AUGUSTYN WOŚ
Szkoła Główna Planowania i Statystyki
Warszawa

W SPRAWIE BADAŃ NAD ELASTYCZNOŚCIĄ POPYTU NA PRODUKTY ROLNE

Ostatnio jesteśmy świadkami podejmowania szeregu badań statystyczno-ekonomicznych nad spożyciem ludności wiejskiej. Znajduje to wyraz zarówno w wielu publikacjach jak i pracach centralnych instytucji planujących. Istotny bowiem element w opracowaniu perspektywicznego planu rozwoju gospodarki narodowej stanowi hipoteza spożycia ludności wiejskiej i miejskiej. Opracowanie długookresowego programu spożycia wymaga znajomości szeregu elementów, wśród których całkiem niepoślednie miejsce zajmuje elastyczność popytu poszczególnych dóbr. Nie mniejsze usługi może oddać badanie elastyczności popytu praktyce ustalania cen oraz regulowania poziomu i struktury dochodów zwłaszcza ludności wiejskiej.

Jest rzeczą niewątpliwą, że prowadzone w Polsce badania nad spożyciem (zarówno wśród ludności rolniczej jak i nierolniczej) niebawem będą musiały wyjść poza zasięg tradycyjnie stosowanych metod i narzędzi badawczych, gdyż te nie wystarczają do ustalenia wielu parametrów, których znajomość jest konieczna dla naukowego kierowania gospodarką narodową.

Z uznaniem zatem należy powitać pewne próby rozwinięcia badań nad elastycznością popytu na produkty rolne. i pochodzenia rolniczego. Coraz też więcej (aczkolwiek ciągle zdecydowanie mało) uwagi i miejsca poświęca się temu problemowi w naszym piśmiennictwie ekonomicznym.

Nieco miejsca wspomnianej sprawie poświęcił w swym artykule Kazimierz Sokołowski [1].

We wspomnianym artykule autor zamieszcza dane o kształtowaniu się spożycia ludności rolniczej zależnie od dochodu (rolniczego, dochodu spoza gospodarstwa i dochodu osobistego) w różnych grupach obszarowych. Z danych tych wyciąga szereg wniosków, a jeden z nich głosi, że „... współczynnik elastyczności popytu (mierzonego wielkością spożycia ogółem) względem dochodu (osobistego) wynosi dla grupy ponad 14 ha w stosunku do grupy do 3 ha (gospodarstwa typowe) 0,79, jest więc

[1] K. Sokołowski. Rozważania o poziomie spożycia wśród ludności rolniczej. Gospodarka Planowa, z. 10/58 s. 36—40.

nader wysoki". Potem następuje odnośnik, w którym autor zestawia obliczony przez siebie współczynnik dochodowej elastyczności popytu z „analogicznymi" danymi dla USA i Holandii, cytując je za pracą R. Badouin'a: „L'élasticité de la demande des biens de consommation". Z porównania wynika, że istotnie współczynnik 0,79 jest znacznie wyższy od współczynników obliczonych zresztą nie przez samego Badouin'a, a przez wielu różnych autorów, których on tylko cytuje w swej pracy, nie zapoznając czytelnika z metodami, w oparciu o które powstały cytowane współczynniki.

W dalszym ciągu swych rozważań (s. 37) K. Sokołowski omawia problem elastyczności popytu na żywność względem dochodu, za który przyjmuje wartość spożycia ogółem. Obliczony przezeń (z materiałów rachunkowości rolnej IER z roku 1955/56) współczynnik elastyczności popytu wynosi średnio 0,90, co jest średnią arytmetyczną dwu wielkości: 0,67 [1] i 1,13, które stanowią niejako dolną i górną granicę współczynnika elastyczności popytu.

Dociekaniom K. Sokołowskiego na temat współczynnika dochodowej elastyczności popytu brak naszym zdaniem niezbędnej tu poprawności metodologicznej. Zastosowana metoda badawcza jest i uproszczona i błędna, co każe podać w wątpliwość wartość obliczonych współczynników. Badanie elastyczności popytu wymaga wielu skomplikowanych zabiegów (głównie statystyczno-matematycznych), mimo że końcowa formuła jak i definicja współczynnika η są rzeczywiście proste.

W niniejszym artykule nie zamierzamy weryfikować samych wyników do jakich doszedł K. Sokołowski; nie jest to możliwe z tego powodu, że dziś brak jeszcze niezbędnych danych do przeprowadzenia takiego badania — usiłujemy ustosunkować się tylko do zastosowanej metody. Uwagi nasze tyczyć będą współczynnika cenowej a nie dochodowej elastyczności popytu. Problem polega na tym, że w istocie rzeczy metody badawcze są tu wspólne, co wynika z faktu, że współczynnik dochodowej elastyczności popytu jest niczym innym jak pewną odmianą współczynnika cenowej elastyczności popytu. Ten ostatni ma niewątpliwie znaczenie szersze i ogólniejsze z punktu widzenia koncepcji badania elastyczności popytu.

* *
*

W badaniach nad elastycznością popytu wchodzą praktycznie w rachubę dwie koncepcje: (1) statystyczna i (2) matematyczna. Każda z nich ma swoją historię, wielu zwolenników i przeciwników.

Metoda statystycznego badania elastyczności popytu polega na tym, że wyprowadzenia współczynnika elastyczności popytu dokonuje się z równania regresji dla wyrównanego szeregu danych empirycznych dotyczących popytu i cen lub dochodu w dłuższym okresie czasu. Inaczej — podstawę do sformułowania statystycznego prawa popytu stanowi znajomość krzywej popytu na dane dobro, obliczonej dla pewnego dłuższego okresu czasu. Współczynnik elastyczności popytu (η) jest tu stosunkiem relatywnych zmian cen (lub dochodów) do relatywnych zmian w popycie, przy założeniu, że zmiany te są stosunkowo małe. Ten ostatni warunek

[1] W tekście artykułu jest prawdopodobnie błąd (6,67) winno być 0,67.

należy rozumieć tak, że obliczanie współczynnika elastyczności popytu nie ma uzasadnienia wszędzie tam, gdzie następują gwałtowne zmiany w podstawowych datach ekonomicznych, co wykrzywia normalny przebieg procesów.

