

ПРОГНОЗУВАННЯ СУКУПНИХ ВИТРАТ ДОМОГОСПОДАРСТВ НА ОСНОВІ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

*К. Ю. Кисельов,
аспірант кафедри статистики,
Національна академія статистики, обліку та аудиту*

Анотація. У статті обґрунтовані фактори впливу на рівень споживання продукції та послуг населенням України, проведено економічний аналіз зайнятості населення в окремих регіонах України. Також здійснено багатofакторне прогнозування сукупних витрат домогосподарства під впливом окремих факторів на основі кореляційно-регресійного аналізу.

Ключові слова: домогосподарство, рівень споживання, фактор, регресійний аналіз, прогноз.

Аннотация. В статье обоснованы факторы влияния на уровень потребления продукции и услуг населением Украины, проведен экономический анализ занятости населения в отдельных регионах Украины. Также осуществлено многофакторное прогнозирование совокупных расходов домохозяйств под влиянием отдельных факторов на основе корреляционно-регрессионного анализа.

Ключевые слова: домохозяйство, уровень потребления, фактор, регрессионный анализ, прогноз

Abstract. In this paper the author has established influencing factors on the level of consumption of goods and services by the population of Ukraine, the economic analysis of employment in certain regions of Ukraine was made.

The modeling of consumer demand - way to study patterns of changes in the structure of expenses for purchase of various goods and services. Personal expenditures referred to demand, they are based on a study of quantitative structure of demand due to its factors. The two concepts meet its statistical methods of analysis and forecasting own information system.

Multi-demand analysis is carried out using methods of mathematical statistics, in particular the theory of correlation.

The author also implemented the processes of modeling relationships consumption of products and services by the population of Ukraine for the structure of households and the labor market.

Also multifactor forecasting of total household expenditure, taking into account exchange rate policy in 2015 as well as the norms of consumption, was made.

The author's task is to define and measure the dependence of total household expenditures under the influence of some factors on the basis of correlation-regression analysis.

Choice factor variable is explained as follows:

1. The total resources of households are the most characteristic indicator that reflects the basic financial capacity of households. The higher level of total resources is caused the greater respectively solvency of the population.

2. Consumer Price Index (CPI) describes the growth of commodity prices, leading to lower demand.

3. The relationship between the USD and total costs due to the fact that many products on the domestic market is imported (including critical limit imports to Ukraine in 2013 was 42.0%, significantly higher than the standard value – 15%) accordingly, fluctuations in the exchange rate affects the demand of goods.

In the conditions of financial crisis the state should promote the expansion of export infrastructure, minimizing import markets, creating special conditions favorable to domestic producers and, most importantly, increase income, as the main indicator of solvency and financial stability.

Substantiated economic development goals Ukraine, in particular, the achievement of full employment, equitable distribution of income, social security of the population, etc. will create the basis for implementing socially oriented state policies and achieving social justice.

Keywords: household, consumption, factor, regression analysis, forecast.

Постановка проблеми. В умовах переходу вітчизняної економіки на європейські стандарти Україна переживає важкі фінансово-економічні кризи, які впливають та суттєво позначаються на соціальному розвитку населення. Тому слід більше приділити уваги рівню розвитку соціокультурного життя населення, його соціальному забезпеченню та рівню фінансової платоспроможності. Зважаючи на це, використання статистичного інструментарію, з метою аналізу соціально-економічного розвитку України, є першочерговим.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Статистичний аналіз споживання товарів й оцінювання рівня добробуту населення України в цілому висвітлені у працях провідних українських статистиків: С. Герасименка, А. Головача, В.Захожая, А. Єріної, Р. Кулинич, І. Манцурова, В. Михайлова, Н. Парфенцевої та інших учених.

Метою дослідження є визначити та виміряти залежність сукупних витрат домогосподарств під впливом окремих факторів на основі кореляційно-регресійного аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Моделювання споживчого попиту – спосіб дослідження закономірностей зміни структури грошових витрат населення на придбання різноманітних товарів і послуг. Витрати населення відносять до макропопиту, вони базуються на вивченні кількісної залежності

структури попиту від обумовлюючих її факторів. Цим двом поняттям відповідають свої статистичні методи аналізу і прогнозування, власна система інформації.

