

**Суворова А.О.,  
Жуковська О.А.**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
Національний технічний університет України «КПІ»

## **ОЦІНКА ПОПИТУ УКРАЇНСЬКИХ ДОМОГОСПОДАРСТВ НА АГРЕГОВАНІ ГРУПИ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ**

### **ESTIMATION OF DEMAND OF UKRAINIAN HOUSEHOLDS ON AGGREGATED GROUPS OF PROVISIONS**

*Моделювання поведінки споживача є важливим фактором формування попиту. Оцінку та аналіз попиту можна виконувати за допомогою моделей споживання. В даній статті використано лінеаризовану форму AIDS моделі, яка є теоретично обґрунтованою та простою для розрахунків. Для отримання більш точних результатів, які будуть максимально наближеними до реальних статистичних даних, використовуються мікродані. Ще одним важливим аспектом є агрегування товарів за укрупненими групами, що дозволяє не враховувати різницю цін на товари, зумовлену різницею в територіальному розміщенні домогосподарств.*

*В статті проводиться аналіз структури споживання продовольчих товарів українських домогосподарств. Також аналізується динаміка змін долей споживання агрегованих груп продовольчих товарів. Вона показує залежність долей витрат на продовольчі товари від розмірів доходів домогосподарств та цін на продовольчі товари. Така оцінка дозволяє визначити тенденції зміни смаків споживачів та зробити певні прогнози стосовно обсягів випуску продукції.*

*Моделирование поведения потребителя является важным фактором формирования спроса. Оценку и анализ спроса можно выполнить при помощи моделей потребления. В данной статье использовано линеаризованную форму AIDS модели, которая является теоретически обоснованной и простой в вычислениях. Для получения более точных результатов, которые будут максимально приближены к реальным статистическим данным, используются микроданные. Еще одним важным аспектом является агрегирование товаров в укрупненные группы, что позволяет не учитывать разницу цен на товары, обусловленную разницей в территориальном размещении домохозяйств.*

*В статье проводится анализ структуры потребления продовольственных товаров украинскими домохозяйствами. Также анализируется динамика изменения долей потребления агрегированных групп продовольственных товаров. Она показывает зависимость долей затрат на продовольственные товары от размеров доходов домохозяйств и цен на продовольственные товары. Такая оценка позволяет идентифицировать тенденции изменения вкусов потребителей и сделать определенные прогнозы относительно объемов выпуска продукции.*

*This article considers demand on aggregated groups of provision for Ukrainian households. Today analysis of consumption is one of the most important ways of research. It helps to analyze trends, to make predictions about the consumer behavior, to plan volume of production and to make higher profits. There are many models that can evaluate demand. In this article AIDS model is used for estimation of demand on aggregated groups of provision. Linear form of AIDS*

*model simplifies this process and makes it more convenient for analysis. Microdata is used for specification of estimation and for making results approximated to real statistical data.*

*This article explores the structure of consumption that is typical for Ukrainian consumer. There is also an impact analysis of changes of share of consumption over aggregated groups. It shows how shares of expenditure on provision depend on volume of households profits and prices. Such estimation and analysis helps to make some trends to define preferences of consumers and to predict volume of production for making higher profits.*

**Ключові слова:** домогосподарства, AIDS модель, агреговані групи товарів, мікродані.

**Вступ.** Моделювання поведінки споживача на сьогоднішній день є активним напрямом досліджень [1, 2, 3]. Так як це дає змогу визначити фактори, що зумовлюють зміни ситуації на ринку, спрогнозувати обсяги випуску продукції для якнайефективнішого задоволення попиту та отримання вищих прибутків [1].

