

УДК 338.64

Свиденко А.В.

аспірант кафедри математичного моделювання
економічних систем
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут»

ОЦІНКА ЕЛАСТИЧНОСТЕЙ ПОПИТУ В РОЗДРІБНОМУ СЕГМЕНТІ РИНКУ АВТОМОБІЛЬНОГО ПАЛИВА УКРАЇНИ

ESTIMATION ELASTICITIES OF DEMAND ON RETAIL SEGMENT OF AUTOMOTIVE FUEL MARKET IN UKRAINE

АНОТАЦІЯ

Автомобільне паливо є одним з основних нафтопродуктів. Розуміння чутливості попиту на паливо до цінових коливань та зміни доходів має досить важливе значення як в маркетингу та стратегічному плануванні трейдерів нафтопродуктами, так і в процесі формування податкової політики та забезпечення ефективності економіки країни. В даній роботі проводиться оцінка цінових еластичностей попиту різних типів автомобільного палива на ринку України.

Ключові слова: роздрібний ринок України, автомобільне паливо, попит, перехресна еластичність, бензин.

АННОТАЦИЯ

Автомобильное топливо является одним из важнейших нефтепродуктов. Понимание чувствительности спроса на топливо к ценовым колебаниям и изменению доходов играет важную роль как в маркетинге или стратегическом планировании трейдеров нефтепродуктами, так и в процессе формирования налоговой политики и обеспечения эффективности экономики в целом. В данной работе проводится оценка эластичностей спроса на разные виды автомобильного топлива на рынке Украины.

Ключевые слова: розничный рынок Украины, автомобильное топливо, спрос, перекрестная эластичность, бензин.

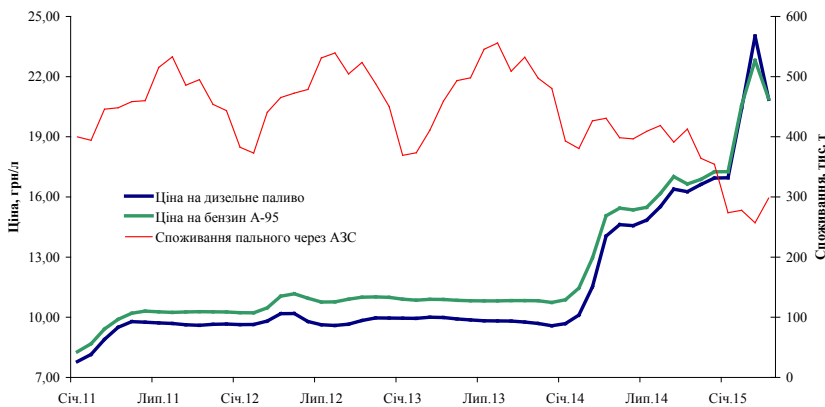


Рис. 1. Динаміка цін на основні види палива та загальне споживання автомобільного палива через АЗС в Україні за 2011–2015 рр. [1]

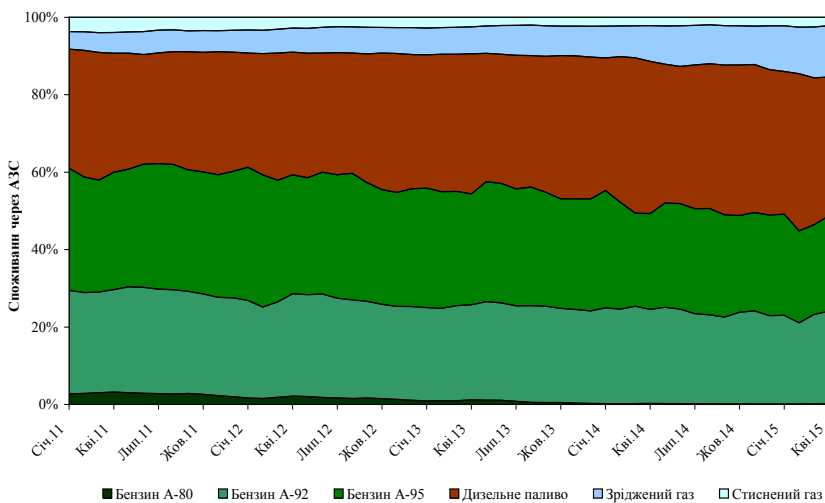


Рис. 2. Структура роздрібною продажу автомобільного палива через АЗС в 2011–2015 рр.

ANNOTATION

Automotive fuel is one of the most important oil-derived products. Understanding the sensitivity of fuel demand to changes in prices and income has important implications not only in marketing and fuel traders strategic planning but also for policies related to climate change, optimal taxation and economic stability and security. This paper extends previous studies by evaluation the cross-price elasticity between different types of automotive fuel on Ukrainian retail market.

