

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЖИТТЯ В РЕГІОНІ

Рішко В.А.

Високий рівень життя населення є визначальною ознакою сталого розвитку суспільства, основою життєдіяльності держави. У статті використовувались статистичні методи для побудови якісної оцінки рівня життя населення області; кореляційний аналіз – для визначення впливу ряду економічних показників на рівень життя населення Закарпатської області. Практичне значення результатів дослідження представлено розробленими конкретними підходами і пропозиціями з удосконалення методик оцінки рівня життя населення.

Ключові слова: кореляція, доходи, результуючі показники рівня життя населення, лінійна модель рівня життя населення.

ВСТУП

На основі дослідження рівня життя населення суспільства Закарпатської області можемо сказати, що сьогодні необхідна координація різнопланових зусиль щодо подолання бідності. Рішенню окремих задач цієї проблеми присвячені роботи багатьох вітчизняних і закордонних учених таких як: С.Айвазяна, А. Альохіна, І. Бестужев-Лади, Д.Богині, П.Бубенко, Дж.Гелбрейта, М.Вороніна, М.Долішнього, С.Дорогунцова, О.Лібанової, В. Пономаренко, М. Кизима, Ф. Узунова, Г. Ковалевського, С.Валентея, А.Дауренбекова, В.Жеребіна, Т. Клебанової, Є.Кузнецова, В.Майера, В.Мандибури, О.Новікової, Н.Римашевської, О.Сурікова, М.Толстих та інших. Проте, цілий ряд аспектів проблеми оцінки рівня життя населення на регіональному рівні потребують подальшого дослідження. Подальше вивчення теми має сенс, особливо у регіональному розрізі, оскільки праці вище перерахованих вчених посвячені більше моделюванню рівня життя на національному рівні. Досить швидко адресними діями (переважно пасивного характеру) можна викоринити абсолютну бідність у найгостріших її проявах.

Мета статті полягає у узагальненні і розвитку теоретичних і методичних основ розробки моделей рівня життя в області та моделювання і прогнозування рівня життя населення області, а також визначення взаємозв'язку впливових факторів.

Методологія дослідження включає методи синтезу, аналітичні, порівняльні прийоми, а також метод математичного моделювання.

1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ МОДЕЛЕЙ РІВНЯ ЖИТТЯ

Математичною мірою двох випадкових величин кореляції служить кореляційне відношення η , або коефіцієнт кореляції R (або r). У випадку, якщо зміна однієї випадкової величини не призводить до зміни іншої статистичної характеристики даної випадкової величини, то подібний зв'язок не рахується кореляційним, хоч і є статистичним.

Деякі види коефіцієнтів кореляції можуть бути позитивними або негативними (можлива також відсутність статистичного зв'язку – наприклад, для незалежних випадкових величин). Значна кореляція між двома випадковими величинами завжди являється свідомством існування деякого статистичного зв'язку в даній вибірці, але цей зв'язок не обов'язково повинен спостерігатись в іншій вибірці і мати причинно – наслідковий характер. Наприклад, розглядаючи пожежі в конкретному місті, можна виявити вельми високу кореляцію між збитком, який наніс пожежу, і кількістю пожежників, що брали участь в ліквідації пожежі, причому ця кореляція буде позитивною. З цього, проте, не слідує виведення «більша кількість пожежників призводить до більшого збитку», і тим більше не має сенсу спроба мінімізувати збиток від пожеж шляхом ліквідації пожежних бригад. В той же час, відсутність кореляції між двома величинами ще не означає, що між ними немає жодного зв'язку. Тонший інструмент для вивчення зв'язку між двома випадковими величинами є поняття взаємної інформації. Важливою характеристикою спільного розподілу двох випадкових величин є коваріація (або кореляційний момент). Коваріація є спільним центральним моментом другого порядку. Коваріація визначається як математичне очікування твору відхилень випадкових величин:

$$\text{cov}_{XY} = M[(X - M(X))(Y - M(Y))] = M(XY) - M(X)M(Y) \quad (1)$$

де M — математичне очікування

Властивості коваріації:

- Коваріація двох незалежних випадкових величин X та Y дорівнює нулю
- Абсолютна величина коваріації двох випадкових величин X і Y не перевищує середнього геометричного їх

$$\text{дисперсій: } |\text{cov}_{XY}| \leq \sqrt{D_X D_Y} \quad (2)$$

• Коваріація має розмірність, рівну твору розмірності випадкових величин, тобто величина коваріації залежить від одиниць виміру незалежних величин. Дана особливість коваріації утрудняє її використання в цілях кореляційного аналізу.