Оцінка споживацьких витрат репрезентативного домогосподарства є одним з визначальних факторів впливу на формування попиту на продовольчі товари. В даній роботі здійснюється оцінка попиту домогосподарств як єдиного агента, тому отримуються кількісні оцінки структури споживання на макрорівні. Таку оцінку можна здійснювати за допомогою таких моделей попиту як Роттердамська [4] та Транслогова [5]. Але застосування цих моделей є недостатньо ефективним через складність розрахунків. Більш результативну оцінку попиту дає AIDS модель (Almost Ideal Demand System - майже ідеальна система споживання) [2], яка є подібною до Роттердамської та Транслогової моделей, але має значні переваги в порівнянні з цими моделями. AIDS є теоретично обґрунтованою та відносно простою в оцінці завдяки тому, що модель допускає лінійне наближення [6].

AIDS основана на спеціальному класі переваг PIGLOG, який визначається у статтях Мюллбауера 1975 та 1976 років [2]. Особливістю цього класу є те, що переваги характеризуються за допомогою ціни або функції витрат, яка визначає мінімальні витрати, необхідні для досягнення визначеного рівня корисності за заданої ціни.

Для підвищення ефективності оцінки функції споживацького попиту AIDS використовуються мікродані: ціни на продовольчі товари, обсяги споживання домогосподарствами різних видів продовольчих товарів.

Оцінка функції споживацького попиту є достатньо складним завданням, так як виникає необхідність враховувати залежність від територіального розташування домогосподарств, різниці цін на товари в кожному регіоні країни. З цією метою проводиться агрегування товарів по групам [1, 2].

**Постановка завдання.** Метою роботи є оцінка та аналіз структури споживання продовольчих товарів українськими господарствами, визначення

впливу росту доходу та цін продовольчих товарів на зміни в структурі споживчого кошику типового українського споживача.

**Методологія.** В даній статті були використані такі загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: модель AIDS (Almost Ideal Demand System - майже ідеальна система споживання), яка основана на спеціальному класі переваг PIGLOG, метод SUR, методи математичного програмування.

PIGLOG клас – клас споживацьких переваг, який дозволяє визначити точний характер агрегування за споживачами [2].

SUR (Seemingly Unrelated Regression) – уявна незв’язна регресія (зовнішньо не пов’язані рівняння) – система економетричних рівнянь рівнянь, кожне з яких є самостійним рівнянням із власною залежною та екзогенними змінними. Модель запропонована Зельнером в 1968 році. Особливістю даних рівнянь є те, що не зважаючи на уявну незв’язність рівнянь їх випадкові помилки вважаються корельованими між собою [7].

**Результати дослідження.** Позначимо функцію  $c(u, p)$ , де  $u$  – корисність, а  $p$  – вектор цін, і визначимо клас PIGLOG як:

$$\log c(u, p) = (i-u) \log \{a(p)\} + u \log \{b(p)\}, \quad (1)$$

де  $u$  лежить в межах від 0 (прожиткового мінімуму) та 1 (максимального задоволення потреб), так що позитивні лінійні однорідні функції  $a(p)$  і  $b(p)$  можна розглядати як витрати прожиткового мінімуму і максимального задоволення потреб, відповідно.

Для побудови моделі AIDS візьмемо конкретні функціональні форми для  $\log a(p)$  і  $\log b(p)$ . Обираємо їх таким чином, щоб результуюча функція витрат приймала такий вигляд:

$$\log c(u, p) = a_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + 1/2 \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}, \quad (2)$$

де  $\alpha_i, \beta_j, \gamma_{ij}^*$  - деякі параметри.

Функція (2) є лінійно однорідною по цінам тільки за таких умов:

$$\sum_i \alpha_i = 1;$$

$$\sum_j \gamma_{kj}^* = \sum_j \gamma_{jk}^* = \sum_j \beta_j = 0.$$

Обрана таким чином функціональна форма є достатньо гнучкою для аналізу. Використання леми Шепарда та множення результуючих похідних на відношення цін товарів до функції витрат дає формулу долі витрат на кожен товар як функції корисності та цін:

$$\frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} \cdot \frac{p_i}{c(u, p)} = \frac{p_i q_i}{c(u, p)} = w_i$$

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i u \beta_0 \prod p_k^{\beta_k} \quad (3)$$

де  $w_i$  - частка бюджету для товару  $i$ .