Istotny walor statystycznych metod badania elastyczności popytu polega na tym, że umożliwiają one wyeliminowanie z badania szeregu czynników przypadkowych i zakłócających normalny przebieg procesów, dzięki zastosowaniu różnorakich równań regresji.

Matematyczna koncepcja badania elastyczności popytu traktuje współczynnik η i popyt konsumpcyjny jako funkcję szeregu czynników, a mianowicie: ceny dóbr, ich podaży, popytu, warunków substytucji poszczególnych dóbr, relacji cen: surowiec — gotowy produkt, ruchu pieniądza, oraz czynnika czasu (t) i wielu innych elementów, co zapisuje się zwykle w powszechnie znanej (lecz niestety mało przydatnej) formule:

$$D = f\,(x_1, x_2, x_3 \ldots\ldots x_N, t) \qquad (1)$$

W związku z tym, że ramy artykułu nie pozwalają na szersze omówienie walorów i braków poszczególnych koncepcji, ograniczymy się do stwierdzenia, że większość autorów zajmujących się tymi problemami opowiada się raczej za **metodą statystycznego badania**, co wydaje się dziś uzasadnione. Z tego też powodu artykuł ogranicza się do omówienia metod statystycznego badania elastyczności popytu.

Ze znanych nam metod statystycznego badania elastyczności popytu (w szczególności produktów rolnych) wymienić należy 4 główne:

1) metoda zmian relatywnych,
2) metoda wskaźnika łańcuchowego,
3) metoda trendu relacji,
4) metoda regresji czasowej.

Z wymienionych tu tylko dwie, tj. metoda wskaźnika łańcuchowego i metoda trendu relacji, znajdują względnie powszechne zastosowanie. Metody te jak potwierdziła bogata i wieloletnia praktyka badawcza różnych ekonomistów pozwalają osiągać najbardziej prawdopodobne wyniki. Stosunkowo najgorsze wyniki osiąga się przy zastosowaniu metody zmian relatywnych.

W dalszym ciągu zajmiemy się wyłącznie dwoma wytypowanymi metodami.

METODA WSKAŹNIKA ŁAŃCUCHOWEGO (*„LINK-RELATIVES"*)

Istota metody wskaźnika łańcuchowego[1] polega na znalezieniu równania prostej, która najlepiej odpowiada danemu układowi punktów empirycznych na prostokątnym układzie współrzędnych powstałych z przecięcia się danych dotyczących popytu z danymi dotyczącymi cen lub dochodów. W tym celu należy zestawić obok siebie dwa szeregi: szereg popytu (konsumpcji) badanego dobra i szereg cen lub dochodów za dłuższy okres czasu. Dla obu tych szeregów obliczamy następnie wskaźnik łańcuchowy, który nie jest zwykłym wskaźnikiem tempa,

[1] Schultz Henry: Statistical laws of demand and supply with special application to sugar. The University of Chicago Press, Chicago-Illinois, 1928, s. 228.
oraz: A comparison of elasticities of demand obtained by different methods. Econometrica I, nr. 3, July 1933, s. 274—308.

a stosunkową miarą zmian w popycie i cenach następującą w dłuższym okresie czasu. Dla poszczególnych lat badanego okresu otrzymujemy wartości X (popyt) i Y (ceny lub dochody), gdzie:

$$X = \frac{x}{x_o} \quad \text{a} \quad Y = \frac{y}{y_o} \qquad (2, 2a)$$

przy czym przez x_o i y_o oznaczono popyt i ceny (dochody) w okresie podstawowym.

Obliczone w ten sposób wartości X i Y zostają naniesione na układ współrzędnych, gdzie winny grupować się wokół wartości średnich osi rzędnych i odciętych.

W tym stanie prac problem sformułowania prawidłowości kształtowania się popytu polega na wyprowadzeniu równania linii prostej, paraboli, lub krzywej wyższego stopnia, która najlepiej odpowiada danemu układowi punktów empirycznych na układzie współrzędnych. Istnieje tylko jedna linia i tylko jedno równanie, które najlepiej ujmuje prawo kształtowania się popytu i cen w danym okresie czasu i przy danym układzie obserwacji. Istotny problem polega zatem na znalezieniu takiego równania i takiej krzywej lub prostej, przy której suma zarówno poziomych jak i pionowych odległości punktów empirycznych od szukanej linii jest najmniejsza. Wykorzystuje się tu metodę najmniejszych kwadratów, która umożliwia sprawdzenie trafności wyboru typu równania. Linię tę w literaturze anglosaskiej nazywa się „*best-fitting*" i jak wynika z doświadczeń wielu badaczy, jest nią najczęściej linia prosta.

Zasady badania i dociekania naukowego nie pozwalają jednak nikomu przyjąć a priori, że szukana przez niego linia jest linią prostą. Aby to stwierdzić, trzeba niejednokrotnie znaleźć równania szeregu linii: prostej, paraboli, krzywych trzeciego, czwartego, a nawet wyższych stopni, co oczywiście jest zajęciem bardzo pracochłonnym.

