

УДК: [311.3:33] (477)
JEL Classification: C 15

*Р. О. КУЛИНИЧ,
доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри математики, статистики
та інформаційних технологій,
Хмельницький університет управління та права
Ю. Є. ПРИДАННИКОВА,
аспірант Хмельницького університету
управління та права,
провідний економіст
Головного управління статистики Харківської області*

**Застосування методу статистичних рівнянь залежностей
для оцінювання динаміки індексу регіонального людського розвитку
Хмельницької області**

На основі застосування методу статистичних рівнянь залежностей розроблено статистичний підхід до оцінювання значень чинників, необхідних для досягнення запланованих або прогнозованих рівнів результативного показника, в тому числі при формуванні програм соціально-економічного розвитку регіону. Розроблений підхід використано для оцінювання динаміки індексу регіонального людського розвитку (ІРЛР) Хмельницької області та показників, що його формують, за 2011–2015 роки. Розрахунки показали, що найбільш значний вплив на величину ІРЛР Хмельницької області мають показники "Кількість мінімальних продуктивних кошиків, які можна придбати на середньодушовий дохід у регіоні", "Забезпеченість житлом у містах", "Сумарний коефіцієнт народжуваності".

Ключові слова: статистичні методи, кількісне оцінювання взаємозв'язків, метод статистичних рівнянь залежностей, програма соціально-економічного розвитку, індекс регіонального людського розвитку Хмельницької області.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Перехід економіки на ринкові відносини зумовлює необхідність розрахунку економічних нормативів. Обґрунтування економічних нормативів за даними про зв'язок між різними чинниковими та результативними показниками діяльності досліджуваних регіонів (підприємств) дозволить відмовитися від традиційного способу планування показників соціально-економічного розвитку "від досягнутого рівня" на користь визначення прогнозних завдань на основі врахування впливу чинників на результативну ознаку (ВРП, обсяг зведеного та місцевих бюджетів, ІРЛР індекс регіонального людського розвитку).

В статистичній та економічній літературі багато уваги приділяється розрахункам і поясненню параметрів одночинникової та множинної регресії, обґрунтуванню критеріїв та умов їх прикладного використання. Інтерпретація параметрів багаточинникових рівнянь може призвести до помилкових висновків. Це відбувається тому, що у випадку одночинникової регресії її параметр пояснює вплив чинника, який вивчається, та всіх інших пов'язаних з ним чинників. Отже, чим більшу роль досліджуваний чинник займає у формуванні результативної ознаки, тим буде змістовнішою буде інтерпретація параметра регресії. Множинна регресія охоплює одночасну дію багатьох чинників, а теорія інтерпретації її параметрів вимагає елімінації (виключення) впливу всіх інших чинників, крім того чинника, який ми пояснюємо. Відомо, що в економічних явищах і процесах виключити вплив усіх інших чинників неможливо, бо це означало б зупинення їх розвитку.

Метод статистичних рівнянь залежностей дозволяє здійснити статистичний аналіз взаємозв'язків між соціально-економічними явищами та процесами на основі різних форм (лінійних та нелінійних) та напрямків взаємозалежності: прямого, оберне-

w Р. О. Кулинич, Ю. Є. Приданникова, 2017

ного та комбінаційного. Основними завданнями аналізу взаємозв'язку між соціально-економічними явищами та процесами, на основі методу статистичних рівнянь залежностей за вихідними даними динамічних та варіаційних рядів як нечисленних, так і численних сукупностей, є наступні такі [7]:

- 1) розв'язання прямої задачі: "Визначення рівня та розміру зміни результативної ознаки при зміні чинника (чинників) на одиницю чи будь-яку задану величину";
- 2) розв'язання оберненої задачі: "Визначення рівнів чинника (чинників) та розміру їх зміни при зміні результативної ознаки на одиницю чи будь-яку задану величину";
- 3) на основі розв'язання оберненої задачі визначення ступеня інтенсивності використання чинників для забезпечення формування середнього (запланованого, прогнозованого тощо) рівня результативної ознаки;
- 4) на основі множинної моделі взаємозв'язку обчислення частки впливу чинників, включених до розрахунків, на результативну ознаку;
- 5) побудова функціональних теоретичних моделей розвитку соціально-економічних явищ та процесів;
- 6) кількісна оцінювання розміру зміни рівнів чинників для забезпечення заданого (прогнозованого, нормативного або планового) рівня економічного явища, чи навпаки – рівнів результативного показника при заданих (відомих) значеннях чинників, і визначення при цьому необхідних затрат ресурсів подля кожного чинника у вартісному вираженні, тобто встановлення ресурсів підвищення економічної ефективності;
- 7) обчислення середнього темпу зміни економічного явища в результаті дії чинників (за даними варіаційних та динамічних рядів – для кожного періоду: року, кварталу, місяця) як на основі одночинникових, так і множинних моделей;
- 8) моделювання динаміки економічних явищ і процесів та обґрунтування прогнозних рівнів економічних явищ;
- 9) побудова графіків одночинникової та множинної залежності;
- 10) оцінювання інтенсивності використання чинників, що формують розвиток рівня економічного явища за кожний період (рік, квартал, місяць тощо) ряду динаміки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням кількісного статистичного оцінювання взаємозв'язків між економічними явищами та процесами присвячені праці А. Головача [1], І. Манцурова [2], Н. Парфенцевої [3], О. Осауленка [4] та інших вчених.

Статистичне дослідження взаємозв'язків між економічними явищами для обґрунтування управлінських рішень стосовно параметрів людського розвитку на регіональному рівні в контексті вивчення матеріального добробуту населення України потребує подальшої науково-методичної розробки для прикладного застосування отриманих держаних результатів органами державної влади в цій галузі.

Формулювання мети статті (постановка завдання). Метою статті є аналіз прикладних аспектів застосування методу статистичних рівнянь залежностей для обґрунтування управлінських рішень стосовно параметрів людського розвитку на регіональному рівні на прикладі Хмельницької області.

Результати дослідження. Для адекватного оцінювання взаємозв'язків між економічними явищами і процесами потрібно застосовувати такі критерії вибору кращого статистичного рівняння залежності [5; 10]:

- порівняння графічного зображення емпіричної і теоретичної лінії значень результативного показника;
- порівняння лінійної суми відхилень між емпіричними і теоретичними значеннями результативної ознаки за формулою: $\sum |y - y_t| \rightarrow \min$;
- порівняння значень коефіцієнта стійкості зв'язку.

Основними критеріями вибору форми і виду рівняння залежності є розрахунок лінійних відхилень між емпіричними і теоретичними лініями результативної ознаки

та коефіцієнта стійкості зв'язку. Чим меншою є сума відхилень, тим краще рівняння залежності характеризуватиме розвиток економічного явища. Достовірну оцінку взаємозв'язку між економічними явищами можна отримати при значенні коефіцієнта стійкості зв'язку від 0,7 до 1,0 [6].

Побудова економічних нормативів передбачає розв'язання таких основних задач кількісного оцінювання взаємозв'язків між економічними явищами:

- 1) встановлення зміни результативної ознаки при зміні чинника на одиницю чи будь-яку задану величину;
- 2) визначення частки впливу чинників на розвиток результативної ознаки;
- 3) визначення необхідної зміни рівнів чинників, що формують зміну величини результативної ознаки на одиницю чи іншу задану величину (обернена задача).

Розглянемо методичні положення застосування методу статистичних рівнянь залежностей для кількісного оцінювання взаємозв'язку між показниками, що використовуються для визначення індексу регіонального людського розвитку (ІРЛР) Хмельницької області. Для розрахунків використаємо відносні величини інтенсивності з метою об'єктивного порівняння наявного стану за визначений період (рік) на прикладі таких показників:

- результативна ознака – ІРЛР Хмельницької області 2011–2015 роки, y ;
- чинникові ознаки:
 - 1) сумарний коефіцієнт народжуваності, x_1 ;
 - 2) забезпеченість житлом у містах (загальна площа у розрахунку на 1 особу), кв. м., x_2 ;
 - 3) планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів (на 10 тис. населення), x_3 ;
 - 4) кількість мінімальних продуктових кошиків, які можна придбати на середньодушовий дохід у регіоні, x_4 ;
 - 5) чистий показник охоплення дошкільними навчальними закладами дітей 3–5 років, %, x_5 ;
 - 6) охоплення загальною середньою освітою дітей шкільного віку (6–18 років), %, x_6 ;
 - 7) середній бал за результатами зовнішнього незалежного оцінювання (по всім предметам), x_7 .