Для максимізації корисності споживача, загальні витрати  $x$  еквівалентні  $c(u, p)$ , рівність може бути інвертована для отримання  $u$  як функція від  $p$  та  $x$  - непряма функція корисності. Якщо ми зробимо це для (2) і підставимо результат в (3) ми отримуємо частку бюджету залежну від  $p$  і  $x$ . Це AIDS функція попиту в формі долі витрат:

$$w_i = \alpha_i + \sum_i \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \{x/P\} \quad (4)$$

де  $P$  - індекс цін, який визначається як

$$\log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (5)$$

Модель (4) має такі теоретичні властивості: попит точно агрегується по споживачам, коефіцієнти при доході мають досить прозору інтерпретацію [2].

Визначений індекс цін (5) є нелінійним. Модель можна лінеаризувати заміною загального індексу цін лінійним за параметрами індексом цін Стоуна [8].

Лінеаризована форма моделі AIDS є досить простою для оцінки завдяки достатньо гнучкій функціональній формі з точки зору обмежень та має прозору інтерпретацію коефіцієнтів, що й зумовило використання її як базової для підвищення ефективності оцінки.

Таке наближення широко використовувалося в практичних досліджах та отримало назву LA/AIDS [6].

Специфікація LA/AIDS:

$$w_i = (\alpha_i - \beta_i \alpha_0) + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \left\{ \log x - \sum_k \alpha_k \log p_k - \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \right\} \quad (6)$$

де другий вираз в фігурних дужках є індексом цін Стоуна.

Оцінку проводимо на основі статистичних даних по Україні [6]. Тому оцінка попиту ускладнюється тим, що статистичні дані не враховують варіації цін на однакові продукти в різних регіонах країни та змін цін у часі.

Ще одним з визначальних факторів, що впливають на точність оцінки, є частота закупки продовольчих товарів різних груп товарів. Аналіз сформованої вибірки показує, що долі деяких товарів в структурі споживання домогосподарств є незначними. Тобто зміна об'ємів доходів споживачів не будуть суттєвими для оцінки впливу на зміни в структурі споживання такого товару. Якщо враховувати той факт, що з точки зору вподобань

домогосподарств схожі за властивостями товари можна сприймати як один і той же товар, а побудова функцій попиту для кожного товару окремо є недоцільною, то необхідно агрегувати товари за укрупненими групами.

**Агрегування товарів за групами.** При агрегуванні основним критерієм вибору товарів для включення була близькість даних товарів по ролі в споживчому кошику. В результаті маємо 7 груп товарів [1].

Таблиця 1

**Агрегування продовольчих товарів по групам**

Назва групи	Товари, що входять до групи
Група 1 – «Бакалійні товари та хлібобулочні вироби»	борошно пшеничне та пшенично-житнє, макаронні вироби, хлібобулочні вироби, рослинні олії, цукор
Група 2 – «Овочі та фрукти»	овочі, картопля, баштанні культури, фрукти та ягоди, горіхи
Група 3 – «М'ясо»	яловичина, телятина, м'ясо і субпродукти харчові свійської птиці, свинина, ковбасні вироби
Група 4 – «Молоко»	молоко оброблене рідке, масло вершкове, сири тверді
Група 5 – «Кондитерські вироби»	шоколад, продукти харчові готові з вмістом какао та інші кондитерські вироби
Група 6 – «Алкоголь»	горілка та інші міцні спиртві напої
Група 7 – «Безалкогольні напої»	мінеральні води та інші безалкогольні напої

Ціни агрегованих груп товарів визначаються відповідно до формул:

$$\alpha_i = \frac{P_i q_i}{\sum_{i=1}^N \sum p_i q_i},$$

$$\sum_i \alpha_i = 1, \tag{7}$$

$$P = \sum_i \alpha_i p_i,$$

де  $p_i$  – ціна (витрати) на товар  $i$ ;  $p_i q_i$  - загальні витрати на товар  $i$ ,  $\alpha_i$  - доля витрат на товар  $i$  в загальних витратах на товари, які входять в дану групу;  $P$  - агрегована ціна групи товарів, що розраховується як середньозважена сума цін товарів, які входять в групу.