Для усунення недоліку коваріації був введений лінійний коефіцієнт кореляції (або коефіцієнт кореляції Пірсона), який розробили Карл Пірсон, Френсіс Еджуорт і Рафаель Уелдон у 90-х роках XIX століття. Коефіцієнт кореляції розраховується по формулі:

$$r_{XY} = \frac{\text{cov}_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2 \sum (Y - \bar{Y})^2}} \quad (3)$$

Коефіцієнт кореляції змінюється в межах від мінус одиниці до одиниці. Лінійний коефіцієнт кореляції

$$r_{XY} = a_i \frac{\sigma_{Xi}}{\sigma_Y}, \quad (4)$$

пов'язаний з коефіцієнтом регресії у вигляді наступної залежності:

σ_{Xi} — середньоквадратичне відхилення відповідної факторної ознаки. Для графічного представлення подібного зв'язку можна використовувати прямокутну систему координат з осями, які відповідають обом змінним. Кожна пара значень маркірується за допомогою певного символу. Такий графік називається «Діаграмою розсіювання». [9, 87] Метод обчислення коефіцієнта кореляції залежить від вигляду шкали, до якої відносяться змінні. Так, для виміру змінних з інтервальною і кількісною шкалами необхідно використовувати коефіцієнт кореляції Пірсона (кореляція моментів). Якщо щонайменше одна з двох змінних має порядкову шкалу, або не є нормально розподіленою, необхідно використовувати рангову кореляцію Спірмена або Кендалла. У разі, коли одна з двох змінних є дихотомічною, використовується точкова дворядна кореляція, а якщо обидві змінні є дихотомічними: чотирьохпольова кореляція. Розрахунок коефіцієнта кореляції між двома недихотомічними змінними не позбавлений сенсу лише тоді, коли зв'язок між ними лінійний (однонаправлена). Наші результати, які ми отримали, розраховувалися за допомогою програми «Excel». Коротко опишено дві основні функції, які ми використовували. КОРРЕЛ(масив1, масив2) Функція КОРРЕЛ має аргументи, вказані нижче.

• Масив1 — обов'язковий аргумент. Діапазон вічок із значеннями.

• Масив2 — обов'язковий аргумент. Другий діапазон вічок із значеннями.

Якщо аргумент, який є масивом або засланням, містить текст, логічні значення або порожні вічка, то такі значення пропускаються; проте вічка, які містять нульові значення, враховуються. Якщо масив1 і масив2 мають різну кількість точок даних, функція КОРРЕЛ повертає значення помилки #Н/Д.

• Якщо який-небудь з масивів порожній або якщо s (стандартне відхилення) їх значень дорівнює нулю, функція КОРРЕЛ повертає значення помилки #ДЕЛ/0!. Рівняння для коефіцієнта кореляції має наступний вигляд:

$$r_{x,y} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (5)$$

де x і y — середні значення вибірок СРЗНАЧ (масив1) і СРЗНАЧ (масив2).

Функція ЛИНЕЙН розраховує статистику для ряду із застосуванням методу найменших квадратів, щоб обчислити пряму лінію, яка щонайкраще апроксимує наявні дані і потім повертає масив, який описує отриману пряму. Функцію ЛИНЕЙН також можна об'єднувати з іншими функціями для обчислення інших видів моделей, що є лінійними по невідомим параметрах, включаючи поліноміальні, логарифмічні, експоненціальні і статечні ряди. [12, с.56] Оскільки повертається масив значень, функція повинна задаватися у вигляді формули масиву. Рівняння для прямої лінії має наступний вигляд:

$$y = mx + b \quad (6), \text{ або}$$

$$y = m_1x_1 + m_2x_2 + \dots + b \quad (7)$$

Якщо існує декілька діапазонів значень x , де залежні значення y — функції незалежних значень x . Значення m — коефіцієнти, відповідні кожному значенню x , а b — постійна. Звернете увагу, що y , x і m можуть бути векторами. Функція ЛИНЕЙН повертає масив $\{m; m_{n-1}; \dots; m_1; b\}$. Функція ЛИНЕЙН може також повертати додаткову регресійну статистику [10, с.14].