Wyznaczenie równania linii „*best-fitting*" (oznaczonej w literaturze symbolem N) jest rzeczą trudną i dość skomplikowaną; nie można bowiem tego zrobić wprost z surowych danych statystycznych, ani z wyrównanego trendu wskaźników łańcuchowych. Najpierw trzeba znaleźć równania prostych, które będą miały znaczenie pomocnicze. Najprostsza metoda wyznaczenia równań prostych z danych statystycznych polega na dowolnym wyborze i uznaniu jednej zmiennej jako zmiennej niezależnej. W wyniku zastosowania tej metody otrzymujemy jedną linię, przy której X jest traktowana jako zmienna niezależna, i drugą, przy której zmienna Y jest zmienną niezależną. Tak więc jedna linia (A) obrazuje nam najbardziej prawdopodobną relatywną zmianę w cenie (Y) w stosunku do danej relatywnej zmiany popytu (X), a druga prosta (A') przedstawia najbardziej prawdopodobną relatywną zmianę popytu w stosunku do korespondujących z nią relatywnych zmian ceny.

Przy oznaczaniu linii A suma kwadratów pionowych odległości punktów empirycznych od linii uznana została za najmniejszą, przy oznaczaniu A' ten sam warunek musiał być spełniony co do odległości poziomych.

Trzeba tu zwrócić uwagę na fakt, że równania prostej A i A' różnią się znacznie od siebie. Wynika stąd, że wyniki będą różne w zależności od tego, które równanie i którą linię uznamy za krzywą popytu.

W obszernej literaturze tego przedmiotu (zwłaszcza anglosaskiej) spotkać się można z wieloma różnymi współczynnikami elastyczności popytu. Różni badacze dochodzą do bardzo różnych wyników, badając nawet te same dane statystyczne. Prawdopodobne jest, że każdy z nich formułuje inne równanie, uznając inną zmienną jako zmienną niezależną. Jest to ważne zwłaszcza w świetle tego, co cytuje K. Sokołowski [1].

W związku z tym, że wyrównania punktów empirycznych najczęściej dokonuje się do linii prostej, ogólna formuła, na podstawie której znajduje się równania prostych A i A' *brzmi:*

$$Y = aX + b \quad \text{i} \quad X = aY + b \tag{3, 3a}$$

Obliczenia parametrów a i b dokonujemy wg następujących wzorów: [2]

$$a = \frac{N\Sigma xy - \Sigma x\, \Sigma y}{N\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2} \tag{4}$$

$$b = \frac{\Sigma y - a\Sigma x}{N} \tag{4a}$$

Jak już wspominaliśmy, znalezienie równań prostej A i A' nie może wystarczyć do dania najbardziej prawidłowej i jednoznacznej odpowiedzi co do elastyczności popytu. Musi być znaleziona trzecia linia i trzecie równanie, które są właśnie „*best-fitting*".

W tym celu na podstawie szeregów X i Y, oraz znalezionych przedtem równań prostej A i A' tworzymy dwa nowe szeregi wartości X i Y i oznaczamy je symbolami X' i Y'. Są to w pewnym sensie szeregi teoretyczne. Dla każdego roku znajdujemy wartości X' i Y' wg następujących wzorów:

$$X' = X_1 - \frac{A}{G + A^2}(AX_1 + B - Y_1) \tag{5}$$

$$Y' = Y_1 + \frac{G}{G + A^2}(AX_1 + B - Y_1) \tag{5a}$$

[1] Cytowana przezeń praca R. Badouin'a, mimo że niesłychanie ciekawa i wartościowa, podaje wiele najróżnorodniejszych wyników (współczynników elastyczności popytu) obliczonych nie tylko dla bardzo różnych warunków i okresów, ale niestety także przy użyciu różnych metod badawczych. Nawet skromne studia nad literaturą bardziej niż namacalnie uzmysławiają fakt, że w tych badaniach brak jest ujednoliconych metod, i że wynik w znacznym stopniu zależy od zastosowanej metody, o czym expresis verbis pisze wielu autorów: Henry Schultz: „Statistical laws of demand and supply with special application to sugar", wyd. cyt. s. 53 i „A comparison of elasticities of demand obtained by different methods" — wyd. cyt. s. 297—299. Zestawianie ze sobą współczynnika obliczonego przez K. Sokołowskiego ze współczynnikami zawartymi w pracy R. Badouin'a jest metodologicznie niesłuszne przede wszystkim dlatego, że obliczone one zostały przy użyciu różnych metod.

[2] Co można wyprowadzić z następujących zależności:

$$\Sigma y = a\Sigma x + bN$$
$$\Sigma xy = a\Sigma x^2 + b\Sigma x$$

gdzie: X_1 — jest wartością cechy X dla roku badanego, wg tablicy używanej do formułowania równań prostej A i A',

Y_1 — oznacza wartość cechy Y — analogicznie jak przy X_1,

A — wartość parametru „a" z równania prostej A i A'. Dla otrzymania A i A^2 w równaniu X' bierzemy wartość parametru „a" z równania prostej A'; dla otrzymania A^2 w równaniu Y' bierzemy wartość parametru „a" z równania prostej A,

B — wartość parametru „b" z równań prostej A i A' — analogicznie jak przy A,

G — jest to liczba względna wyrażająca stosunek wartości X do Y w roku badanym, czyli $G = \frac{X_1}{Y_1}$.

Stosując powyższe wzory należy obliczyć wartości X' i Y' dla kolejnych lat, w wyniku czego otrzymamy dwa nowe szeregi stanowiące podstawę do sformułowania trzeciego równania i wykreślenia linii N. Linia N powstaje — jak z tego widać — w wyniku uwzględnienia wielkości badanych szeregów X i Y, oraz parametrów równań A i A'. Następny etap prac polega na znalezieniu równania prostej N z szeregów X' i Y'. W tym celu (analogicznie jak przy prostej A i A') wyrównujemy te szeregi do linii prostej, obliczając potrzebne nam parametry a i b. Formułując to równanie możemy oznaczyć najbardziej prawdopodobną zmianę ceny w stosunku do danej zmiany popytu, lub odwrotnie — najbardziej prawdopodobną zmianę popytu w stosunku do danej zmiany ceny (przy badaniu cenowej elastyczności popytu), lub dochodu (przy dochodowej elastyczności popytu).

