відповідні їй методи дослідження, серед яких важливе місце посідають методи статистичного аналізу.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Дослідженням проблем трудової та соціально-економічної поведінки займалися відомі вітчизняні і зарубіжні вчені: І. Адізес, Р. Акофф, М. Армстронг, Е. Брукінг, О. Віханський, Дж. Гарасдагі, В. Гриньова, Дж. Голдсміт, Д. Гоулман, Л. Греттон, А. Давидов, Р. Дафт, Дж. Джордж, Г. Джоунс, М. Дороніна, А. Доронін, П. Друкер, Т. Зуб, В. Кірхлер, К. Клок, І. Козіна, Т. Лепейко, Ф. Лютенс, Г. Назарова, А. Наумов, В. Пономаренко, Р. Пейтон, О. Раєвнева, Р. Салмон, В. Травін, Д. Ульріх, О. Ястремська та ін. Однак застосування методів статистичного аналізу в дослідженні впливу поведінкових компонентів на результати діяльності підприємства є практичною не розробленою сферою наукового вивчення, що пов'язано із відсутністю ґрунтовного представлення результатів практичного використання статистичного моделювання в оцінці результатів трудової діяльності персоналу.

Постановка завдання. Враховуючи актуальність дослідження поведінкової компоненти трудової діяльності персоналу та необхідність застосування науково обгрунтованого та результативного методу її аналізу, основною метою нашого дослідження являється формування науково-теоретичних основ статистичного моделювання взаємозв'язку поведінкових та результативних показників діяльності промислового підприємства.

Для досягнення мети в роботі були сформульовані наступні завдання:

- визначити теоретичні основи використання статистичних методів в аналізі діяльності підприємства;
- сформулювати етапи та основні завдання дослідження взаємозв'язку між показниками трудової діяльності персоналу із врахуванням поведінкової компоненти;
- розрахувати поведінкові показники трудової діяльності на промисловому підприємстві;
- встановити форму і вид множинної залежності між поведінковими та результативними показниками діяльності промислового підприємства.

Основний матеріал і результати. Вивчення господарської діяльності підприємства починають з визначення взаємозв'язку економічних та трудових показників. Лише розкривши внутрішній зміст окремого явища, визначивши його взаємозв'язок зі складовими частинами та іншими явищами, можна пізнати його суть і розвиток. При економічному аналізі вивчення взаємозв'язку господарських явищ є важливим і найбільш складним елементом методу. Одним із завдань аналізу економічних взаємозв'язків є характеристика розміру і виду залежності господарського результату від окремих факторів, що на нього впливають. Таку характеристику отримують за допомогою математичного моделювання економічних та соціально-психологічних процесів.

Для встановлення взаємозв'язку та моделювання впливу чинникових ознак трудової діяльності на результативний показник застосовуємо метод статистичних рівнянь залежностей Р. О. Кулинича [3]. О. І. Кулинич та Р. О. Кулинич визначають, що «рівняння залежностей це статистичний метод аналізу причинних взаємозв'язків економічних явищ і процесів. На відміну від математичного методу кореляційного і регресійного аналізу, основою яких є лінійна алгебра, застосування методу статистичних рівнянь залежностей ґрунтується на обчисленні коефіцієнтів порівняння, які визначають через відношення окремих значень однойменної ознаки до мінімального або максимального рівня» [3, с. 118].

Використання статистичних рівнянь залежностей для аналізу взаємозв'язків між економічними показниками потребує:

- якісного аналізу досліджуваних факторних і результативної ознак, який передбачає наявність логічної залежності між цими ознаками;
- однорідності досліджуваних показників, тобто виключення із розрахунку значень ознаки (мінімальних чи максимальних), що відрізняються (у 2-3 рази) відповідно від величини наступної, або тієї, що передреє максимальній величині;
- оцінці стійкості зв'язку між показниками, які встановлюються мірою наближення залежності, що досліджується, до визначеного виду рівняння, вираженого відповідною формою зв'язку (прямою, гіперболою, параболою).

Застосування статистичних рівнянь залежностей як метод кількісної оцінки взаємозв'язку між результативною ознакою трудової діяльності персоналу (середньорічним виробітком працівника) та

чинниковими, факторними показниками трудової діяльності персоналу (показники чисельності та руху персоналу, структури персоналу, використання робочого часу, результативності реалізації трудової поведінки) дозволяє вирішити важливі завдання щодо визначення основних резервів підвищення продуктивності праці за допомогою зміни найбільш значних показників трудової діяльності персоналу [4, с. 190–192].