2 ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І МОДЕЛЮВАННЯ РІВНЯ ЖИТТЯ В РЕГІОНІ

На основі вище описаної методики розрахунків, було побудовано таблицю даних, де використали 11 впливових показників, а як результуючий взяли доходи населення Закарпатської області в цілому за період 2000 –

2009 рр., щоб краще прослідкувати динаміку. Впливові показники, які ми вжили, на нашу думку найбільш наближено впливають на розмір доходів населення. Загальна вартість доходів населення по Закарпатській області, є в свою чергу важливим індикатором, що вказує наскільки змінюється рівень життя населення даного регіону. Отже, розглянемо першу таблицю:

Таблиця 1 Впливові і результуючий показник рівня життя населення Закарпатської області за 2000-2009 рр.

№	Показник	Роки									
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	Результуючий	1120	2881	3360	4069	5451	7504	9134	12103	16033	16969
1.	Заг. дохід за рік (млн. грн.)	1120	2881	3360	4069	5451	7504	9134	12103	16033	16969
	Впливові										
1.	Валова додана вартість (млн. грн.)	2151,3	2781,5	3211	4016	4963	6215	7558	9843	12368	13870
2.	Інвестиції в основний кап. (у факт. цінах, млн. грн.)	332	519	592	1021	1113	1115	2019	2642	3303	1915
3.	Валові інвестиц. в кап. п-ств малого бізнесу (тис. грн.)	37668	58872	77368	129340	184771	194086	198067	195608	187560	201456
4.	Середньоміс. з/п прац. по обл. (грн.)	172	238	295	379	479	665	868	1091	1453	1562
5.	Середньоміс. з/п прац. малих п-ств (грн.)	131	152	178	241	310	411	593	697	912	964
6.	Середньоріч. к-сть найм. прац. по області (тис. осіб)	257	239	220	208	203	205	207	201	211	230
7.	Середньоріч. к-сть найм. прац. малих п-ств по обл. (тис. осіб)	41,7	43,9	42,9	45,1	39,9	36,7	39,9	39,5	39,5	38,2
8.	Валовий рег. продукт у фактичних цінах (млн. грн.)	2151	2835	3802	4085	5297	6700	8185	10508	13208	15008
9.	Валові інвест. в осн. кап. по обл. за джерелами фінанс. у факт. цінах (млн. грн.)	331,9	519,2	592,2	1021,2	1113,2	1114,6	1167,6	1150,8	1201,8	1204,3
10.	К-сть малих п-ств по області (од.)	5843	6396	6507	6574	7554	7802	7796	7623	6171	6897
11.	К-сть малих промислових п-ств по обл. (од.)	1172	1331	1371	1368	1637	1658	1624	1621	1604	1612
12.	Обсяг реалізації продукції (роб., послуг) м. п-ств, (млн. грн.)	654,06	701,2	690,1	823,7	1005,9	1188,9	2974,3	3546,2	4548,5	3953,9
13.	Індекс споживчих цін	101,2	103,6	100,9	106,8	107,8	111,6	108,7	111,3	115,4	111,8

[Розроблено автором]

За допомогою вище зібраних даних і програми Excel порахувати коефіцієнт кореляції по кожному із тринадцяти впливових показників і проранжувати їх за рівнем впливу на дохід. Результати розрахунків наведемо в таблиці 2:

Таблиця 2 Показники кореляційної залежності моделі рівня життя населення Закарпатської області за 2000-2009 рр.

№ п/п	Впливові показники	Коефіцієнт кореляції
-------	--------------------	----------------------

4	Середньомісячна з/п працівників по області (грн.)	0.998304044
1	Валова додана вартість (млн. грн.)	0.99779985
8	Валовий регіональний продукт у фактичних цінах (млн. грн.)	0.997450233
5	Середньомісячна з/п працівників малих підприємств (грн.)	0.994877118
12	Обсяги реалізації продукції (робіт, послуг) малих п-ств, (млн. грн.)	0.957626421
2	Інвестиції в основний капітал (у факт. цінах, млн. грн.)	0.888408631
13	Індекс споживчих цін (%)	0.877922653
3	Валові інвестиції в капітал п-ств малого бізнесу (тис. грн)	0.779570909
9	Валові інвестиції в основний капітал по області за джерелами фінансування у факт. цінах (млн. грн)	0.770776839
11	К-сть малих промислових п-ств по обл. (од.)	0.726632485
10	К-сть малих п-ств по області (од.)	0.246323177
6	Середньорічна к-сть найманих працівників по області (тис. осіб)	-0.358175844
7	Середньорічна к-сть найманих працівників малих підприємств по області (тис. осіб)	-0.642673497