Znajdując równanie i krzywą popytu dla pewnego dłuższego okresu czasu możemy z dużym prawdopodobieństwem określić, jak zachowa się popyt w latach następnych, pod warunkiem, że nie wystąpią jakieś nienormalne okoliczności, zakłócające przebieg krzywej popytu. Oczywiście trudno oczekiwać, aby przy pomocy omawianej tu metody można było wyznaczyć krzywą popytu i przewidywane zmiany popytu lub ceny na wiele lat naprzód, gdyż w dłuższych okresach czasu zmieniają się podstawowe daty ekonomiczne — zmienia się stan ludności, jej struktura i upodobania, dochody pieniężne, struktura i liczebność grup dochodowych, zjawiają się nowe produkty, które zmieniają warunki substytucji dóbr, itp.

METODA TRENDU RELACJI („*TREND-RATIOS*")

Metoda trendu relacji [1]) polega na tym, że wyprowadzenia krzywej popytu dokonuje się nie z absolutnych wielkości cen lub dochodów i korespondujących z nimi kwot popytu, ale z **relacji** tych zmiennych do ich odnośnych trendów (lub wartości „normalnych"). Trend wartości „normalnych", lub trend relacji jest niczym innym jak wyrównanym szeregiem zmiennej X i Y, wg ogólnego wzoru na linię regresji prostolinijnej, regresji parabolicznej i krzywych trzeciego, czwartego lub wyższych stopni. Metoda ta, jak widać, obok szeregu wartości empirycznych

[1] Zob. Schultz H. j. w.

wymaga znajomości szeregu „normalnej" konsumpcji (popytu) i „normalnej" ceny dla każdego roku. Wyrównany trend relacji cen i popytu możemy otrzymać oczywiście tylko wówczas, gdy nie występują jakieś bardziej istotne zakłócenia. Gdy np. konsumpcję (popyt) oznaczyć symbolem x, a wyrównany szereg konsumpcji symbolem Tx, to szereg relacji konsumpcji $X = \frac{x}{Tx}$. Analogicznie szereg relacji cen $Y = \frac{y}{Ty}$. gdzie przez y oznaczono cenę.

Metoda ta ma tę przewagę nad metodą *„link relatives"*, że pozwala wyeliminować wpływ czynników zakłócających kształtowanie się cen z punktu widzenia długich okresów czasu. Otrzymując relację aktualnej (obserwowanej) ceny do ceny „normalnej" lub do trendu cen, eliminujemy efekt działania tzw. *„long-time"* czynników zakłócających normalne kształtowanie się ceny dóbr. Wykonując to samo dla szeregu konsumpcji, eliminujemy wpływ czynników zakłócających normalne kształtowanie się podaży. Oznaczając wyrównany trend popytu i cen robimy założenie, że wartości tych szeregów zmieniają się łagodnie i powoli. Pewne zmiany zakłócające normalny układ popytu i cen można eliminować przeliczając np. ceny przez indeks cen (co pozwala eliminować wpływ czynników inflacyjnych), popyt zaś przeliczając na głowę ludności (co pozwala uwzględnić ruchy demograficzne).

Gdy nie możemy określić a priori „normalnej" konsumpcji i „normalnej" ceny dla poszczególnych danych, wówczas musimy wykreślić krzywą empiryczną dla posiadanych danych. Podstawowa trudność, jaką tu napotykamy, to problem wyboru krzywej, przy której średni błąd jest najmniejszy.

Przy metodzie wskaźnika łańcuchowego znalezienie równania regresji i oznaczenie prostej najlepiej obrazującej układ punktów empirycznych na układzie współrzędnych, polegało na zbadaniu wpływu, jaki wywiera zmienna x na zmienną y i odwrotnie. Stosując tę metodę raz popyt traktujemy jako zmienną zależną i badamy wpływ cen, w drugim przypadku cenę traktujemy jako zmienną zależną, a popyt jako zmienną niezależną, badając wpływ popytu na ceny. Badanie to — jak wskazywaliśmy — nie pozwala uchwycić i eliminować szeregu czynników zakłócających.

Istota metody trendu relacji polega na uwzględnieniu tych zmian poprzez wprowadzenie czynnika czasu (t). Z tego punktu widzenia interesują nas nie zmiany w zmiennej zależnej pod wpływem zmian w zmiennej niezależnej, ale zmiany w każdej ze zmiennych z osobna pod wpływem czynnika czasu, przez co rozumiemy całokształt zmian dokonujących się na rynku. W tym celu musimy wyrównać niezależne od siebie szereg popytu (x) i szereg cen (y). Jedną ze zmiennych w każdym z tych równań regresji będzie czas (t).

Gdy wyrównania dokonujemy do linii prostej, to znalezienie parametrów a i b z równania $y = ax + b$ dokonuje się wg następujących wzorów:

$$a_x = \frac{\Sigma x \Sigma y \cdot t}{\Sigma t^2}; \qquad a_y = \frac{\Sigma y \Sigma x \cdot t}{\Sigma t^2} \tag{6}$$

$$b_x = \frac{\Sigma x}{N}; \qquad b_y = \frac{\Sigma y}{N} \tag{6a}$$

Rzecz staje się bardziej skomplikowana (ale tylko rachunkowo), gdy wyrównania dokonujemy nie do linii prostej, lecz do paraboli lub krzywych wyższych stopni.