Таблиця 2

**Ціни агрегованих груп товарів (2007 – 2011 рр.)**

Назва групи	Агреговані ціни				
	2007	2008	2009	2010	2011
Група 1 – «Бакалійні товари та хлібобулочні вироби»	4,31	5,45	6,45	8,43	9,02
Група 2 – «Овочі та фрукти»	9,15	11,09	12,91	18,44	16,81
Група 3 – «М'ясо»	13,04	19,99	27,25	31,01	38,33
Група 4 – «Молочні продукти»	21,49	31,57	34,15	41,12	46,60
Група 5 – «Кондитерські вироби»	30,15	34,38	41,22	48,35	54,39
Група 6 – «Алкоголь»	33,051	39,62	47,55	50,14	65,83
Група 7 – «Безалкогольні напої»	5,01	5,47	6,21	6,91	8,5

Для оцінки AIDS моделі застосовуємо МНК та метод SUR. Здійснюється оцінка системи попиту на всі групи товарів, потім тестуються обмеження на параметри чи проводиться оцінка з врахуванням цих обмежень [2].

В результаті оцінювання отримуємо долі витрат домогосподарств на агреговані групи товарів.

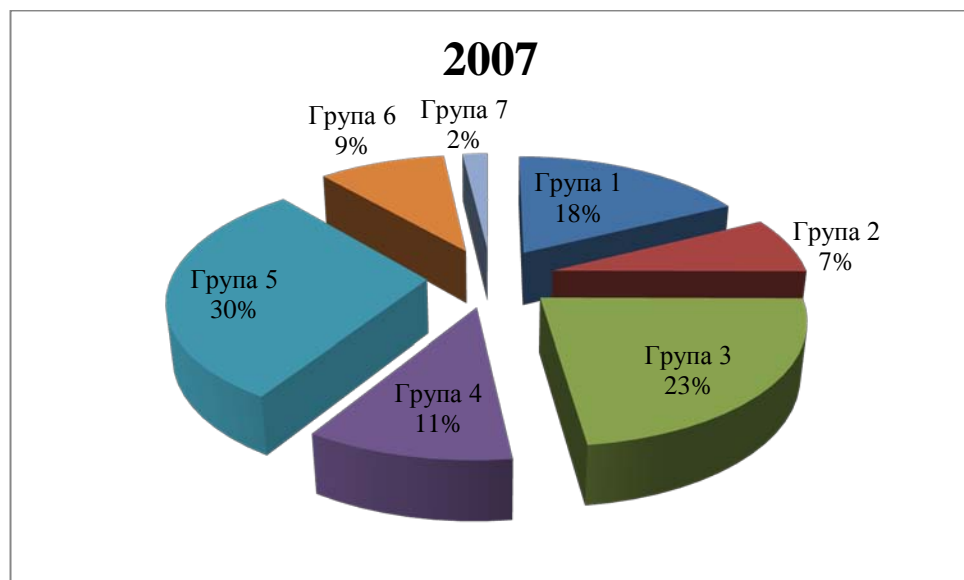


Рис. 1. Долі середніх за період витрат на агреговані групи в загальних витратах на харчові продукти (2007 р.)