Багатофакторний аналіз попиту здійснюється з використанням методів математичної статистики, зокрема теорії кореляції. Алгоритм моделювання попиту включає ряд етапів, рис. 1.

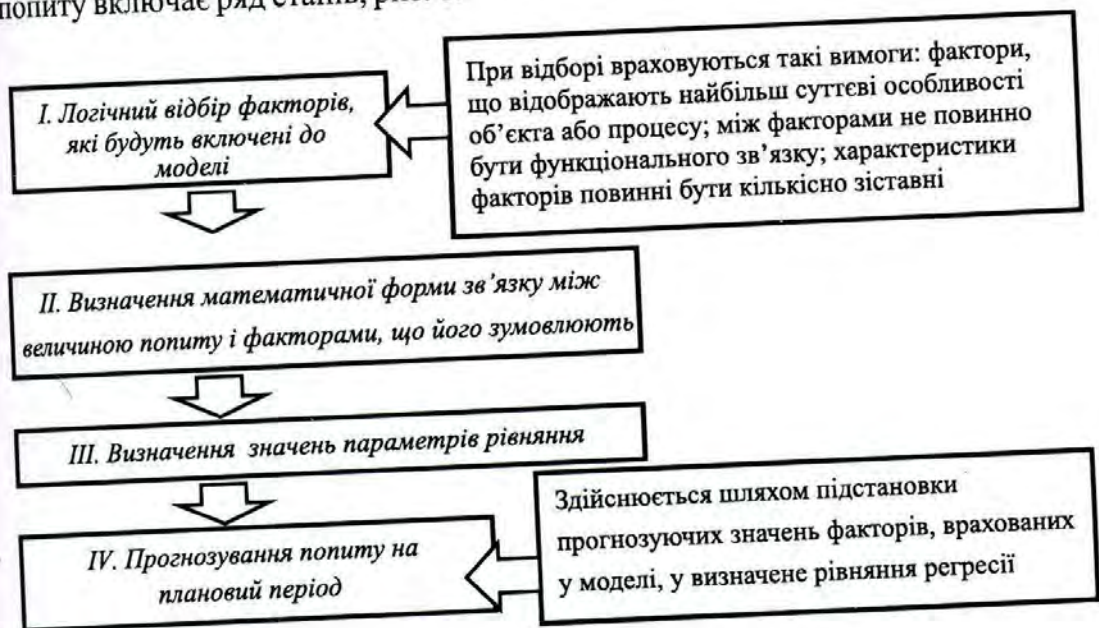


Рис. 1. Алгоритм моделювання попиту

Перший етап передбачає використання системного підходу, а також індуктивного та дедуктивного методів щодо вибору факторів, які в подальшому слід включити до моделі, рис. 2.



Рис. 2. Блок-схема факторів впливу на грошові витрати населення

Суттєвий вплив на макропопит здійснюють індекс споживчих цін, курс долара США, ступінь насиченості потреб в різних товарах і послугах, взаємозалежність і взаємозамінність в споживанні окремих матеріальних благ тощо. Індекс споживчих цін (ІСЦ) характеризує зростання цін на товари та послуги, що призводить до зниження попиту на них. Зв'язок між курсом долара США та сукупними витратами пояснюється тим, що багато продукції на ринках є імпортною, відповідно, коливання курсу валюти впливає на попит продукції та послуг. Однак, головним фактором, що визначає структуру макропопиту, є рівень грошових доходів населення, який формується під впливом низки чинників, зокрема рівня зайнятості населення.

Зайнятість населення – це система відносин між людьми з приводу забезпечення робочими місцями і можливою участю в господарській і виробничій діяльності, обумовлена особливостями способу виробництва. На сучасному етапі розвитку економіки регіонів України зайнятість виступає як підсумковий елемент відносин розділу працівників за видами економічної діяльності, табл. 1.