W oparciu o znalezione równania Tx i Ty otrzymujemy wspomniane wyżej szeregi „normalne" cen i popytu. Stosunek wartości empirycznej do korespondującej z nią wartości z szeregu wyrównanego, czyli trendu, daje właśnie relację („*trend ratios*"), oznaczoną przez X dla popytu i Y dla cen. Następny etap pracy polega więc na obliczeniu wartości X i Y dla każdego roku, w wyniku czego otrzymujemy dwa szeregi, dwa trendy relacji.

Trafność wyboru krzywej, do której wyrównano wartości obu szeregów, sprawdza się wykorzystując współczynniki korelacji między X i Y przy różnych kombinacjach krzywych.

Obliczone wyżej przedstawioną metodą relacje między szeregiem empirycznym a trendem popytu i cen stają się podstawą do obliczenia i sformułowania statystycznego prawa popytu.

Kolejny etap prac zapoczątkowuje naniesienie punktów empirycznych powstałych z przecięcia się na wykresie wartości X i Y dla każdego kolejnego roku na układ współrzędnych. Główny problem polega na wyrównaniu tych punktów i znalezieniu jednego równania linii najlepiej obrazującej układ punktów empirycznych.

Tu zjawiają się dwie zasadnicze trudności, dwa pytania, na które musi być dana odpowiedź:

1) jaki typ funkcji ma być zastosowany do naszych danych?

2) którą ze zmiennych uznać za zmienną niezależną?

Pierwsza ze wspomnianych trudności nie występuje, gdy regresja jest prostolinijna. Problem zjawia się wówczas, kiedy regresja jest krzywolinijna, i wtedy stosuje się metodę wypracowaną dla tych badań przez H. L. Moore'a [1]), której ze względu na brak miejsca nie omawiamy. Doświadczenie wielu autorów wskazuje jednak, że najlepsze wyniki osiąga się wyrównując szeregi empiryczne do linii prostej.

Dalsze postępowanie jest tu zatem prawie analogiczne jak przy metodzie „*link relatives*". W tym wypadku obok znanych nam już linii A i A' wykreśla się ponadto linie B i B' również wg wspomnianej metody H. L. Moore'a. Linii A i B używa się do określania regresji Y na X, tj. przy założeniu, że zmienna Y jest zmienną niezależną, linie A' i B' wyznaczają regresję X na Y, kiedy to zmienną X traktuję się jako zmienną niezależną. Stwierdzono ponadto, że korelacja między liniami A' i B' a prostą N jest silniejsza aniżeli korelacja między liniami A i B a prostą N. Oznacza to, że krzywe A' i B' leżą bliżej prostej N niż krzywe A i B i lepiej odpowiadają warunkom prostej „*best-fitting*".

Gdy równanie krzywej popytu chcemy wyrazić w wielkościach absolutnych, ma ono postać:

$$\eta = \frac{dx}{dy} \cdot \frac{y}{x} \tag{7}$$

gdzie x oznacza obserwowane kwoty popytu, a y ceny.

[1] Moore H. L. Elasticity of demand and flexibility of prices. Yournal of the American Statistical Association, March, 1922.

oraz: Schultz H. The shifting demand for selected agricultural commodities 1875—1929. Yournal of Farm Economics, nr. 2/1932 s. 201—227.

To samo równanie wyrażone w formie wzoru „*link relatives*" wygląda następująco:

$$\eta = \frac{dX}{dY} \cdot \frac{Y}{X} \tag{8}$$

gdzie X = wskaźnik łańcuchowy popytu, Y = wskaźnik łańcuchowy cen.

Analogicznie wygląda równanie krzywej popytu przy metodzie „*trend ratios*", ale tu

$$X = \frac{x}{Tx}, \quad \text{a} \quad Y = \frac{y}{Ty} \tag{9, 9a}$$

Z tego, co wyżej powiedziano, wynika, że współczynnik elastyczności popytu musi być wyprowadzany z krzywej popytu. Z samej definicji współczynnika cenowej czy dochodowej elastyczności popytu wynika, że musi być on oparty na **znanej krzywej popytu.** Każda próba określenia elastyczności popytu na dane dobro bez uprzedniego znalezienia krzywej popytu (a tak robi K. Sokołowski) musi trafić w próżnię.

Współczynnik elastyczności popytu z istoty swej jest dynamiczną miarą ruchu popytu pod wpływem zmian cen lub dochodów. Miara ta, jak z samej definicji wynika, daje liczbowy wyraz określonych zmian dokonujących się w czasie i im badanie obejmuje dłuższy okres, tym wynik jest bardziej dokładny. Ujęcie przedstawione w artykule K. Sokołowskiego pozbawione jest jakiegokolwiek związku z czynnikiem czasu.

Badanie to samo w sobie jest statyczne, gdyż nie opiera się na żadnej krzywej popytu na dane dobro lub grupę dóbr.

Obliczając współczynnik dochodowej elastyczności popytu K. Sokołowski popełnia — zdaniem naszym — również inny zasadniczy błąd.

Współczynnik elastyczności popytu odpowiada na pytanie, w jakim kierunku i o ile punktów zmieni się popyt, gdy cena lub dochód zmienią się o jednostkę, lub odwrotnie: jakiej należy oczekiwać zmiany w cenach pod wpływem danych zmian popytu. Rzucamy przykład pewnego równania krzywej popytu uzyskanego z zastosowania metody „*link relatives*":

$$Y_N = -1{,}8404\,X + 2{,}910$$

Co to oznacza? Oznacza to, że w badanym przez nas okresie wzrost (lub spadek) o jeden punkt (lub o 1%) we wskaźniku łańcuchowym popytu na badane dobro powoduje przeciętnie spadek (lub wzrost) ceny o 1/1,8404 = 0,54 punktu. Równanie to możemy odpowiednio przekształcić i w wyniku jego zastosowania uzyskamy wzrost lub spadek popytu w wielkościach absolutnych, gdy cena zmieni się o 1 punkt, lub 1%.