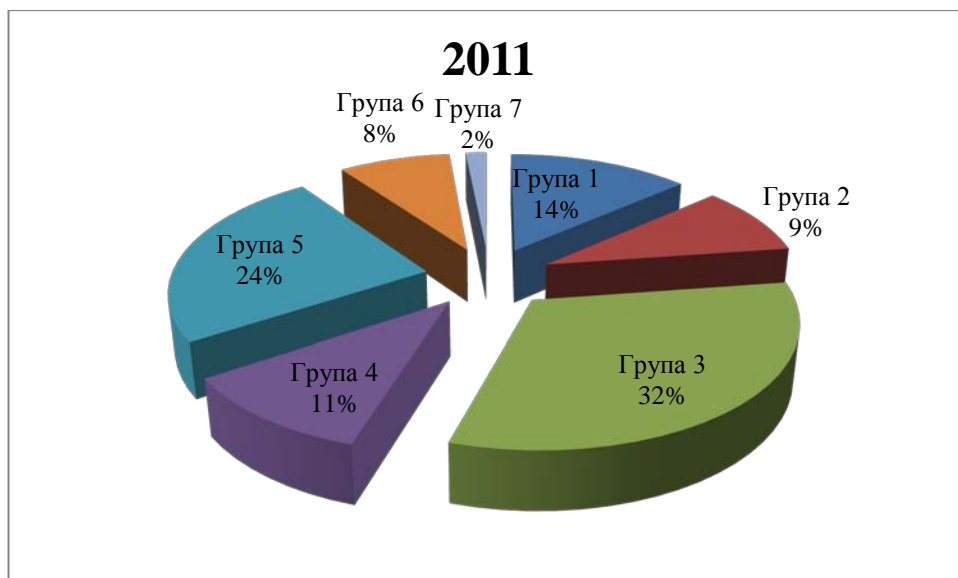


Рис. 2. Доля середніх за період витрат на агреговані групи в загальних витратах на харчові продукти (2011 р.)

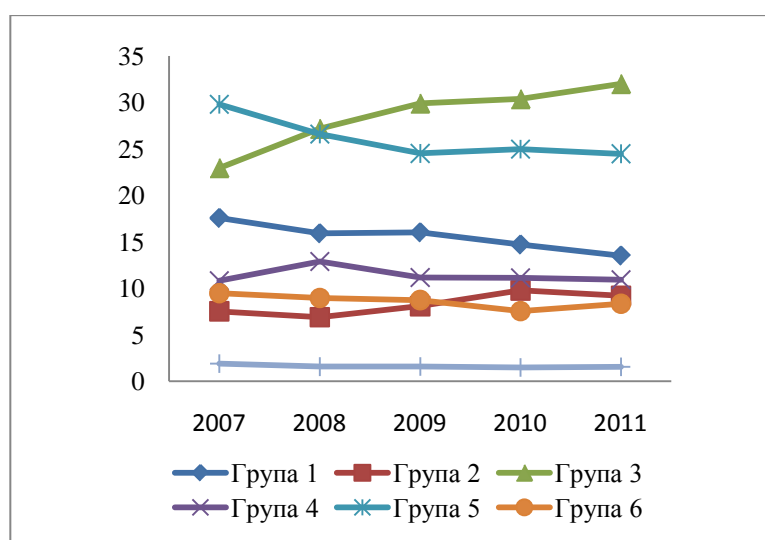


Рис. 3. Динаміка зміни долей витрат на агреговані групи в загальних витратах на харчові продукти (2007-2011 рр.)

Оцінивши динаміку зміни долей витрат на агреговані групи товарів в витратах домогосподарств, спостерігаємо такі тенденції:

- зростання долі споживчих витрат на м'ясо та м'ясні продукти, овочі, фрукти;
- зменшення долі витрат бакалійні товари, хлібобулочні та макаронні вироби, кондитерські вироби;

- відносну стабільність витрат на молоко та молочні продукти, алкогольні та безалкогольні напої.

Структура витрат є досить типовою для споживчого кошика українського споживача. Долі витрати на м'ясо та м'ясні продукти, кондитерські вироби знаходяться на першому місці. Вагому частку у споживчому кошику займають витрати овочі та фрукти, бакалію, хлібобулочні вироби, молоко та молочні продукти.