Вихідні дані для аналізу взаємозв'язку між показниками ІРЛР Хмельницької області розмістимо в табл. 1.

Таблиця 1

Динаміка індексу регіонального людського розвитку та показників, що його формують у Хмельницькій області, за 2011–2015 рр.

Роки	Чинники							Результативна ознака, y
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	
2011	1,56	14,60	192,90	2,26	91,30	99,20	151,63	3,54
2012	1,62	16,00	197,52	3,31	94,55	99,28	149,03	3,67
2013	1,61	16,41	199,40	3,36	94,50	99,30	149,78	3,72
2014	1,64	17,68	200,54	3,19	93,50	99,10	149,38	3,69
2015	1,59	16,66	202,80	3,18	92,95	99,10	149,38	3,65

Джерело: [11; 12]

Для розрахунку параметрів одночинникового параболічного взаємозв'язку між кожним чинником та результативним показником – ІРЛР Хмельницької області використаємо формулу методу статистичних рівнянь параболічної залежності при одночинниковому зв'язку [7]:

$$y_x = y_{\min} \left(1 + bd \frac{(x - x_0)(x_1 - x_0)}{x_0(x_1 - x_0)} \right)$$

де y_x – теоретичне значення результативної ознаки, визначене за рівнянням залежності; y_{\min} – фактичне мінімальне значення результативної ознаки; b – параметр рівняння одночинникової залежності; x_0 – значення чинникової ознаки, що відповідає мінімальному значенню результативного показника.

Для оцінювання стійкості зв'язку обчислимо також коефіцієнт стійкості за формулою [9]:

$$K = 1 - \frac{\sum |d_y - b d_x|}{\sum d_y}$$

де K – коефіцієнт стійкості зв'язку, визначений за методом статистичних рівнянь залежностей; d_y – значення коефіцієнта порівняння результативної ознаки; b – параметр рівняння одночинникової залежності; d_x – значення коефіцієнта порівняння чинникової ознаки.

Параметри одночинникових рівнянь та коефіцієнтів стійкості зв'язку, обчислені з використанням сучасного комп'ютерного забезпечення за даними табл. 1, помістимо у табл. 2.

Таблиця 2

Значення параметрів рівнянь одночинникової залежності та коефіцієнтів стійкості зв'язку

№	Чинник	Параметри рівнянь залежності	Стійкість зв'язку
1	Сумарний коефіцієнт народжуваності, x_1	$y_x = 3,54 \left(1 + 1,0355d \cdot \frac{(x_1 \leq 1,56)}{1,56} \cdot \frac{(x_1 \geq 1,56)}{1,56} \right)$	0,70
2	Забезпеченість житлом у містах (загальна площа у розрахунку на 1 особу), кв. м., x_2	$y_x = 3,54 \left(1 + 0,2726d \cdot \frac{(x_2 \leq 14,60)}{14,60} \cdot \frac{(x_2 \geq 14,60)}{14,60} \right)$	0,70
3	Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів (на 10 тис. населення), x_3	$y_x = 3,54 \left(1 + 1,0497d \cdot \frac{(x_3 \leq 192,90)}{192,90} \cdot \frac{(x_3 \geq 192,90)}{192,90} \right)$	0,70
4	Кількість мінімальних продуктових кошиків, які можна придбати на середньодушовий доход у регіоні, x_4	$y_x = 3,54 \left(1 + 0,0878d \cdot \frac{(x_4 \leq 2,26)}{2,26} \cdot \frac{(x_4 \geq 2,26)}{2,26} \right)$	0,85
5	Чистий показник охоплення дошкільними навчальними закладами дітей 3–5 років, %, x_5	$y_x = 3,54 \left(1 + 1,3819d \cdot \frac{(x_5 \leq 91,30)}{91,30} \cdot \frac{(x_5 \geq 91,30)}{91,30} \right)$	0,82
6	Охоплення загальною середньою освітою дітей шкільного віку (6–18 років), %, x_6	$y_x = 3,54 \left(1 + 40,4349d \cdot \frac{(x_6 \leq 99,20)}{99,20} \cdot \frac{(x_6 \geq 99,20)}{99,20} \right)$	0,86
7	Середній бал за результатами зовнішнього незалежного оцінювання (по всім предметам), x_7	$y_x = 3,54 \left(1 + 40,4349d \cdot \frac{(x_7 \leq 99,20)}{99,20} \cdot \frac{(x_7 \geq 99,20)}{99,20} \right)$	0,75