Współczynnik, który oblicza K. Sokołowski (patrz s. 36), nie odpowiada naszym zdaniem na sformułowane wyżej pytanie. Jest to raczej jakaś **stosunkowa miara** zmian spożycia pod wpływem zmian dochodu w grupie najwyższej **względem** grupy najniższej, a nie współczynnik elastyczności popytu.

Podstawowe zasady badania elastyczności popytu nakazują badać jedną i tę samą zbiorowość, w tym przypadku daną grupę gospodarstw. Przykładowo badamy grupę obszarową do 3 ha. Zestawiamy możliwie jednolite, zbliżone do siebie gospodarstwa i badamy zmiany dochodów i konsumpcji tych właśnie gospodarstw w dłuższym okresie czasu. Badacz

winien starać się, aby w poszczególnych latach mieć do czynienia z tymi samymi gospodarstwami, gdyż zmiana struktury zbiorowości zmienić może zasadniczo pewne daty ekonomiczne jego badania. Dla tej grupy obszarowej znajdujemy równanie krzywej popytu przy użyciu jednej z wyżej przedstawionych metod i stwierdzamy, że dochodowa elastyczność popytu na dane dobro w danej grupie jest mniejsza od 1, równa 1, lub jest większa od 1. To samo robimy z następnymi grupami obszarowymi i dla każdej z nich znajdujemy współczynnik elastyczności popytu.

Zaistnieć może potrzeba znalezienia współczynnika elastyczności popytu dla całej masy gospodarstw. Postępowanie nie zmienia się tu w niczym, tylko rozszerzają się jego ramy. Badanie objąć musi jednak pewien okres czasu i opierać się musi na znanej krzywej popytu.

Tak obliczone współczynniki elastyczności popytu dla poszczególnych grup obszarowych, wzgl. ogólnej masy gospodarstw mają istotny sens ekonomiczny. Pozwalają w sposób zróżnicowany określić charakter reakcji poszczególnych grup konsumentów na dane zmiany cen lub dochodów. Znajomość charakteru tych reakcji może mieć istotne znaczenie z punktu widzenia metod i zasad kierowania gospodarką narodową oraz może pozwolić w sposób naukowy przewidzieć konsekwencje określonych posunięć państwa w dziedzinie polityki cen artykułów sprzedawanych i nabywanych przez wieś.

Artykuł K. Sokołowskiego przypomina **w pewnym sensie** koncepcję zaprezentowaną w 1910 r. przez A. C. Pigou [1]. Pigou, podobnie jak wielu innych autorów [2], jest zwolennikiem badania elastyczności popytu z danych budżetów rodzinnych. Koncepcja Pigou opiera się na kilku podstawowych założeniach, które stały się podstawą jego rozumowania:

1) Pigou traktuje krzywą popytu jako krzywą marginalnych cen popytu;
2) twierdzi, że gusta i upodobania osób z bliskich siebie grup dochodowych są jednakowe, co znacza, że gdy nie występuje zjawisko wyraźnej substytucji dóbr, krańcowa użyteczność danego dobra jest w tych grupach jednakowa;
3) zakłada, że krańcowa użyteczność pieniądza w stosunku do określonej ilości dóbr jest w obu grupach jednakowa.

Gdy krańcowe użyteczności dobra w kolejnych grupach oznaczyć przez μ_1 i μ_2 (jak we wspomnianych pracach Pigou), a popyt przez x_1 i x_2, i gdy uwzględnić założenia wyżej wyszczególnione (głównie 2 i 3), to formuła ceny przyjmie następującą postać

$$p = \frac{1}{\mu_1} fx_1 \quad \text{i} \quad p = \frac{1}{\mu_2} fx_2 \qquad (10, 10a)$$

przy czym, jak wynika z drugiego założenia, oba te wyrażenia (10 i 10a) są sobie równe. Warunek równości spełnia się gdy $\mu_1 = \mu_2$.

---

[1] Pigou A. C. A method of determining the numerical value of the elasticities of demand. The Economic Journal, vol. XX, 1910 s. 636—640.
oraz: The economic of welfare (Appendix III s. 808), London, 1932.

[2] Ze zwolenników tego punktu widzenia wymienić należy: Vilfredo Pareto (Cours d'economie politique II, 1897 §§ 973—989), Ragnar Frisch (1926), Irving Fisher (1927), Rene Roy (1930) i Jacob Marschak (Elastizitat der Nachfrage. Beitrage zur Oekonomischen Theorie, Tübinge, 1931, s. 53).

Pigou posuwa się dalej w swym rozumowaniu twierdząc, że nie tylko krańcowe użyteczności dobra, ale także ilości nabywane przez obie grupy (x_1 i x_2) są bardzo bliskie siebie i różnią się tylko nieznacznie, w związku z czym fx_2 może być zapisane następująco:

$$fx_2 = fx_1 + (x_2 - x_1) f'x_1 \tag{11}$$

$$\text{gdzie: } f'x_1 = \frac{1}{x_2 - x_1} \frac{\mu_2 - \mu_1}{\mu_1} fx_1 \tag{12}$$

Także elastyczność krzywej użyteczności dla każdej konsumpcji x_1 jest znana i równa jest $\frac{fx_1}{x_1 f'x_1}$. Wówczas elastyczność krzywej użyteczności dla obu grup $= \frac{x_2 - x_1}{x_1} \cdot \frac{\mu_1}{\mu_2 - \mu_1}$ (13)