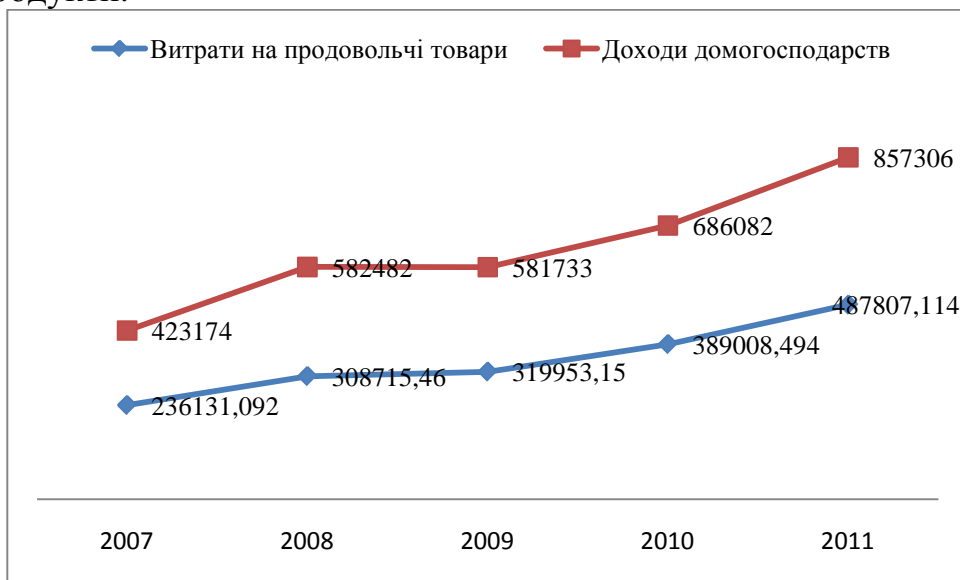


Рис. 6. Динаміка витрат на харчування та доходів домогосподарств

Спостерігаючи динаміку зміни витрат на продукти харчування та зростання доходів, спостерігаємо тенденцію до збільшення витрат на продукти харчування відповідно росту доходів домогосподарств. Це вказує на те, що обсяги витрат на агреговані групи товарів збільшувались з ростом цін. Тобто доходи споживачів та ціни товарів є одними з визначних факторів формування споживацького попиту. Зростання доходу в значній мірі впливає на зміни в споживанні товарів кожної групи.

**Висновки.** В даній роботі проведена оцінка та аналіз структури попиту домогосподарств на агреговані групи продовольчих товарів в українській економіці 2007-2011 рр. Для оцінки використовувалась лінеаризована форма AIDS моделі споживання та мікродані. В результаті дослідження було визначено, що структура споживання харчових продуктів є типовою для українських домогосподарств і в значній мірі залежить від росту доходів домогосподарств та ринкових цін.

#### Література

1. Бондарев А.А. Оценивание функций спроса для групп продовольственных товаров в российской экономике за 1999-2004 гг./ Бондарев А. А. – М.: ИЭПП, 2008. –: ил. – (Научные труды / Ин-т экономики переходного периода. № 118Р). –166 с.



2. Deaton A., Muellbauer J. An Almost Ideal Demand System // *The American Economic Review*. Vol. 70. –Jun., 1980. – №. 3.– P. 312–336.
3. Henri Theil. The Information Approach to Demand Analysis // *Econometric*. – Jan.1965. – №. 33. – P. 67-87.
4. Barnett W.A. Theoretical Foundations for the Rotterdam Model // *The Review of Economic Studies*. Vol. 46. – Jan., 1979.– №. 1. – P. 109–130.
5. Jorgenson D.W., Lau L.J. The Transcendental Logarithmic Utility Function and Demand Analysis // *Department of Economics, Harvard University*. – Feb., 1970. – P. 49-101.
6. Alston J.M., Foster K.A., Gree R.D. Estimating Elasticities with the Linear Approximate Almost Ideal Demand System: Some Monte Carlo Results // *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 76. – May., 1994. – №. 2. – P. 351–356.
7. Baltagi, B. On Seemingly Unrelated Regressions with Error Components // *Econometrica*. – 1980. – №.48. – P. 1547-1552.
8. Pashardes P. Bias in Estimating an Almost Ideal Demand System with the Stone Index Approximation // *The Economic Journal*. Vol. 103. – Jul., 1993. – №. 419. – P. 908–915.
9. Державна служба статистики України. Україна у цифрах 2011 / Осауленко О. Е. // Статистичний збірник. – К.: Київ, 2012 – 251с.