Відзначимо, що ефективність управління персоналом на промисловому підприємстві, з одного боку, відображається показниками, які характеризують безпосередньо ефективність індивідуальної трудової діяльності працівників, а з іншого – ефективність виконання окремих кадрових функцій та процесів. В цілому виділяють три методологічні підходи щодо визначення показників ефективності управління персоналом, які становлять основу комплексної системи показників впливу на стан трудової поведінки персоналу.

Таким чином, на основі застосування комплексної системи показників впливу на стан трудової поведінки та за допомогою методу статистичних рівнянь залежності (рис. 1) з'являється можливість змодельовати вплив основних економічних показників трудової діяльності персоналу, серед яких і показник оцінювання трудової поведінки, на величину універсального, узагальнюючого показника ефективності трудової діяльності персоналу – середньорічного виробітку, що відкриває економічні перспективи регулювання та підвищення продуктивності праці за рахунок регулювання трудових показників виробничо-господарської діяльності підприємства.

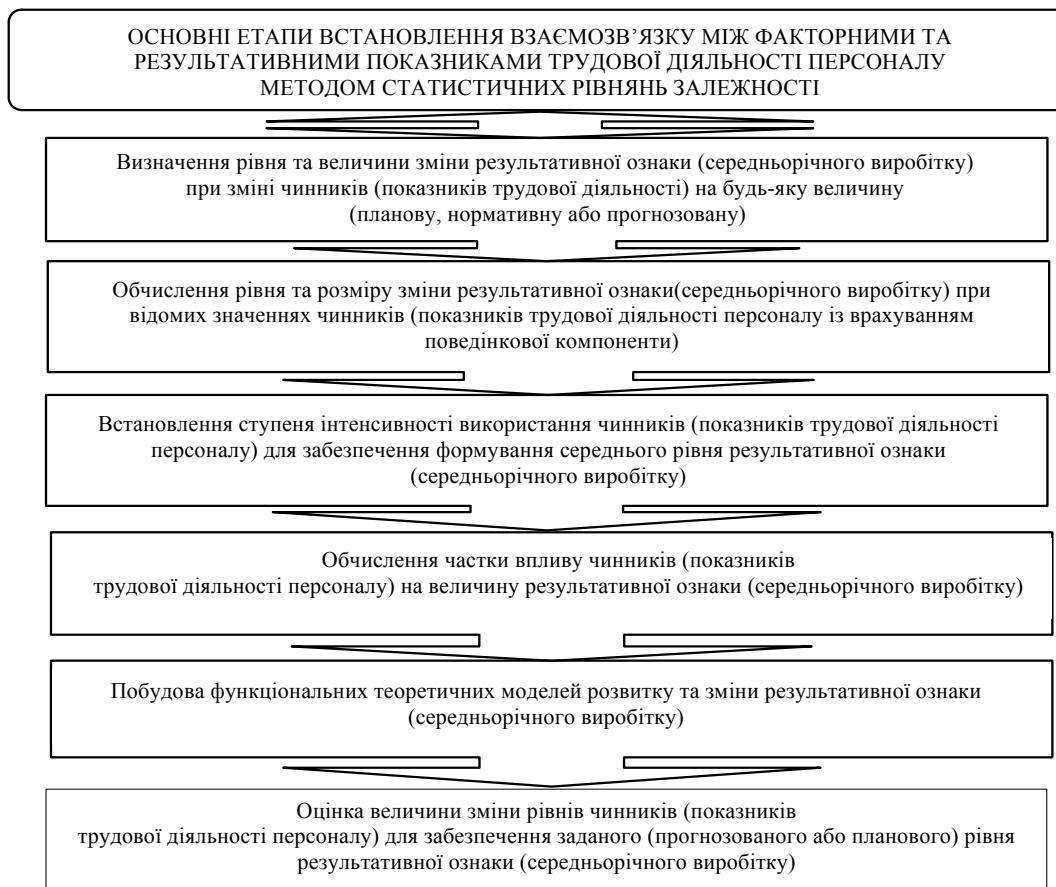


Рис. 1. Етапи та основні завдання дослідження взаємозв'язку між факторними та результативними показниками трудової діяльності персоналу із врахуванням поведінкової компоненти