Джерело: розраховано авторами за даними табл. 1; [8; 9]

Дані табл. 2 свідчать, що всі відібрані чинники можуть бути використані для проведення достовірних аналітичних розрахунків (значення коефіцієнта стійкості зв'язку дорівнюють або перевищують 0,7). Між результативною ознакою (ІРЛР Хмельницької області) та обраними для подальших аналітичних розрахунків чинниками має місце параболічний зв'язок.

**ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СТАТИСТИЧНИХ РІВНЯНЬ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ
ДИНАМІКИ ІНДЕКСУ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛЮДСЬКОГО РОЗВИТКУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Для розв'язання оберненої задачі¹, тобто визначення необхідної зміни рівнів чинникових ознак для забезпечення зростання ІРЛР Хмельницької області в наступному (поточному) 2016 р. до значення 4 (темп приросту відносно значення, досягнутого в 2015 р., становить 9,7%), що відповідає першій десятці рейтингу регіонів України за ІРЛР у 2015 р. [11; 12], визначимо розмір відхилень коефіцієнта порівняння заданого, прогнозованого або нормативного значення результативної ознаки (y_n) з його попереднім рівнем, досягнутим у 2015 р. [10]:

$$d_{y_n} = \frac{y_n}{y_{2015}} - 1 = \frac{4,00}{3,65} - 1 = 0,097.$$

Розрахунок методом статистичних рівнянь залежностей нормативних значень чинників регіонального розвитку для забезпечення процесу їх вирівнювання, з орієнтацією на досягнення заданого річного темпу приросту результативного показника на рівні 9,7% (d_{y_n}), передбачає встановлення нормативних рівнів чинників за формулою при параболічній залежності [7]:

$$x_n = \left(\frac{d_{y_n}}{b_x} + 1 \right) x_{2015};$$

Наприклад, для чинника "Сумарний коефіцієнт народжуваності, x_1 " розрахункове значення складе:

$$x_n = \left(\frac{0,097}{1,0355} + 1 \right) 1,59 = 1,74.$$

Проведені розрахунки нормативних значень чинників формування ІРЛР Хмельницької області розмістимо в табл. 3.

Таблиця 3

**Розрахункові нормативні значення чинників, що формують індекс
регіонального людського розвитку Хмельницької області у 2016 р.**

Показник	Розрахункове нормативне значення чинника	Необхідна зміна чинника для досягнення нормативної зміни ІРЛР Хмельницької області порівняно з попереднім 2015 р.	
		рівень приросту	темп приросту, %
Сумарний коефіцієнт народжуваності, x_1	1,74	0,15	9,3
Забезпеченість житлом у містах (загальна площа у розрахунку на 1 особу), кв. м., x_2	22,56	5,90	35,4
Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів (на 10 тис. населення), x_3	221,45	18,65	9,2
Кількість мінімальних продуктових кошиків, які можна придбати на середньодушовий дохід у регіоні, x_4	6,67	3,49	109,9
Чистий показник охоплення дошкільними навчальними закладами дітей 3–5 років, %, x_5	99,44	6,49	7,0
Охоплення загальною середньою освітою дітей шкільного віку (6–18 років), %, x_6	99,34	0,24	0,2
Середній бал за результатами зовнішнього незалежного оцінювання (по всіх предметах), x_7	154,84	5,46	3,7

Джерело: розраховано авторами

¹ Методом регресійного аналізу ця задача не розв'язується.

Її дані свідчать про необхідність залучення значних ресурсів для досягнення таких значень основних показників розвитку, які б забезпечили заданий темп зростання ІРЛР Хмельницької області в 9,7% (d_{y_H}).

Встановлено, що на першому місці у рейтингу темпів зростання показників в динаміці (% порівняно з відповідними максимальними значеннями показників 2015 р.) серед кола досліджуваних показників, найбільше ресурсів для зростання потребує чинник: “Кількість мінімальних продуктових кошиків, які можна придбати на середньодушовий дохід в регіоні” вдвічі до значення 6,67. На другому місці показник “Забезпеченість житлом у містах (загальна площа у розрахунку на 1 особу), кв. м” зі значенням відносної величини зростання на 35,4 %.