W związku z tym, że mała zmiana konsumpcji (x_1 traktowane jest jako bardzo bliskie x_2), na którą wydawana jest mała część dochodu konsumenta nie może pociągnąć za sobą istotnych zmian w krańcowej użyteczności pieniądza w poszczególnych grupach dochodowych, to elastyczność krzywej użyteczności (*the utility curve*) każdej konsumpcji x_1 równa jest elastyczności krzywej popytu (*the demand curve*) w stosunku do tej właśnie konsumpcji. Wówczas elastyczność popytu dla konsumpcji x_1 jednostek danego dobra może być zapisana w postaci równania:

$$\eta = \frac{x_2 - x_1}{x_1} \cdot \frac{\mu_1}{\mu_2 - \mu_2} \tag{13a}$$

Jeżeli znane są relatywne wartości μ_1 i μ_2, to powyższa formuła równania pozwala na określenie elastyczności popytu najniższej grupy dochodowej, a następnie (metodą niejako łańcuchową) elastyczności popytu pozostałych grup dochodowych. Jak z tego widać, metoda prof. Pigou polega na porównywaniu ze sobą dwu kolejnych grup dochodowych i w związku z tym jest **metodą porównawczą** („comparative formula" — jak ją określa sam autor). Wynik mówi tu o elastyczności jakiegoś dobra w stosunku do elastyczności innego dobra w różnych grupach dochodowych.

Możliwość zastosowania ogólnej formuły na obliczenie elastyczności popytu wg koncepcji Pigou jest niestety bardzo ograniczona. Daje się ona zastosować tylko do takich dwu dóbr, na które wydawana jest znaczna część ogólnych dochodów najbardziej typowego konsumenta w danej grupie, pod warunkiem, że wielkość wydatków na jedno z tych dóbr nie odbiega znacznie od wydatków na drugie z nich.

Tak więc skonstruowana przez Pigou miara nie jest absolutną miarą elastyczności popytu danego dobra i nie pozwala dać jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, jak zmieni się popyt w związku z daną zmianą ceny lub dochodu. Przejście od względnej do absolutnej miary elastyczności popytu jest rzeczą bardzo trudną. Próbę skonstruowania absolutnej formuły elastyczności popytu w oparciu o zaprezentowaną metodę częściowo podjął w późniejszym okresie sam Pigou, a także Felici Vinci w swej pracy pt. *„L'elasticita dei consumi"*.

Czytając artykuł K. Sokołowskiego i studiując zastosowaną tam metodę badawczą rzuca się w oczy pewne podobieństwo koncepcji, aczkolwiek

trudno przypuszczać, że wykorzystano tu prace prof. Pigou. Podobieństwo polega na tym, że obie wspomniane metody dają w efekcie względną miarę elastyczności popytu, tylko że dla Pigou punktem odniesienia jest jakiś jeden produkt (w jego przykładzie elastyczność popytu na ubranie względem żywności), a samo badanie obejmuje szereg grup dochodowych, dla Sokołowskiego natomiast punktem odniesienia jest dowolna (w jego przykładzie najniższa) grupa obszarowa, a samo badanie obejmuje elastyczność popytu na jeden produkt lub grupę produktów w dowolnej grupie obszarowej wobec przyjętej za „podstawę".

Dziś można stwierdzić, że wszelkie względne miary elastyczności popytu, jakie w przeszłości konstruowano, nie znalazły ani uznania, ani praktycznego zastosowania. W oparciu o swoją metodę K. Sokołowski nie jest w stanie prawidłowo odpowiedzieć, jak i o ile zmieni się popyt na **dany** produkt, lub **daną** grupę produktów, **w danej** grupie obszarowej, lub ogólnej zbiorowości gospodarstw, gdy ceny lub dochody zmienią się o 1 punkt. Przy użyciu tej metody nie można np. odpowiedzieć na pytanie, jaki będzie współczynnik elastyczności popytu, ściślej — należałoby to nazwać elastycznością spożycia — patrz tabl. 1, s. 36) nie w grupie ponad 14 ha w stosunku do grupy do 3 ha, ale np. w grupie 7—10 ha czy w jakiejkolwiek innej z osobna wziętej. Znaczenie poznawcze może mieć zatem **absolutna**, a nie względna miara elastyczności popytu.

Trudno się w tej chwili ustosunkować do pytania, czy wyniki, do jakich doszedł K. Sokołowski, są prawdziwe czy nie; być może (nie sprawdzaliśmy tego) użycie bardziej precyzyjnych metod badawczych doprowadziłoby nas do analogicznych lub podobnych wyników. Gdyby jednak tak było — byłby to tylko przypadek. Współczynnik 0,79 (a jeszcze bardziej 0,90), który podaje Sokołowski, nie wydaje się być prawdopodobny. Spodziewać się można, że współczynnik **cenowej** elastyczności popytu na niektóre artykuły przemysłowe, na dobra inwestycyjne lub niektóre środki produkcji nabywane przez wieś kształtować się będzie w pobliżu jedności, analogiczny współczynnik obliczony dla grupy artykułów konsumowanych będzie prawdopodobnie znacznie niższy. Wysokość współczynnika η zależy — jak powszechnie wiadomo — od stopnia zaspokojenia danej potrzeby w stosunku do pewnego poziomu optymalnego; inaczej można powiedzieć od krańcowej użyteczności danego dobra dla określonego konsumenta. Oczywiście niższy będzie współczynnik η w grupie, która swe potrzeby np. na mięso zaspokaja w 80%, aniżeli w grupie zaspokajającej swe potrzeby w 30%. Z tych też powodów współczynnik η na większość artykułów (zwłaszcza przemysłowych) w Polsce będzie wyższy niż w Anglii, Stanach Zjednoczonych czy Szwecji, a niższy napewno aniżeli w Indiach, Maroku czy Hiszpanii.