Економічний аналіз зайнятості населення в окремих регіонах України показує, що продовжує існувати неповна зайнятість, а також тіньова зайнятість. Найвищий рівень зайнятості у 2013 р. був у м. Києві (68,4 %), це може пояснюватись урбанізацією столиці, посиленням розвитком малого та середнього бізнесу, що пропонує робочі місця тощо, а найнижчий – у Івано-Франківській області (58,9 %).

Економічний аналіз динаміки доходів населення (рис. 3) за регіонами України показує їх різнобічність формування, як у внутрішніх процесах, так і у відношенні до зон концентрації і спеціалізації виробництва.

Рис. 3 ілюструє, що у 2013 р. найвищий рівень доходів населення України припадав на м. Київ – 52924,5 грн на особу населення, а найнижчий був у Закарпатській області (17898,2 грн на особу населення). Обґрунтовані автором фактори включено до моделі, табл. 2.

Автором поставлене завдання визначити та виміряти залежність сукупних витрат домогосподарств під впливом окремих факторів на основі кореляційно-регресійного аналізу, табл. 2.

Вибір факторних ознак пояснюється таким чином:

1. Сукупні ресурси домогосподарств є найхарактернішим показником, що відображає основну фінансову спроможність домогосподарства. Чим вищий рівень сукупних ресурсів, тим більша, відповідно, платоспроможність населення.

2. Індекс споживчих цін (ІСЦ) характеризує зростання цін на товари, що призводить до зниження попиту на них.

3. Зв'язок між курсом долара США та сукупними витратами пояснюється тим, що багато продукції на вітчизняних ринках є імпортною (зокрема, межа критичного імпорту для України у 2013 р. становила 42,0%, що значно перевищує нормативне значення – 15%), відповідно, коливання курсу валюти впливає на попит на товари.

Таблиця 1

Зайнятість населення в регіонах України за період 2011–2013 рр.

Регіони	2011		2012		2013	
	тис. осіб	% до населення віком 15–70 рр.	тис. осіб	% до населення віком 15–70 рр.	тис. осіб	% до населення віком 15–70 рр.
1	2	3	4	5	6	7
Україна	22056,9	64,3	22011,5	64,6	21980,6	65,0
Автономна Республіка Крим	972,8	65,6	970,3	65,9	966,2	66,1
Вінницька	773,9	64,7	768,4	64,6	769,0	65,1
Волинська	480,0	64,3	481,8	64,5	483,6	64,8
Дніпропетровська	1643,6	65,2	1637,0	65,7	1637,8	66,5
Донецька	2173,1	64,8	2157,2	65,2	2133,7	65,4
Житомирська	614,9	65,8	609,2	65,6	609,1	66,0
Закарпатська	577,9	62,6	581,4	63,0	586,8	63,5
Запорізька	891,9	65,1	882,6	65,2	879,6	65,6
Івано-Франківська	580,2	57,2	595,4	58,7	606,5	59,8
Київська	808,5	63,1	808,3	63,2	807,8	63,4
Кіровоградська	474,0	63,3	473,7	64,0	471,0	64,5
Луганська	1072,5	61,3	1077,1	62,5	1078,0	63,3
Львівська	1192,8	63,1	1189,0	63,2	1189,0	63,3
Миколаївська	584,9	65,1	579,3	65,0	577,1	65,4

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Одеська	1115,2	61,8	1126,0	62,8	1124,0	63,0
Полтавська	720,2	64,7	713,9	64,8	706,0	64,7
Рівненська	546,0	65,6	545,8	65,6	546,3	65,7
Сумська	570,9	65,1	568,6	65,5	558,7	65,1
Тернопільська	483,8	61,0	487,4	61,6	489,1	62,0
Харківська	1375,2	65,1	1373,6	65,7	1370,6	65,7
Херсонська	528,5	64,3	523,4	64,3	524,6	65,2
Хмельницька	627,6	64,4	625,0	64,6	623,6	64,9
Черкаська	624,1	65,3	618,5	65,3	617,3	65,8
Чернівецька	419,6	62,9	420,7	63,0	423,0	63,4
Чернігівська	530,2	66,4	527,1	66,7	521,8	66,8
м. Київ	1483,5	68,2	1480,8	68,2	1490,6	68,4
м. Севастополь	191,1	66,0	190,0	66,1	189,8	66,3



Рис. 3. Найвищий дохід у розрахунку на одну особу (грн) за період 2011–2013 рр.