Визначимо також методом статистичних рівнянь залежностей частку впливу чинників, включених до розрахунків, на ІРЛР Хмельницької області. Для розв’язання такої задачі застосуємо множинне рівняння параболічної залежності, яке визначимо за вихідними даними табл. 1. Враховуючи те, що між ІРЛР Хмельницької області та основними показниками його формування, прийнятими до розрахунків, існує параболічний взаємозв’язок, для розрахунків застосуємо рівняння багаточинникової параболічної залежності, параметри якого обчислюють за формулою²:

$$y_x = y_{\min} \left[1 + B \left(d_1 \frac{(x_1 - x_0)(x_1 - x_0)}{x_0^2} + d_2 \frac{(x_2 - x_0)(x_2 - x_0)}{x_0^2} \right) \right]$$

де y_x – теоретичне значення результативного показника; y_{\min} – мінімальне значення результативної ознаки; B – сукупний параметр багаточинникової залежності; d_i – символ відхилень коефіцієнтів порівняння чинникових ознак; x_i – значення чинникової ознаки, включеної до розрахунків; x_0 – значення чинникової ознаки, що відповідає мініимальному значенню результативної ознаки.

Рівняння багаточинникової прямої параболічної залежності має такий вигляд:

$$y_x = 3,54 \left[1 + 0,0552 \left(d_1 \frac{(x_1 - x_0)(x_1 - x_0)}{x_0^2} + d_2 \frac{(x_2 - x_0)(x_2 - x_0)}{x_0^2} \right) \right]$$

Проведений аналіз дає підстави стверджувати, що зміна сукупного розміру відхилень коефіцієнтів порівняння чинникових ознак $x_i = 1$, на одиницю зумовлює зміну розміру відхилень теоретичних значень результативної ознаки у в 0,0552 раза (див. рис. 1).

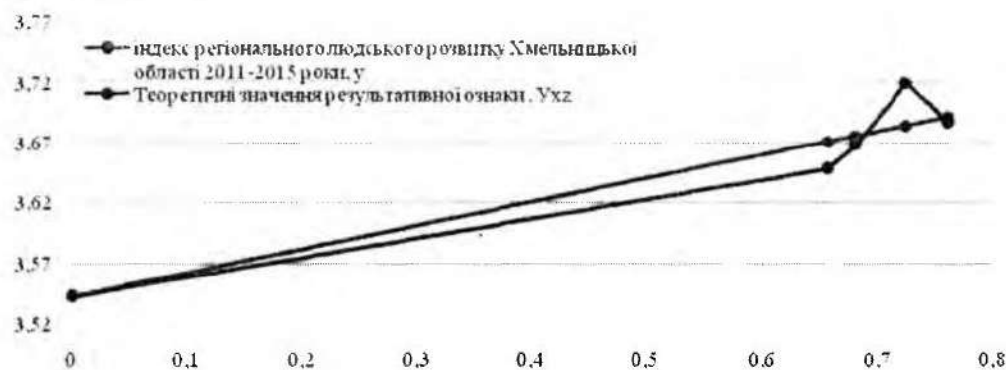


Рис. 1. Залежність індексу регіонального людського розвитку Хмельницької області від основних показників його формування за 2011–2015 рр.

Джерело: розраховано і побудовано авторами

² Рівняння багаточинникової лінійної прямої залежності та розрахунок його параметрів, а також значення, наведене в табл. 3 і на рис. 1 та 2, встановлено на основі використання комп’ютерної програми “Метод статистичних рівнянь залежностей”.

Встановимо частку впливу включених до розрахунків показників на формування ІРЛР Хмельницької області за досліджуваний період (див. табл. 4).

Таблиця 4

Рейтинг чинників за їх часткою впливу на індекс регіонального людського розвитку Хмельницької області за 2011–2015 рр.

