

УДК 330.562

БАГАТОФАКТОРНА ЕКОНОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ АНАЛІЗУ ЗАЛЕЖНОСТІ ДОХОДІВ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ВІД ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ

Роксоляна Маслик

Львівський національний університет імені Івана Франка
79005, м. Львів, вул. Коперніка, 3
E-mail: rudzinska.r@gmail.com

У статті проаналізовано показники рівня, динаміки та структури доходів населення України. Акцентовано увагу на дослідженні впливу зовнішніх факторів на рівень доходів населення за допомогою кореляційно-регресійного аналізу. В результаті було виявлено, що між заданими факторами та залежною змінною існує тісний зв'язок. На підставі регресійного аналізу було обчислено прогноз доходів населення на наступні три роки.

Ключові слова: доходи населення, зовнішні фактори, заробітна плата, індекс інфляції, багатофакторна економетрична модель, інтервальний прогноз.

Стратегічна ціль інтеграційного шляху України до Європейської спільноти потребує формування механізмів та належних умов для забезпечення матеріального та духовного зростання добробуту населення, а також відповідного рівня та якості життя кожного громадянина. Зважаючи на це актуальним сьогодні постає питання аналізу та дослідження рівня та динаміки доходів населення України. Важливим є аналіз усіх зовнішніх та внутрішніх факторів що в комплексі впливають на стан доходів населення, і як наслідок постійно змінюються.

В економічній науці можна виділити кілька шкіл, які займались вивченням розподілу доходів населення. Наприклад, класична школа політекономії вперше сформувала цілісну систему поглядів на проблеми розподілу доходів і детально розглянула одне з джерел доходів – заробітну плату. Така відома течія як кейнсіанство обґрунтувала необхідність державного регулювання доходів та створення платоспроможного попиту населення. На сучасному етапі проблеми у сфері доходів населення є висвітленими та набули подальшого розвитку у працях українських вчених, таких як І. Гнибіденко, О. Новікова, Е. Лібанова, Н. Карпенко [1-3] та ін. Проте, разом із досягненнями вище наведених науковців, сфера доходів населення потребує подальшого розвитку стосовно вивчення основних чинників які впливають на її динаміку.

Доходи населення сьогодні займають головне місце в системі оцінки рівня життя кожного громадянина. Вони виступають як джерело гарантування матеріальних та нематеріальних благ для розвитку особистості та суспільства загалом, а також – як джерело формування купівельної спроможності. Доходи населення, що є сумою грошових коштів і матеріальних благ домашніх господарств за певний проміжок



часу, є найважливішим показником їх добробуту, оскільки визначають можливості матеріального та духовного життя громадян (відпочинку, отримання освіти, охорони здоров'я, задоволення потреб) [4, с. 160].

Доходи населення виконують такі функції: відтворювальну - забезпечення людини та членів її сім'ї необхідними засобами для життя; регулюючу - розміщення населення в регіонах, галузях господарства, підприємствах відповідно до ринкової кон'юнктури; соціальну - забезпечення соціальної справедливості та якості життя населення; стимулюючу - забезпечення високої продуктивності та якості праці, підвищення рівня освіти та кваліфікації. На процес формування доходів населення має вплив велика кількість зовнішніх факторів або чинників. Основні з них можна класифікувати у такі дві групи:

- загальнодержавні (стан економіки країни, державна соціальна політика, ступінь розвинутої торгівлі підприємницької діяльності, рівень зайнятості населення, фіскальна політика та інші);
- особистісні (здатність особи до навчання та перенавчання, її організаторські та професійні здібності, здатність йти на ризик, втілювати у виробництво новітні технології, передову техніку та інші) [5, с. 21-23].

Основним структурним елементом доходу населення є заробітна плата. Відповідно, заробітна плата є головним джерелом і визначальним фактором матеріального добробуту населення. Однак, варто відзначити її низьку питому вагу у сукупних доходах населення (2014 р. – 39,9%). У порівнянні із іншими країнами, наприклад Великобританією 65%, Німеччиною 64%, Італією 52%, Францією 58%, Японією 69% [3, с. 136]. Така ситуація наштовхує працююче населення на пошук додаткового заробітку та використання свого трудового потенціалу у сфері нелегітимної зайнятості.

Високу частку у структурі доходів населення займають соціальні допомоги (2014 р. – 20,2%). На перший погляд, може здаватися, що держава дбає про своїх громадян, витрачаючи значну частину державного бюджету на соціальні виплати. Однак, через те, що у системі соціального захисту існують певні недоліки, відбувається неефективне розпорядження бюджетними коштами.