W związku z tym, że każda grupa konsumentów (grupa obszarowa) reaguje inaczej na tę zmianę dochodu czy ceny, nie do przyjęcia jest metoda, wg której bada się zmiany w spożyciu przechodząc od jednej grupy obszarowej (dochodowej) do drugiej (zestawiając ze sobą rzeczy, których w danym przypadku zestawiać nie można), a nie od jednego do drugiego poziomu dochodu (badanego w czasie) wewnątrz każdej z grup z osobna. Nie możemy pominąć faktu, że przechodząc od jednej do drugiej grupy obszarowej badamy w istocie rzeczy dwie różne zbiorowości, które różnią się nie tylko poziomem dochodów, ale przede

wszystkim strukturą spożycia, stopniem zaspokojenia poszczególnych potrzeb i wieloma innymi datami ekonomicznymi.

Chcielibyśmy na zakończenie zwrócić uwagę na jeszcze jeden — naszym zdaniem — istotny moment w obliczaniu współczynnika elastyczności popytu.

Gdy bada się elastyczność popytu na dobra, które gospodarstwo chłopskie wytwarza we własnym zakresie, a zarazem dokupuje, winniśmy — naszym zdaniem — obliczyć dwa współczynniki elastyczności popytu: jeden dla ilości zapotrzebowanych przez rodzinę z własnego gospodarstwa i drugi dla ilości dokupionych. Jest to problem bardzo złożony i nie zamierzamy go tu rozwiązać; wydaje się jednak, że istnieją argumenty, które przemawiają za takim potraktowaniem sprawy.

Rodzina chłopska różni się tym od jakiejkolwiek innej, że zgłasza zapotrzebowanie na własną produkcję. Samozaopatrzenie jest pewnym specyficznym rodzajem popytu rynkowego i zależy w znacznym stopniu od tego, co się na rynku dzieje. Sprawy poruszone tu mają ścisły związek z problematyką elastyczności podaży, gdyż rozmiary samozaopatrzenia zależą od rozmiarów produkcji i rozmiarów towarowej jej części, która z kolei zależy (najogólniej mówiąc) od relacji cen, warunków opłacalności produkcji i sprzedaży, warunków substytucji (naturalnych i cenowych), łatwości i możliwości dokupna i sprzedaży i wielu innych czynników rynkowych.

W istocie rzeczy takie wielkości jak samozaopatrzenie, dokupno i zbyt są wielkościami konkurencyjnymi z punktu widzenia ruchu cen i dochodów, i każdą z nich determinują inne sprzeczne ze sobą przyczyny. Cenowa elastyczność popytu na mięso z własnego gospodarstwa będzie tym wyższa, im niższa będzie elastyczność popytu w dokupnie, czyli gdy relacja ceny zbytu do ceny dokupna zostanie zachwiana na korzyść tej ostatniej, gdy wzrosną koszty transportu, itp. Problemy te mogą być badane z punktu widzenia zmiany cen jak i dochodów.

Znajomość takich współczynników elastyczności popytu — sądzimy — mogłaby mieć duże znaczenie. Pozwoliłaby określać naprzód przewidywane zmiany w podziale produkcji ogólnej na samozaopatrzenie i zbyt i określać reakcje poszczególnych grup rolników na przedsiębrane zmiany cen detalicznych jak i cen płaconych za ich produkcję (zmiany dochodów).

*

* *

Poza wspomnianymi w niniejszym artykule metodami statystycznego badania elastyczności popytu i koncepcją Pigou istnieje cały szereg innych koncepcji od Augustina Cournot'a[1] (1838) począwszy, na najbardziej współczesnych skończywszy. Sprawy innych koncepcji muszą być jednak omówione oddzielnie, gdyż nie pozwalają na to zarówno ramy jak i charakter niniejszego opracowania. To samo dotyczy przedstawienia wyników z badań nad elastycznością popytu w Polsce. Z uwagi bowiem na złożoność tych badań i ich pracochłonność wyniki zostaną przedstawione nieco później.

[1] Cournot A. Researches into the mathematical principles of the theory of wealth. New York 1927, s. 35—44.

Аугустын ВОСЬ
Главная Школа Планирования и Статистики
Варшава

ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛАСТИЧНОСТИ СПРОСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Содержание

В полемике с выводами К. Соколовского по вопросу эластичности спроса сельскохозяйственных продуктов, автор делает попытку оценить методы исследований по этому вопросу в области цен. Автор положительно оценивает статистические методы исследований эластичности спроса, основанные на определении кривой роста спроса и его равнения на основе статистических рядов потребления и цен (или доходов).

Из многих возможных — для практического использования методов исследований, автор обсуждает следующие:

1. метод ценного показателя;
2. метод тренда релации.

В заключении статьи автор обсуждает некоторые другие проекты исследования эластичности спроса (концепция А. Ц. Пижу) которые дают относительные меры эластичности спроса. Автор в своих заключительных выводах положительно оценивает абсолютную меру эластичности спроса.

AUGUSTYN WOŚ
Main School of Planning and Statistics
Warsaw

RESEARCH ON ELASTICITY OF DEMAND FOR AGRICULTURAL COMMODITITIES

Summary

Discussing K. Sokołowski's viewpoint on elasticity of demand for agricultural products the author considers methods on price elasticity of demand. He is in favour of statistical methods of research on elasticity of demand based upon proper diagraph of demand and its equtation of statistical chain of consumption and prices (or incomes). Of a number of applicable methods of research the author reviews two: link relatives method, and trend-ratios method.

The article closes with analysis of some other conceptions of research on elasticity of demand (A. C. Pigou's conception) which give a relative measure of elasticity of demand. In conclusion the author insists on absolute measure of elasticity of demand.