Чинник	Сума коефіцієнтів порівняння досліджуваних чинників $\sum d_{x_i}$	Частка впливу кожного чинника на результативну ознаку, % $\Delta_i = \frac{\sum d_{x_i}}{\sum d_{i,x_i}}$	Рейтинг впливу чинника
Сумарний коефіцієнт народжуваності, x_1	0,1506	5,33	3
Забезпеченість житлом у містах (загальна площа у розрахунку на 1 особу), кв. м., x_2	0,5722	20,27	2
Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів (на 10 тис. населення), x_3	0,1486	5,26	4
Кількість мінімальних продуктових кошиків, які можна придбати на середньодушовий дохід у регіоні, x_4	1,7762	62,91	1
Чистий показник охоплення дошкільними навчальними закладами дітей 3–5 років, %, x_5	0,1129	4,00	5
Охоплення загальною середньою освітою дітей шкільного віку (6–18 років), %, x_6	0,0039	0,14	7
Середній бал за результатами зовнішнього незалежного оцінювання (по всіх предметах), x_7	0,0590	2,09	6
Разом	2,8234	100,00	–

Джерело: розраховано авторами

Дані табл. 4 свідчать, що найбільш значний вплив на ІРЛР Хмельницької області мають чинники "Кількість мінімальних продуктових кошиків, які можна придбати на середньодушовий дохід у регіоні, x_4 " (62,91%), "Забезпеченість житлом у містах (загальна площа у розрахунку на 1 особу), кв. м., x_2 " (20,27%), на третьому місці чинник "Сумарний коефіцієнт народжуваності, x_1 " (5,33%).

Такі чинники як "Планова ємність амбулаторно-поліклінічних закладів (на 10 тис. населення), x_3 ", "Охоплення загальною середньою освітою дітей шкільного віку (6–18 років), %, x_6 " мають ступінь впливу на обсяг надходжень до місцевих бюджетів України від 5,26 до 0,14%.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Прагнення до досягнення кращих результатів та вирівнювання показників регіонального розвитку з відповідною орієнтацією на оптимальні значення чинників, що його формують (максимальні для показників-стимуляторів і мінімальні для показників-дестимуляторів) є основою при обґрунтуванні параметрів людського розвитку на регіональному рівні.

Розв'язання такого важливого завдання як визначення оптимальних рівнів чинників та результативних показників людського розвитку ґрунтується на розв'язанні оберненої задачі як однієї з функціональних можливостей методу статистичних рівнянь залежностей. Застосування цього методу дозволяє розв'язувати як прямі, так і обернені задачі, що постійно зустрічаються на практиці при встановленні значень чинникових ознак, для формування рівня розвитку результативного показника, виявлення зв'язків, закономірностей, тенденцій розвитку, моделювання і прийняття управлінських рішень та при обґрунтуванні програм регіонального розвитку.

Пропонована методика застосування методу статистичних рівнянь залежностей для моделювання динаміки чинників та результативних показників при обґрунтуванні параметрів людського розвитку на регіональному рівні може бути використана у всіх видах економічної діяльності. Тоді буде необхідно уточнити перелік показників, що характеризують соціально-економічний розвиток та специфіку господарсько-фінансової діяльності цих суб'єктів.

Розглянуті прикладні аспекти застосування методу статистичних рівнянь залежностей як статистичного способу кількісного оцінювання взаємозв'язків для обґрунтування параметрів людського розвитку на регіональному рівні бажано доповнити також відповідними розрахунками на основі вихідних даних усіх показників, що формують людський розвиток.

Список використаних джерел

1. Головач А. В., Захожай В. Б., Головач Н. А. Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2005. 333 с.
2. Манцуров І. Г. Статистика економічного зростання та конкурентоспроможності країни: моногр. К.: КНЕУ, 2006. 392 с.
3. Статистика ринків: підруч. для вищ. навч. закл. / ДАСОА Держкомстату України; за наук. ред. Н. О. Парфенцевої. К.: "Інформ.-аналіт. агентство", 2007. 863 с.
4. Осауленко О. Г. Національна статистична система: стратегічне планування, методологія та організація: моногр. К.: "Інформ.-аналіт. агентство", 2008. 415 с.
5. Кулинич Е. И. Эконометрия. 3-е изд., стереотип. М.: Финансы и статистика, 2001. 304 с.
6. Кулинич О. І. Економетрія: навч. посіб. Хмельницький: Поділля, 2003. 215 с.
7. Кулинич О. І., Кулинич Р. О. Теорія статистики: підруч. 7-е вид., перероб. і доп. К.: Знання, 2015. 239 с.
8. Кулинич Р. О. Програмне забезпечення статистичних методів [Електронний ресурс] / Персональний сайт Р. О. Кулинича. URL: <http://www.kulynych.in.ua/software-statistical-methods>
9. Кулинич Р. О. Статистична оцінка чинників соціально-економічного розвитку: моногр. К.: Знання, 2007. 311 с.
10. Кулинич Р. О. Статистичні методи аналізу взаємозв'язку показників соціально-економічного розвитку: моногр. К.: Формат, 2008. 288 с.
11. Індекс регіонального людського розвитку [Електронний ресурс] / Інститут демографії та соціальних досліджень імені М. В. Птухи НАН України. URL: http://www.idss.org.ua/ukr_index/irlr_2014.html
12. Регіональний людський розвиток за 2015 р.: бюлетень. Державна служба статистики України. К., 2016. 57 с.