Достатньо низькою є питома вага прибутку та доходу від власності в структурі доходів населення (2014 р. – 22,8%). Таку незначну частку цих компонентів можна пояснити тим, що через несприятливу політику уряду та недосконалість законодавчої системи велика частка прибутку від підприємницької діяльності залишається у тіні. У перспективі частка пасивного доходу у сукупних доходах населення повинна збільшуватися [3, с. 138]. Отже, структура доходів населення України характеризується негативною диспропорцією, що вказує на неефективний механізм державного регулювання доходів населення, скорочення зайнятості, зростання частки соціально незахищених.

Проаналізувавши структуру доходів населення України доцільним є визначити тісноту зв'язку між доходами населення та їх структурними елементами. Для проведення такого аналізу застосуємо економіко-математичні методи, а саме – кореляційно-регресійний, основною метою якого є встановлення причинних залежностей між явищами, які зумовлені складним комплексом різних за характером і сутністю причин. Використання кореляційного аналізу дає можливість оцінити фактори, які здійснюють найбільший вплив на результативну ознаку та кількісно визначити, які зі зміною значень факторної ознаки змінюється середнє значення результативної.



Економіко-математична модель є розроблена нами на основі багатфакторного моделювання, в основі якого лежить метод найменших квадратів. Модель розрахована на основі фактичних даних спостережень (див. табл. 1).

Таблиця 1

Показники доходів населення та основних його чинників за 2005-2014 рр.

Роки	Доходи населення	Заробітна плата	Соціальні допомоги	Державні трансферти	Доходи від власності	Прибуток та змішаний дохід	Індекс інфляції
2005	381309	160626	84640	12541	11075	58384	110,3
2006	472061	205120	103092	14510	13855	69186	111,6
2007	623289	278968	124472	18209	20078	95203	116,6
2008	845641	366387	180455	26092	28432	131139	122,3
2009	897669	376088	200362	32580	34868	131288	112,3
2010	1101015	459153	237776	32927	56958	161214	109,1
2011	1251005	521066	262744	33681	68059	198512	104,1
2012	1407197	593213	301044	33369	74620	212420	99,8
2013	1529406	633737	323847	51891	79217	240871	100,5
2014	1531070	611656	309286	63504	92016	257426	124,9

Джерело: складно на основі [6]

Ми здійснили обчислення параметрів $a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ за даними таблиці 1 та за допомогою економетричного пакету Eviews.

Економетрична модель має такий вигляд $Y = -9614,375 + 1,26X_1 + 1,2X_2 + 0,99X_3 + 1,59X_4 + 0,65X_5 + 164,26X_6 + e_i$ і це кількісно описує зв'язок між доходами населення та іншими показниками.



Коефіцієнт кореляції $r(X, Y) = 0,9999995$, коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,99$. Оскільки $a > 0$ і коефіцієнт $r > 0$, то між величинами X та Y існує тісний зв'язок між цими соціально-економічними показниками. Близькість коефіцієнта кореляції до одиниці говорить про тісний лінійний зв'язок фактора і показника. Про це свідчить і критерій Фішера, оскільки $F_{розр} > F_{крит}$ ($499999,5 > 8,94$), то з надійністю $p = 0,95$ економетричну модель можна вважати адекватною статистичним даним і на підставі прийнятої моделі можна проводити економічний аналіз.

На основі аналізу статистичних даних було розраховано точковий прогноз на наступні три роки, а також прогноз на 2014 р. Точковий прогноз представляє собою точкову оцінку математичного сподівання залежної змінної моделі і дає можливість обчислити наближене середнє прогнозне значення залежної змінної [7, с. 98]. Прогноз на 2014 р. потрібний для оцінки похибки прогнозу, а прогноз на 2015-2017 рр. можна буде використовувати для подальших економічних висновків. Для того щоб спрогнозувати доходи населення за наявною моделлю, ми спершу спрогнозували всі незалежні змінні за допомогою методу експоненційного згладжування. Основна ідея цього методу полягає в тому, що кожен новий прогноз отримується шляхом зсування попереднього прогнозу в напрямку, який би давав кращі результати порівняно зі старим прогнозом. Базове рівняння має такий вигляд:

$$F_{t+1} = \alpha \times D_t + (1 - \alpha) F_t,$$

де F_{t+1} - прогноз для часового періоду $t+1$;

D_t - фактичне значення показника у момент часу t ;

F_t - прогноз, зроблений у момент часу t ;

α - константа згладжування ($0 < \alpha < 1$).

За допомогою моделі

$$\hat{Y} = -9614,375 + 1,26x_1 + 1,2x_2 + 0,99x_3 + 1,59x_4 + 0,65x_5 + 164,26x_6 \text{ ми}$$

обчислили прогноз на ці ж періоди для залежної змінної:

$$\hat{Y}_{2014} = 1676827,95; \hat{Y}_{2015} = 1830583; \hat{Y}_{2016} = 1974508,31; \hat{Y}_{2017} = 2118433,51$$

Відповідно максимальна величина доходу буде становити 2118433,51 тис. грн. у третьому році.