[Розроблено автором]

Таким чином, маючи останні дані за 2009 рік, ми можемо знайти значення показників за 2010 рік. Дані за 2010 впливових показників, нам не відомі, але нам відомі дані за 2010 рік результуючого показника, і таким чином ми можемо зробити висновок про придатність та відповідність використовуваного нами методу, порівнюючи отриманий нами результат з даними статистики. Прогнозоване значення доходу за допомогою лінійної моделі по методу найменших квадратів з використанням функції Excel ТЕНДЕНЦИЯ. Для моделі (коэф. кореляції близький до 1). Значення коефіцієнтів моделі ті самі, що й у попередній таблиці. Число 17718 (млн. грн.) - це прогнозоване значення доходу у 2010 році. Оскільки за статистичними даними за 2010 рік загальний дохід склав 20812 млн. грн., а наявний дохід склав 15236 млн. грн., то таким чином можемо стверджувати, що значення 17718 млн. грн., знайдене нами, наближене до реального значення доходу у 2010 році, тому цей метод є достовірним. Прогнозовані значення впливових на 2010 рік на основі даних попередніх років знаходилися по методу найменших квадратів.

ВИСНОВКИ

На основі результатів дослідження було доведено, що параметри які найбільш впливають на рівень життя населення мають тісний кореляційний взаємозв'язок між основним результуючим параметром, яким є загальний дохід населення по області. Вплив підприємництва за результатами досліджень не є високим, тому треба його підвищити, таким чином підвисивши взаємозв'язок з кінцевим результатом рівня життя населення.

В статті досліджувалась кореляційна залежність між впливовими та результуючим показником рівня життя населення, побудували лінійну модель регресії, та за допомогою отриманих результатів зробили прогноз на 2010 рік, та порівняли отримані дані з фактичними даними статистики.

У статті використавши впливові показники, які характеризували в першому розділі за допомогою методу математичного моделювання був зроблений прогноз розміру загального доходу Закарпатської області та показників, які найбільш впливають на розмір останнього.

Доцільним є наступний крок – це аналіз додаткових параметрів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Статистичний щорічник Закарпаття на 2009 р. - Ужгород: Головне управління статистики у Закарпатській області, 2010.
2. Статистичний щорічник України на 2006 р. - К.: Держкомстат України, 2007.
3. Статистичний щорічник Закарпаття на 2005 р. - Ужгород: Головне управління статистики у Закарпатській області, 2006.
4. Статистичний щорічник Закарпаття на 2007 р. - Ужгород: Головне управління статистики у Закарпатській області, 2008.
5. Статистичний щорічник Закарпаття на 2000 р. - Ужгород: Головне управління статистики у Закарпатській області, 2001.
6. Статистичний збірник: Доходи та витрати громадян Закарпатської області та Карпатського економічного району. – Ужгород: Головне управління статистики у Закарпатській області, 2010.
7. Статистичний бюлетень «Регіональний людський розвиток». - К.: Держкомстат України, 2010.
8. Англо-український словник з бізнесу. - Львів: Оріяна-Нова, 2006. – 570с.
9. Голиков А.П. Экономико-математическое моделирование экономических процессов: Учеб. пособ. - Харьков: ХНУ, 2003. - 104с.
10. Экономико-математические методы и модели. Компьютерные технологии решения: Учеб. пособие / И. Л. Акулич, Е. И. Велесько и др. – Мн.: БГЭУ, 2003. – 348 с.
11. Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем: Збірник наук. праць. Вип. 7 / Відп. ред. О.О.Бакаєв. - К., 2003. - 158с.
12. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування. - К.: КНЕУ, 2001. - 170с.
13. Moore, James C. Mathematical Methods for Economic Theory 2. - Berlin.Tokyo: Springer, 1999. - 339р.

Рішко Вікторія Адальбертівна, викл. кафедри економіки, менеджменту та маркетингу Ужгородського національного університету,
тел. 050 029 17 86, e-mail: beluko3@gmail.com