Метод статистичних рівнянь залежностей передбачає спочатку визначення параметрів рівняння залежностей між факторними та результативними показниками, а потім розрахунок показника стійкості зв'язку між ними. Залежно від форми взаємозв'язку множинної залежності 30 чинникових ознак та коефіцієнта стійкості взаємозв'язку потрібно здійснити вибір відповідного статистичного рівняння залежності результативної ознаки (середньорічного виробітку) від чинникових, факторних ознак (показників трудової діяльності персоналу з урахуванням поведінкової компоненти). При цьому врахуємо наявність таких форм взаємозв'язку як [5, с. 136]: 1) прямий лінійний зв'язок – при збільшенні чинникової ознаки зростає результативна; 2) обернений лінійний зв'язок – при збільшенні чинникової ознаки зменшується результативна; 3) парабола – рівень результативного показника зростає, а досягаючи максимального значення спадає; 4) обернена парабола – рівень результативного показника знижується, а досягаючи якогось мінімального рівня зростає; 5) гіпербола – рівень результативного показника зростає, а

після того зростання припиняється, залишаючись майже на одному рівні; б) обернена гіпербола – рівень результативного показника знижується до якогось визначеного мінімуму, після чого він залишається майже на одному рівні; 7) логічна функція – відбувається нестійке зростання рівня результативного показника; 8) обернена логічна функція – відбувається нестійке зниження рівня результативного показника.

Таблиця 1

Показники впливу на стан трудової поведінки персоналу промислового підприємства А

Вихідні дані	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Показники чисельності та руху персоналу</i>						
Коефіцієнт забезпеченості підприємства персоналом	1,0261383	1,0327238	1,038217	1,0332986	1,0347368	1,0360262
Коефіцієнт обороту персоналу з прийняття	0,2530813	0,2702703	0,286299	0,1812689	0,1698881	0,1801896
Коефіцієнт обороту персоналу зі звільнення	0,3344289	0,2982293	0,306748	0,2819738	0,2207528	0,1938883
Коефіцієнт загального обороту	0,5875103	0,5684995	0,593047	0,4632427	0,3906409	0,3740779
Коефіцієнт співвідношення чисельності прийнятих і звільнених працівників	0,7567568	0,90625	0,933333	0,6428571	0,7695853	0,9293478
Коефіцієнт плинності персоналу	0,3188168	0,2795899	0,296524	0,2517623	0,1912513	0,1327713
Коефіцієнт стабільності персоналу	0,9186524	0,972041	0,97955	0,8992951	0,9491353	0,9863013
Коефіцієнт постійності складу персоналу	0,8754153	0,8748788	0,878323	0,8761421	0,8779247	0,8742368
<i>Показники структури персоналу</i>						
Коефіцієнт освітнього рівня персоналу	0,4428923	0,41565703	0,408998	0,40886203	0,41607325	0,3698630
Коефіцієнт освітньо-кваліфікаційного рівня персоналу	0,2415776	0,2292637	0,229039	0,2286002	0,2329603	0,2086406
Коефіцієнт використання працівників у відповідності до кваліфікації	1,0200000	1,0204082	1,020833	1,0208333	1,106383	1,0816326
Коефіцієнт підвищення кваліфікації персоналу	0,0254725	0,0177074	0,021472	0,021148	0,0233978	0,0210748
Коефіцієнт посадового досвіду персоналу	0,8660641	0,8406337	0,878323	0,8690836	0,8779247	0,7544784
Коефіцієнт вікової активності персоналу	0,3303205	0,3261883	0,314928	0,3252769	0,3346897	0,3003161
Коефіцієнт фізичного старіння персоналу	0,3089565	0,3094129	0,315951	0,3212487	0,3265514	0,2918862
<i>Показники використання робочого часу персоналу</i>						
Коефіцієнт використання фонду робочого часу персоналом	0,5953177	0,684761	0,742032	0,7374128	0,5698003	0,5697998
Коефіцієнт використання ефективного фонду робочого часу персоналом	0,3202247	0,5396364	0,652349	0,6439074	0,2449991	0,2449978
Коефіцієнт використання робочого дня	0,5383753	0,6299799	0,723631	0,713822	0,7887474	0,7887470
Коефіцієнт втрат робочого часу з вини працівника	0,0072653	0,0012804	0,003748	0,0031806	0,0045314	0,0045310
Коефіцієнт стану здоров'я	0,0306248	0,0203989	0,016011	0,0153266	0,0339749	0,0338423
Коефіцієнт абсентеїзму	0,0378901	0,0216792	0,019759	0,0185072	0,0385064	0,0383733
Коефіцієнт стану трудової дисципліни	0,9621099	0,9783208	0,980241	0,9814928	0,9614936	0,9616266
Середня кількість годин, відпрацьованих одним працівником	1081,0575	1275,0792	1447,263	1433,3545	1583,8047	1583,804
<i>Показники результативності реалізації трудової поведінки персоналу</i>						
Середньорічний виробіток одного працівника	196810,19	228013,98	258992,8	615146,02	783255,34	528217,07
Середньомісячна заробітна плата одного працівника	1765,2698	2211,5564	2723,841	2957,1165	4665,7765	4570,7850
Трудоємність виготовленої одиниці продукції	6,06609524	6,0303320	5,753054	2,38771855	1,01664286	1,50750681
Зарплатомісткість виготовленої одиниці продукції	0,1076328	0,1163906	0,126205	0,0576861	0,0714828	0,1131732
Коефіцієнт випередження темпів росту продуктивності праці над темпами росту середньої заробітної плати	0,9253412	0,9247556	0,922237	2,1877808	0,8069928	0,6884050
Коефіцієнт мотиваційної структури заробітної плати	0,3825215	0,3692145	0,371254	0,352146	0,3582614	0,3612436
Коефіцієнт вмотивованості працівника	1,0365648	1,0652969	1,186859	1,1928667	1,6359665	1,28863407
Коефіцієнт інтегральної оцінки трудової поведінки працівника	4,1758700	4,2194300	4,579880	4,398060	4,908440	4,865360