У ході аналізу встановлено залежність сукупних витрат домогосподарств із включеними в модель факторами на основі парних коефіцієнтів кореляції, табл. 3.

Парні коефіцієнти кореляції відображають зв'язок сукупних витрат з усіма відібраними факторами. За шкалою Чеддока встановлено досить високу щільність зв'язку з сукупними ресурсами (0,998) та фактором часу (0,987), високу щільність з курсом долара США (0,884) та помітний, але обернений зв'язок з індексом споживчих цін – (-0,583).

Якщо показник щільності зв'язку нижче (0,7), то величина індексу детермінації завжди буде меншою 50%, тобто частка варіації такого показника несуттєво впливає на загальну дисперсію результативного показника. За такої умови фактор "індекс споживчих цін" доцільно вилучити з аналізу.

Основною умовою кореляційно-регресійного аналізу є незалежність факторів. Тісний зв'язок між факторами свідчить про мультиколінеарність, якої слід позбутися. Зв'язки, для яких коефіцієнти кореляції перевищують значення 0,8, вважаються мультиколінеарними. В результаті аналізу встановлено мультиколінеарність між X_1 і X_3 , тому з аналізу слід виключити той фактор, який слабше пов'язаний з результативним показником, тобто фактор "курс долара". Таким чином, залишається один визначальний фактор сукупних витрат домогосподарств – це сукупні ресурси.

У табл. 4 наведені рівняння регресії, критерії її точності, достовірності

Таблиця 2

Вихідні дані для проведення регресійного аналізу сукупних витрат домогосподарств України за період 2004–2013 рр.

Роки	Сукупні витрати в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	Сукупні ресурси в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, грн	ІСЦ, %	Середній офіційний курс долара США за 100 одиниць, грн	Фактор часу
2004	903,5	911,8	112,3	531,9	1
2005	1229,4	1321,4	110,3	512,5	2
2006	1442,8	1611,7	111,6	505,0	3
2007	1722,0	2012,1	116,6	505,0	4
2008	2590,4	2892,8	122,3	526,7	5
2009	2754,1	3015,3	112,3	779,1	6
2010	3072,7	3469,1	109,1	794,0	7
2011	3456,0	3841,7	104,6	798,0	8
2012	3591,8	4134,2	99,8	799,0	9
2013	3814,0	4454,2	100,5	799,0	10

Таблиця 3

Матриця парних коефіцієнтів кореляції

Ознаки	Сукупні витрати (Y)	Сукупні ресурси (X ₁)	ІСЦ (X ₂)	Курс долара США (X ₃)	Фактор часу (t)
Y	1,000				
X ₁	0,998	1,000			
X ₂	-0,583	-0,592	1,000		
X ₃	0,884	0,870	-0,720	1,000	
t	0,987	0,993	-0,654	0,875	1,000

Таблиця 4

Рівняння залежності сукупних витрат від обраних факторів

Модель зв'язку	Рівняння регресії	Критерії			
		D	F	P	R
Сукупні витрати з сукупними ресурсами	$Y = -28,301 + 1,113x_1 - 107,98t$	2,11	1787,6	0,000	0,999
				0,000	0,998

та значення показника Дарбіна – Ватсона. Оскільки досліджувана регресія побудована за даними динамічного ряду, її було перевірено на автокореляцію. Значення показника задовольняє допустимі межі (нижня границя – 0,76, верхня границя – 1,60, за правилом $D > D_{v,gr.}$), що підтверджує адекватність моделі.