Keywords: Ukrainian retail market, automotive fuels, demand, cross-price elasticity, gasoline.

Постановка проблеми. Розуміння чутливості попиту на автомобільне паливо до коливання цін та доходу є одним з ключових факторів як при дослідженні ринку нафтопродуктів, так і в процесі формування податкової політики та забезпечення ефективності економіки країни. Аналіз ринку нафтопродуктів України показав значну залежність (більше 80%) від імпортного ресурсу, що негативно позначається на роздрібних цінах. Значний ріст цін в останні кілька років змушує споживачів шукати більш дешеві альтернативи [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Структурні зміни на ринку нафтопродуктів України за останні п'ять років суттєво змінили механізми ціноутворення, а дестабілізація економіки в 2014 р. призвела до різкого зрос-

тання цін і, як наслідок, зниження об'ємів споживання [1]. Разом з цим спостерігається зміна структури попиту на автомобільне паливо в роздрібному сегменті, значно зростає частка альтернативних видів палива: спиртовмісних бензинів, біодизеля, стисненого та зрідженого газів.

З ростом цін спостерігається скорочення об'ємів споживання палива в 2014–2015 рр. (рис. 1). Задля утримання прибутку роздрібні мережі перерозподіляють надбавку між різними видами палива, знаючи, як споживачі кожної мережі реагують на коливання цін (зменшуючи в бензинах і збільшуючи в дизельному паливі). Такі дії дещо перерозподіляють структуру споживання в сторону бензинів. Одночасно з цим загальне зростання цін спонукає споживачів активніше споживати більш дешеву суміш пропан-бутану (рис. 2).

Попередні дослідження еластичності попиту як на нафтопродукти в цілому, так і на окремі види показали, що для різних країн показники еластичностей суттєво змінюються з часом. Аналіз показав, що для бензину для більшості країн значення знаходиться в межах від -1,6 до 0, однак в деяких випадках присутні докази наявності позитивної еластичності [3; 4].

Звичайна статична модель для оцінки еластичностей виглядає наступним чином:

$$\ln(Q) = \alpha + \eta_0 \cdot \ln(P) + \sum_{j=1}^n \bar{\eta}_j \ln(P_j) + \eta_y \ln(Y),$$

де η_0 та $\bar{\eta}_i$ – власна цінова еластичність та перехресні еластичності відносно цін інших товарів P_i , η_y – еластичність по доходу.

Ця модель добре підходить для оцінки як власних цінових еластичностей, так і для перехресних еластичностей з іншими продуктами [3]. Однак при використанні даної моделі для оцінки споживання бензинів, де ціни всіх марок виражаються через ціну бензину А-95, істотно знижується статистична значущість коефіцієнтів моделі.

Існує декілька моделей по оцінці моделі попиту на групу товарів, що базуються на оцінці еластичностей: translog, AIDS, QUAIDS та SEDS. Перші три моделі систем попиту основані на так званих «гнучких функціональних формах», а значення обсягів споживання використовуються в моделі не напряму, а через рівняння оцінки частки споживання. Такий підхід є дієвим при оцінці системи з використанням різних по призначенню товарів. Модель SEDS (substitution elasticity demand system) на відміну від інших оперує фактичними частками споживання кожного товару та фактичними обсягами споживання, що добре підходить до оцінки споживання автомобільного палива.

Базове рівняння моделі SEDS представлене наступною формулою [5]:

$$\ln(Q_i) = \alpha_i + \eta_i \left[\ln(P_i) - \frac{\ln(Y) - \sum_{k \neq i} s_k \ln(P_k)}{s_i} \right] + \sum_{j \neq i} \sigma_{ij} s_j \left[\ln(P_j) - \frac{\ln(Y) - \sum_{k \neq i} s_k \ln(P_k)}{s_i} \right]$$

де s_i – частка витрат споживачів на споживання товару i в загальних витратах на дану групу товарів. По кожному з товарів $i = 1..N$, що оцінюються в моделі, складається базове рівняння, яке й описує систему попиту.