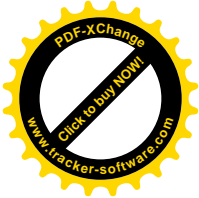
Інтервальний прогноз дає можливість визначити точні (у статистичному розумінні) прогнозні значення залежної змінної. Цей вид прогнозу представляє собою по суті інтервальну оцінку дійсних прогнозних значень залежної змінної – тобто інтервал, у який з певною заданою ймовірністю потрапляє дійсне значення залежної змінної. В економетричних дослідженнях використовуються два види інтервального прогнозу. Перший – це інтервальний прогноз для математичного сподівання залежної змінної та інтервальний прогноз для індивідуального значення залежної змінної.

Ми розраховали інтервальний прогноз при $\alpha = 0,05$, ступенів свободи $(n - m - 1)$, значення критерію Стюдента $t_{\alpha} = 3,182446305$ і отримали:

$$1676827,95 - 3,182446305 \cdot 145758 \leq M(\hat{Y}_{14}) \leq 1676827,95 + 3,182446305 \cdot 145758$$

В ході побудови даної моделі було знайдено такі результати:

Економетрична модель має такий вигляд: $Y = -9614,375 + 1,26X_1 + 1,2X_2 + 0,99X_3 + 1,59X_4 + 0,65X_5 + 164,26X_6 + e_t$



Знаючи коефіцієнти еластичності кожного з факторів, можна дійти висновку, що зі збільшенням величини заробітної плати на 1% дохід населення зростає на 0,53%; зі збільшенням обсягу соціальних допомог на 1% дохід зростає на 0,25%; зі збільшенням інших державних трансфертів на 1% дохід зростає лише на 0,03%, зі збільшенням доходів від власності на 1% доходи населення зростають на 0,08%, зі збільшенням прибутку та змішаного доходу на 1% доходи зростають на 0,1%, а зі збільшенням індекса інфляції на 1% доходи населення зростають на 0,02%. Отже, найбільший вплив на величину доходів населення має розмір заробітної плати, а найменший — індекс інфляції.

На основі розрахунку частинних бета-коефіцієнтів: $\beta_1 = 0,5$; $\beta_2 = 0,25$; $\beta_3 = 0,04$; $\beta_4 = 0,11$; $\beta_5 = 0,1$; $\beta_6 = 0,003$. Отже, на 0,5 стандартизованих відхилень зростає дохід населення, якщо розмір заробітної плати зростає на одне стандартизоване відхилення при незмінності інших факторів; якщо ж обсяг соціальних допомог зростає на одне стандартизоване відхилення – дохід збільшиться на 0,25 стандартизованих відхилень; при зростанні інших державних трансфертів на одне стандартне відхилення — дохід збільшиться на 0,04 стандартного відхилення; при збільшенні доходів від власності на 1 стандартне відхилення – доходи населення зростають на 0,11 стандартного відхилення, при збільшенні прибутку та змішаного доходу на 1 стандартне відхилення – доходи населення зростають на 0,1 стандартного відхилення, а при зростанні індексу інфляції на 1 стандартне відхилення – доходи населення зростають лише на 0,003 стандартного відхилення. Найбільший вплив на дохід населення має зміна заробітної плати.

Було перевірено адекватність моделі декількома способами:

Загальний коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,99$, який означає, що варіація величини доходів населення на 99% визначається варіацією шести інших показників, а 1% припадає на інші фактори.

Оскільки введення нових незалежних змінних у множинну регресію, а значить і ступенів вільності моделі, приводить до зменшення коефіцієнта детермінації, то його розрахунок повинен бути відкоригований з урахуванням ступенів вільності, залишкової дисперсії та загальної дисперсії [7, с. 38]. Відповідно до цього розраховується скорегований коефіцієнт детермінації за формулою:

$$R^2_{\text{скориг}} = 1 - (1 - R^2) \frac{\sigma_u^2}{\sigma_y^2},$$

де σ_u^2 дисперсія залишків; σ_y^2 дисперсія залежної змінної. Розрахувавши відповідні компоненти ми отримали:

$$R^2_{\text{скориг}} = 1 - (1 - 0,999999) \frac{10 - 1}{10 - 6 - 1} = 0,999997 \text{ або } \approx 99\%$$

Це свідчить про те, що існує істотний вплив на величину доходів населення.

Загальний коефіцієнт кореляції було розраховано таким чином:

$$R = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,999999} = 0,9999995$$

Отже, коефіцієнт кореляції $R = 0,99$ показує, що існує тісний зв'язок між цими соціально-економічними показниками.