Р. Е. КУЛИНИЧ,
доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой математики, статистики
и информационных технологий,

Хмельницкий университет управления и права

Ю. Е. ПРИДАННИКОВА,
аспирант Хмельницкого университета
управления и права,
ведущий экономист

Главного управления статистики Харьковской области

**Применение метода статистических уравнений зависимостей
для оценивания динамики индекса регионального человеческого
развития Хмельницкой области**

На основе применения метода статистических уравнений зависимостей разработан статистический подход к оцениванию значений факторов, необходимых для достижения запланированных либо прогнозируемых уровней результативного показателя, в том числе при формировании программ социально-экономического развития региона. Разработанный подход использован для оценивания динамики индекса регионального человеческого развития (ИРЧР) Хмельницкой области и показателей, которые его формируют, за 2011–2015 годы. Расчеты показали, что наиболее значительное влияние на величину ИРЧР имеют показатели «Количество минимальных продовольственных корзин, которые можно приобрести на среднедушевой доход в регионе», «Обеспеченность жильем в городах», «Суммарный коэффициент рождаемости».

Ключевые слова: статистические методы, количественное оценивание взаимосвязей, метод статистических уравнений зависимостей, программа социально-экономического развития, индекс регионального человеческого развития Хмельницкой области.

R. O. KULYNCH,
Dsc (Economics), Professor,
Head of Department for Mathematics, Statistics
and Information Technologies,

Khmelnytsk University of Management and Law

YU. E. PRYDANNIKOVA,
аспирант Хмельницкого университета
управления и права,
ведущий экономист

Главного управления статистики Харьковской области

**Application of the Method of Statistical Equations of Dependences
to Assess the Dynamics of Regional Human Development Indx for
Khmelnytsk Region**

A statistical approach to assessment of the factor values required to have necessary (planned, predicted) levels of a resulting indicator achieved, including for purposes of regional socio-economic programs, is developed, by applying the method of statistical equations of dependences.

The main problems that can be solved by use of the method of statistical equations of dependences are: direct and inverse problem; computing the factors' contributions in the resulting indicator; constructing graphs of multiple relation and computing the shares of influence (the weights of selected factors); analysis of functional and correlation dependences, etc.

The developed approach is used to assess the dynamics of Regional Human Development Index (RHD) for Khmelnytsk region (Ukraine) and its constituent factors, in 2011–2015. The computations show that the factors with the largest contribution in RDI of Khmelnytsk region are as follows: "number of minimal food baskets that can be purchased for average per capita income in the region" (62.91%), "housing in cities (square area per person)" (20.27%), and "total birth rate" (5.33%). The contributions of factors like "planned capacity of ambulatories and polyclinics per 10 thousand population" or "coverage of children in school age by secondary education" range from 5.26 to 0.14%.

It is concluded that the proposed approach to the application of the method of statistical equations of dependences for modeling of factor and resulting indicators contributing to human development parameters at regional level can be used for assessments at sectoral level, with modifying the nomenclature of indicators measuring the socio-economic development and the financial and economic performance of business entities in an economic sector.

Keywords: *statistical methods, quantitative assessment of relations; method of statistical equations of dependences, program of socio-economic development, Regional Human Development Index for Khmelnytsk region.*

Посилання на статтю:

Кулинич Р. О., Приданникова Ю. Є. Застосування методу статистичних рівнянь залежностей для оцінювання динаміки індексу регіонального людського розвитку Хмельницької області: зб. наук. пр.. 2017. №4. С. 13-22.