На відміну від попередньої моделі в даній поряд з власною ціною еластичністю η_{ij} з'являється σ_{ij} – еластичності заміщення товару i товаром j . Оскільки ці еластичності симетричні ($\sigma_{ij} = \sigma_{ji}$, слід мати на увазі це припущення при аналізі результатів), то кількість параметрів в моделі для оцінки зменшується з $N(N+1)$ до $N + N(N-1)/2$, що забезпечує кращі статистичні характеристики значущості коефіцієнтів в порівнянні з іншими моделями. Для переходу до Маршалових перехресних еластичностей η_{ij} використовуються наступне співвідношення [5]:

$$\eta_{ij} = s_j (\sigma_{ij} - \eta_{iy}),$$

де η_{iy} – еластичність по доходу, що визначається наступним співвідношенням:

$$\eta_{iy} = \frac{-\eta_{ij} - \sum_{j \neq i} s_j \sigma_{ij}}{s_i}$$

Для побудови моделі SEDS по роздрібному ринку автомобільного палива України використовувались зважені по кількості пропозицій середньомісячні роздрібні ціни на кожен вид автомобільного палива на основі даних НТЦ «Псіхея» [1]. В якості статистики по доходам використовувались дані Державної служби статистики України по індексу реальної заробітної плати в Україні [7]. Основним обмеженням на кількість груп товарів в моделі складають дані по обсягам споживання автомобільного палива через АЗС. В даних Держстату до 2011 р. виділялися лише бензини та дизелі, а після 2011 р. – бензини: А-80, А-92 та А-95 (разом з А-98), дизельне паливо (DT), зріджені гази (пропан-бутан або LPG), стиснені гази (метан або LNG) [7]. Таким чином, ринок поділено на шість груп товарів, а оцінка моделі проводилась по даним з січня 2011 р. по грудень 2014 р.

Оцінка моделі проводилась за допомогою мови **R** та пакету **systemfit** з використанням методу SUR для оцінки системи рівнянь [8].

Результат ідентифікації системи представлено в таблиці 1. Як бачимо, всі коефіцієнти являються статистично значущі, а коефіцієнти кореляції для кожного з рівнянь знаходяться в межах від 0,7 до 0,9 (лише для дизельного палива склав 0,54).

Слід зазначити, що з 2015 р. реалізацію бензину марок нижче А-92 заборонено, а виробництво ведеться лише для спецтехніки. Але оскільки аналіз показав, що його вплив на споживання інших видів палива практично відсутній, ми залишили дану групу при аналізі еластичностей.

Оскільки дана модель являється статичною, то еластичності являються середньостроковими [3; 6].

В таблиці 2 представлена матриця цінових еластичностей разом з еластичностями по доходу. Як бачимо, на відміну від попередніх досліджень, маємо досить високий показник еластичності (для бензинів -0,7 проти -0,14 в [3]), хоча попит на автомобільне паливо так і залишається нееластичним. Поряд з цим спостерігаємо збільшення сили впливу доходу на споживання більш дорогих марок палива в порівнянні з «бюджетними» (для бензину А-95 еластичність по доходу дещо вища, ніж у А-92 та А-80).

Для оцінки вкладу дестабілізації економіки в 2014 р. на зміну еластичності порівнюємо власні цінові еластичності з таблиці 2 з оцінками еластичностей за період з 2008 по 2013 р. по базовим видам палива: бензин А-95 та дизельне паливо (табл. 3). Як бачимо, еластичність значно зросла в 2014 р., а показники 2008–2013 рр.

дещо вищі за попередні оцінки, що свідчить про суттєві зміни в поведінці споживачів бензинів. Еластичності по дизельному паливу майже ідентичні попереднім дослідженням, однак точність оцінки значно гірша за оцінку по бензину (приймаємо гіпотезу при 10%).

Слід зазначити, що в моделі не розглядається статистика по конкретним споживачам (адже змінювати тип палива з бензину на дизельне паливо можливо лише при зміні авто), однак показники впливу ціни бензину на дизельне паливо значить те, що при покупці нового авто споживач віддасть перевагу дизельному двигуну перед бензиновим.

Оскільки ціни на різні марки бензину орієнтуються на марку А-95, то при зростанні цін маємо деякий переплив споживачів з дорогого А-95 до більш дешевого А-92. Аналогічна ситуація спостерігається із бензином А-80, однак в