Використавши значення критеріїв Стьюдента та Фішера було проведено перевірку значущості параметрів та моделі, в результаті чого виявлено, що з імовірністю 0,95 параметри $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$ — значущі, а параметр a_0 — незначущий.

Було розраховано різні прогнози доходів населення та його можливі похибки на 3 роки: за результатами точкового прогнозу максимальна величина доходу буде становити 2118433,51 млн. грн.; за результатами інтервального прогнозу середнє індивідуальне значення доходу з імовірністю 0,95 матиме максимальне значення в межах (млн. грн.) $1654565 \leq M(\hat{\epsilon}_{17}) \leq 2582302$ і такий розподіл припадає на останній розрахунковий період.

Середня відносна похибка прогнозу $M.A.P.E. = 9,52\%$, що є менше 10% і це свідчить про високу якість прогнозу.

Отже, враховуючи вищевикладене можна стверджувати, що в Україні мають місце такі негативні явища, як низький рівень доходів населення та негативна диспропорція в їх структурі. На жаль, офіційна статистика доходів населення в Україні не відтворює в повній мірі реальну картину. Аналіз матеріального забезпечення України, а саме доходів виявив стійку тенденцію до зниження доходів населення протягом 2010-2014 рр. Обчислена економетрична модель може використовуватись для ефективного прогнозування, враховуючи всі можливі зміщення прогнозу. Проведене нами моделювання оцінки рівня доходів населення України характеризується складним регулюючим механізмом. Основні фактори мають тісні причинно-наслідкові зв'язки і потребують детального дослідження. На основі проведеного математичного дослідження було з'ясовано, що заробітна плата являється основним джерелом доходу населення. Подальше зростання доходів населення може супроводжуватись середнім зростання заробітної плати на 0,53 %, в зв'язку з чим виникає потреба у збільшенні розміру мінімальної та середньої заробітної плати.

1. Соціальний захист населення України : монографія / [І.Ф. Гнибіденко, М.В. Кравченко, О.Ф. Новікова та ін.]; за ред. В.М. Вакуленка, М.К. Орлатого. – К. : НАДУ, 2009. – 184 с.
2. Лібанова Е.М. Нерівність в українському суспільстві: витоки та сучасність / Е.М. Лібанова // Економіка України. – 2014. - №3(628). – С. 4-19.
3. Карпенко Н.В. Тенденція динаміки та структури доходів населення в Україні та за регіонами / Н.В. Карпенко // Економіка: реалії часу, 2014. - № 4(14). – С. 135-141.
4. Ховрак І.В. Доходи населення України: економічний зміст та дискусійні питання / І.В. Ховрак // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського, 2013. – Вип. 1(78). – С. 160-165.
5. Мазурок П. Державні заходи щодо регулювання диференціації доходів населення і зниження бідності //Україна: аспекти праці. - 2004. - № 6. - С. 21-25.
6. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2007/gdn/dvn_ric/dvn_ric_u/arh_dvn_kv_u.htm
7. Лук'яненко І.Г. Методологічні аспекти розробки та практичного застосування макроеконометричної моделі України - Монографія, К.: Видавничий дім "КМ Академія", 2000. - 204 с.



**MULTIVARIATE ECONOMETRIC MODELS OF ANALYSING OF
DEPENDENCE BETWEEN INCOME POPULATION OF UKRAINE AND
EXTERNAL FACTORS**

Roxolana Maslyk

*Ivan Franko National University of Lviv
3, Copernicus St., Lviv, 79005, Ukraine
E-mail: rudzinska.r@gmail.com*

In article indicators of level, dynamics and structure of the income of the population of Ukraine are analysed. This paper focuses on the impact of external factors on the amount of income, using correlation and regression analysis. The data indicate that there is close link between the features that are constantly changing. Based on regression analysis in the article the forecast for 2015, 2016, 2017 is defined.

Keywords: income, external factors, wages, inflation, multifactor econometric model prediction interval.

**МНОГОФАКТОРНАЯ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА
ЗАВИСИМОСТИ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ ОТ ВНЕШНИХ
ФАКТОРОВ**

Роксоляна Маслик

*Львовский национальный университет имени Ивана Франка
79005, г. Львов, ул. Коперника, 3
E-mail: rudzinska.r@gmail.com*

В статье проанализированы показатели уровня, динамики и структуры доходов населения Украины. Акцентируется внимание на исследовании влияния внешних факторов на уровень доходов населения с помощью корреляционно-регрессионного анализа. В результате было обнаружено, что между заданными факторами и зависимой переменной существует тесная связь. На основании регрессионного анализа было вычислено прогнозирование доходов на следующие три года.

Ключевые слова: доходы населения, внешние факторы, заработная плата, индекс инфляции, многофакторная эконометрическая модель, интервальный прогноз.