За формальними критеріями рівняння є статистично значущим, оскільки з ймовірністю 0,95 F розрахункове значно перевищує F табличне (4,10). Множинний коефіцієнт кореляції свідчать про дуже тісний зв'язок між результативною ознакою та відповідними факторами. Коефіцієнт детермінації показує, що зміна сукупних витрат домогосподарств на 99,8% пояснюється варіацією факторних ознак. Тобто зі зростанням сукупних ресурсів домогосподарств на 1 грн сукупні витрати домогосподарств зростають майже так само – на 1,113 грн.

Для прогнозування сукупних витрат домогосподарств попередньо обчислено можливі сукупні ресурси домогосподарств на 2015 р. як визначальний фактор лінійної залежності.



Рис. 4. Динаміка сукупних ресурсів домогосподарств за період 2004–2013 рр.

Рис. 4 ілюструє лінійну залежність, а рівень достовірності апроксимації ($R^2 = 0,9865$) свідчить про високу адекватність моделі. За умови збереження комплексу причин і факторів, що формували тенденцію в попередні роки, прогнозовані сукупні ресурси на одне домогосподарство у середньому за місяць у 2014 р. становитимуть 5006,92 грн., а в 2015 р. – 5414,26 грн. Автором здійснено прогнозування сукупних витрат домогосподарств на 2014-2015 рр.

Прогнозні значення сукупних витрат домогосподарств на 2014 р.:

$$Y = -28,301 + 1,113 \cdot 5006,92 - 107,986 \cdot 11 = 4356,55 \text{ грн.}$$

Прогнозні значення сукупних витрат домогосподарств на 2015 р.:

$$Y = -28,301 + 1,113 \cdot 5414,26 - 107,986 \cdot 12 = 4701,94 \text{ грн.}$$

Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі. Таким чином, у 2015 році сукупні витрати в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство можуть становити 4701,94 грн. Для визначення довірчих меж розраховано оцінку залишкової дисперсії $S_e = 49,68$ і стандартну похибку прогнозу, t -критерій Ст'юдента становить $t_{(0,95)}^{(9)} = 2,26$, отже

$$tS_p = 142,6.$$

Таким чином, з імовірністю 0,95 можна стверджувати, що сукупні витрати в середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство у 2015 р. не будуть нижчими 4559,37 грн і не перевищуватимуть 4844,51 грн.

В умовах фінансово-економічної кризи державі слід сприяти розширенню експортної інфраструктури, зменшенню навантаження ринків імпортом, створенню спеціальних умов, сприятливих для національних виробників, та, найголовніше, зростанню доходів населення як основного показника платоспроможності та фінансової стійкості.

Обґрунтовані економічні цілі розвитку України, зокрема досягнення повної зайнятості, справедливий розподіл доходів населення, соціальна забезпеченість населення тощо, створять підґрунтя для реалізації соціально орієнтованої державної політики та досягнення соціальної справедливості.

Список використаних джерел

1. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посібник / А. М. Єріна. – К. : КНЕУ, 2001. – 170 с.
2. Лугіна О. Є. Статистика : підручник / О. Є. Лугіна, С. В. Білоусова. – К. : Центр навч. літератури, 2005. – 580 с.
3. Мамоза А. П. Практикум із статистики : навч. посібник / А. П. Мамоза. – К. : Кондор, 2005. – 512 с.
4. Офіційний сайт Державної служби України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Головач А. В. Статистичне забезпечення управління економікою: прикладна статистика : навч. посібник / А. В. Головач, В. Б. Захожай, Н. А. Головач. – К. : КНЕУ, 2005. – 333 с.
6. Статистика : підручник / С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна та ін. – К. : КНЕУ, 1998. – 468 с.
7. Статистика ринків : підруч. для вищ. навч. закл. / за наук. ред. Н. О. Парфенцевої. – К. : ДП "Інформ.-аналіт. агентство", 2007. – 863 с.