Таблиця 1

Результат ідентифікації моделі

Коефіцієнт	Значення	Std. Error	t-Stat	Pr(>t)
a80 (Intercept)	6.2640786	0.3207095	19.53194	2.22e-16
a92 (Intercept)	8.9614273	0.3242837	27.63453	2.22e-16
a95 (Intercept)	8.8240099	0.2704599	32.62595	2.22e-16
DT (Intercept)	9.0397547	0.2471024	36.58303	2.22e-16
LPG (Intercept)	7.7611428	0.3339735	23.23880	2.22e-16
LNG (Intercept)	6.0075595	0.3384410	17.75069	2.22e-16
eta_80	-0.6887096	0.0625635	-11.00816	2.22e-16
eta_92	-0.7086912	0.0562611	-12.59646	2.22e-16
eta_95	-0.7281937	0.0529167	-13.76114	2.22e-16
eta_DT	-0.7234310	0.0501923	-14.41319	2.22e-16
eta_LPG	-0.6650480	0.0665048	-10.00001	2.22e-16
eta_LNG	-0.7503912	0.0611017	-12.28102	2.22e-16
sigma_80_92	0.6858082	0.0627511	10.92902	2.22e-16
sigma_80_95	0.7007084	0.0626316	11.18777	2.22e-16
sigma_80_DT	0.6932853	0.0624798	11.09615	2.22e-16
sigma_80_LPG	0.6430093	0.0632445	10.16705	2.22e-16
sigma_80_LNG	0.6911038	0.0629859	10.97236	2.22e-16
sigma_92_95	0.7711971	0.0596197	12.93527	2.22e-16
sigma_92_DT	0.7779347	0.0535153	14.53668	2.22e-16
sigma_92_LPG	0.6775444	0.0680063	9.96297	2.22e-16
sigma_92_LNG	0.7556601	0.0627430	12.04374	2.22e-16
sigma_95_DT	0.8101505	0.0519048	15.60840	2.22e-16
sigma_95_LPG	0.6774110	0.0681025	9.94693	2.22e-16
sigma_95_LNG	0.7592129	0.0611351	12.41860	2.22e-16
sigma_DT_LPG	0.6720651	0.0665623	10.09678	2.22e-16
sigma_DT_LNG	0.7545167	0.0610165	12.36578	2.22e-16
sigma_LPG_LNG	0.7364352	0.0587604	12.53285	2.22e-16

Таблиця 2

Матриця еластичностей (η)

Група	P ₈₀	P ₉₂	P ₉₅	P _{DT}	P _{LNG}	P _{LPG}	Дохід
Q ₈₀	-0,689	0,074	0,093	0,097	0,008	0,016	0,400
Q ₉₂	0,002	-0,709	0,070	0,070	0,006	0,007	0,553
Q ₉₅	0,001	0,040	-0,728	0,059	0,004	0,003	0,621
Q _{DT}	0,002	0,049	0,071	-0,723	0,005	0,005	0,592
Q _{LNG}	0,001	0,037	0,046	0,044	-0,750	0,007	0,615
Q _{LPG}	0,003	0,056	0,069	0,063	0,008	-0,665	0,465

зв'язку з його відсутністю на ринку дані показники втрачають актуальність.

Таблиця 3
Оцінка еластичностей в період 2008–2013 рр.

Товар	Еластичність	Pr(>t)
Бензин А-95	-0,58	1,32e-7
Дизельне паливо	-0,17	0,07

Окремо виділяються стиснені та зріджені гази (LNG та LPG). Ціни на дані «альтернативні» палива зовсім не впливають на споживання бензинів та дизелів, однак зворотній вплив більш сильний. Це пояснюється можливістю зміни палива між рідким і газоподібним практично миттєво, після встановлення паливної установки. Відсутність взаємозв'язку між стисненим і зрідженим газами спричинена несумісністю цих паливних установок.

Висновки. В даній статті описано механізм та проведені оцінки еластичностей попиту на автомобільне паливо. Завдяки використанню моделі SEDS вдалося отримати оцінки не тільки власних, а й перехресних цінових еластичностей попиту. Оцінки також показують чисельні підтвердження того факту, що при зростанні цін на нафтопродукти споживачі намагаються переходити на більш дешеві альтернативи. Результати значного росту еластичностей свідчать

про необхідність більш глибокого аналізу поведінки споживачів в короткостроковому періоді

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Терминал / Обзорение нефтяного рынка Украины; НТЦ «Психея» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oilreview.kiev.ua/>.
2. Рябцев Г.Л. Державна політика розвитку ринку нафтопродуктів в Україні: формування та реалізація: [монографія] / Г.Л. Рябцев. – К.: НАДУ, 2011. – 416 с.
3. Carol A.Dahl Measuring global gasoline and diesel price and income elasticities / Energy Policy No. 41(2012) – P. 2–13.
4. Fuel Competition in Power Generation and Elasticities of Substitution / U.S. Energy Information Administration [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eia.gov/analysis/studies/fuelelasticities/pdf/eia-fuelelasticities.pdf>.
5. German Coloma Estimation of demand systems based on elasticities of substitution / University of CEMA. Working Paper No. 322 – 2006.
6. Denisard C.O. Alves Short-run, long-run and cross elasticities of gasoline demand in Brazil / Rodrigo De Losso da Silveira Bueno // Energy Economics No. 25 (2003). – P. 191–199.
7. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
8. systemfit: Estimating Systems of Simultaneous Equations in R [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://CRAN.R-project.org/package=systemfit>.