Визначення типу функції та виду взаємозв'язку відіграє вирішальне значення, оскільки від цього залежить чи застосоване рівняння правильно відображає сутність зв'язку між результативною та чинниковими показниками діяльності промислового підприємства.

Як базу дослідження автором розглянуто виробничо-господарську діяльність функціонуючого промислового підприємства А у 2010–2015 рр. Наступним етапом є визначення вихідних показників трудової діяльності персоналу на промисловому підприємстві з урахуванням переліку комплексної системи поведінкових показників. Так, для прикладу, та з метою практичного та наукового застосування методу статистичних рівнянь залежностей в табл. 2 відображено основні економічні показники трудової діяльності в аспекті реалізації трудової поведінки персоналу певного промислового підприємства А. Вихідні дані для аналізу взаємозв'язку між факторними ознаками усіх показників трудової діяльності персоналу та результативним показником – середньорічним виробітком використовуватимемо із табл. 1. На основі вихідних даних необхідно визначити факторні показники трудової діяльності із врахування поведінкової компоненти (показника інтегральної оцінки трудової поведінки) та встановити параметри множинного взаємозв'язку із результативною ознакою (середньорічним виробітком) на основі методу статистичних рівнянь залежності.

Таблиця 2

Шкала оцінки залежностей між результативною та чинниковими ознаками

Критерій оцінки	Коефіцієнт стійкості зв'язку
Нестійкий зв'язок	
Дуже низький	До 0,5
Низький	Від 0,5 до 0,6
Помітний	Від 0,6 до 0,7
Стійкий зв'язок	
Середній	Від 0,7 до 0,8
Високий	Від 0,8 до 0,9
Дуже високий	Від 0,9 і вище

Критерієм вибору кращого рівняння залежності величини середньорічного виробітку від факторних показників трудової діяльності персоналу є порівняння значень коефіцієнта стійкості взаємозв'язку (табл. 2) [5, с. 134]. Розрахунок коефіцієнта стійкості зв'язку дозволяє розмежувати залежність між чинниковими і результативною ознаками на стійку і нестійку. Наявність стійкої залежності свідчить про достовірність параметрів рівняння залежності, що дає можливість використати їх при проведенні нормативних і прогнозних розрахунків. При використанні комп'ютерних програм вибір форм і напрямів взаємозв'язку проводиться за основним критерієм – найменшою сумою лінійних відхилень між емпіричними і теоретичними значеннями результативної ознаки [5, с. 142].

Мінімізація відхилень емпіричних значень результативної ознаки (середньорічного виробітку) від її теоретичних значень за умов застосування комп'ютерної програми відбувається автоматично перебором всіх форм і напрямів зв'язку з вибором виду і напрямку зв'язку, який забезпечує мінімум суми відхилень [5, с. 136]. Відзначимо, що для встановлення взаємозв'язку між середньорічним виробітком та показниками трудової діяльності персоналу використано комп'ютерну програму Р. О. Кулинича «Метод статистичних рівнянь залежностей» [6], яка сприяє швидкому та найбільш точному розв'язанню основних завдань щодо дослідження взаємозв'язку між факторними та результативними показниками трудової діяльності персоналу із врахуванням поведінкової компоненти (табл. 3).

За допомогою методу статистичних рівнянь залежності встановлено наявність множинного взаємозв'язку максимально для трьох чинників формування рівня середньорічного виробітку одного працівника досліджуваного підприємства. Оскільки значення коефіцієнта стійкості зв'язку функції комбінаційного гіперболічного зв'язку (КМГЗ № 2) є меншим за дві інші функції, наведені в табл. 3, то логічно буде стверджувати про необхідність розгляду для вибору кращої функції саме між параболічним та логічним множинним взаємозв'язком. Ідентифікуючи напрямок парного взаємозв'язку між досліджуваними чинниками та результативним показником за параболічною функцією приходимо до висновку про необхідність розгляду саме функції комбінаційного логічного зв'язку. Оскільки параболічна множинна функція не повно характеризує напрям парного зв'язку з результативною ознакою (чинник «Коефіцієнт плинності персоналу, x_6 » – обернена залежність; «Коефіцієнт втрат робочого часу з вини працівника, x_{19} » – обернена залежність; «Коефіцієнт інтегральної оцінки трудової поведінки працівника, x_{30} » – пряма залежність), тому більш доречно використати саме функцію комбінаційного логічного зв'язку, яка відображає в повній мірі напрям парних зв'язків, що включені в неї (чинник «Коефіцієнт використання працівників у відповідності до кваліфікації, x_{11} » – пряма залежність; «Трудомісткість виготовленої одиниці продукції, люд.-год., x_{25} » – обернена залежність; «Коефіцієнт інтегральної оцінки трудової поведінки працівника, x_{30} » – пряма залежність).

Вибір форми і виду множинної залежності між середньорічним виробітком та поведінковими показниками трудової діяльності персоналу промислового підприємства А

№ з/п	Чинник	Символ функції	Параметри рівнянь залежності	Стійкість зв'язку
Одночинникові моделі взаємозв'язку				
1	Коефіцієнт використання працівників у відповідності до кваліфікації, x_{11}	ЛПЗ №2	$y_{x_{11}} = 783255,34 \left(1 - 8,0143 d \frac{x_{11i}}{1,1064} \right)$	0,70
2	Трудоємність виготовленої одиниці продукції, люд.-год., x_{25}	ЛОЗ №2	$y_{x_{25}} = 783255,34 \left(1 - 0,1627 d \frac{x_{25i}}{1,0166} - 1 \right)$	0,81
3	Коефіцієнт інтегральної оцінки трудової поведінки працівника, x_{30}	ЛПЗ №2	$y_{x_{30}} = 783255,34 \left(1 - 5,9411 d \frac{x_{30i}}{4,9084} \right)$	0,77
Багаточинникова модель взаємозв'язку				
4	Множинний лінійний комбінаційний зв'язок	КМЛЗ №2	$y_{xz} = y_{\max} \left[1 - B \left(d \frac{x_i}{x_{\max}} + d \frac{z_i}{z_{\min}} - 1 \right) \right]$	0,818

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, за допомогою методу статистичних рівнянь залежностей, по-перше, доведено існування взаємозв'язку між поведінковими та результативними показниками діяльності промислового підприємства; по-друге, встановлено форму та вид даного взаємозв'язку; по-третє, наочно продемонстровано практичні результати застосування методу статистичних рівнянь залежностей в аналізі трудової діяльності персоналу промислового персоналу із виділенням поведінкових її компонентів.

Література

1. Ядранський Д. М. Економічні відносини в системі аналізу та контролю праці в сучасній економіці : монографія / Д. М. Ядранський. – Кривий Ріг : Чернявський Д. О., 2012. – 397 с.
2. Лихолобов Е.А. Технології управління персоналом в контексті формування організаційної поведінки / Е.А. Лихолобов // Управління проектами та розвиток виробництва : зб. наук. пр. – Луганськ : вид-во СНУ ім. В.Даля, 2011. – № 2(38). – С. 60–67.
3. Кулинич Р. О. Статистична оцінка чинників соціально-економічного розвитку : [монографія] / Р. О. Кулинич. – К. : Знання, 2007. – 311 с.
4. Базалійська Н. П. Показники результативності реалізації трудової поведінки робітників промислового підприємства / Н. П. Базалійська // Науково-теоретичний журнал “Вісник ДДФА: Економічні науки”. – 2014. – № 1 (31). – С. 189–196.
5. Кулинич О. І. Теорія статистики : [підруч.] / О. І. Кулинич, Р. О. Кулинич. – [7-е вид., перероб. і доп.]. – К. : Знання, 2015. – 239 с.
6. Кулинич Р. О. Програмне забезпечення статистичних методів [Електронний ресурс] // Персональний сайт Кулинич Р. О. – Режим доступу : <http://www.kulynych.in.ua/software-statistical-methods>

Надійшла 10.05.2017; рецензент: д. е. н. Кулинич Р. О.