

А. А. Сухарев (Москва, ООО «МАЦ»). Применение модели ценовой эластичности спроса на авиационные перевозки для оценки потенциала увеличения пассажиропотока..

УДК 338.4, 51.77

DOI https://doi.org/10.52513/08698325_2022_29_1_1

Резюме: Предложен методический подход к оценке коэффициентов ценовой эластичности спроса на авиационные перевозки в авиатранспортной системе (АТС) России, его применение для оценки потенциала приращения пассажиропотока.

Ключевые слова: эластичность спроса, тариф, авиатранспортные перевозки, математическое моделирование.

Модель построено на основе данных о годовых значениях пассажиропотока российских авиакомпаний в 2000–2016 гг. и параметров (1) численности населения, и очищенных от инфляции (2) уровня номинальных доходов и (3) среднего тарифа на авиаперевозку. Так как существует корреляция — до полугода — между предыдущими значениями уровня доходов и текущими значениями пассажиропотока, предложены три модели, как учитывающие, так и не учитывающие указанное обстоятельство:

1) Модель 1 зависимости от текущих значений ($R^2 = 0,9873$):

$$Pax = C * Population^{k-1} * Income_t^{k-2} * Fare^{k_4} \quad (1)$$

2) Модель 2 с распределенным лагом по уровню доходов (учитываются значения уровня дохода в текущем и предшествующем годах) ($R^2 = 0,9956$):

$$Pax = C * Population^{k_1} * Income_t^{k_2} * Income_{t-1}^{k_3} * Fare^{k_4} \quad (2)$$

3) Модель 3 с лагом по уровню дохода (учитывается значение уровня дохода в предшествующем году) ($R^2 = 0,9947$):

$$Pax = C * Population^{k_1} * Income_{t-1}^{k_3} * Fare^{k_4}, \quad (3)$$

где Pax — пассажиропоток в млн. пассажиров, C, k_1, k_2, k_3, k_4 — коэффициенты модели, $Population$ — численность населения в млн. человек; $Fare$ — средний уровень тарифа в постоянных ценах. $Income_t$ — уровень номинальных доходов в том же году в постоянных ценах; $Income_{t-1}$ — уровень номинальных доходов в предшествующем году в постоянных ценах.

Построенные модели позволили оценить коэффициенты эластичности спроса по цене для национального уровня. Они составляют $-0,5948$ для модели 1, $-0,7733$ для модели 2 и $-0,6929$ для модели 3.

Выполненное с помощью предложенных зависимостей исследование динамики коэффициента эластичности при больших относительных изменениях тарифа показало, что модуль коэффициентов эластичности может быть немного больше при значительном снижении уровня тарифов и немного меньше — при значительном их увеличении.

При снижении уровня тарифа рост спроса на авиаперевозки может оказаться больше оцененного с найденными коэффициентами эластичности.

Для учета указанных фактов введена поправка (4), зависящая от относительного изменения тарифа. В этом случае выражение для эластичности имеет вид:

$$E(L, \Delta Fare) = \frac{1}{1 + a_1 Fare + a_2 \Delta Fare^2 + a_3 \Delta Fare^3} * E_0(L), \quad (4)$$

где L — протяженность маршрута; $\Delta Fare$ — относительное изменение тарифа; $E_0(L)$ — кусочно линейная функция, описываемая выражением (5):

$$E_0(L) = \begin{cases} E1, & \text{при } L < L1 \\ E1 + \frac{E2-E1}{L2-L1}(L - L1), & \text{при } L \in [L1, L2] \\ E2, & \text{при } L > L2 \end{cases} \quad (5)$$

$E1$ — эластичность для ближнемагистральных маршрутов $(-1, 2)$; $L1$ — дальность, до которой маршруты относятся к ближнемагистральным (1000 км); $E2$ — эластичность для дальнемагистральных маршрутов $(-1, 09)$; $L2$ — дальность, после которой маршруты относятся к дальнемагистральным (2000 км).

Значения коэффициентов для поправок вида (4) представлены в табл.

Таблица. Значения коэффициентов функций мультипликативной поправки к коэффициенту эластичности вида (3.5) и (3.6)

	Коэффициенты поправки		
	a_1	a_2	a_4
Модель 1	0,8235	0,0116	0,0116
Модель 2	0,9024	-0,0515	0,0071
Модель 3	0,8671	-0,0749	0,0092

Мерой эффекта от внедрения новой авиатехники выбран прирост пассажиропотока на линиях, возникающий на конкурентных рынках из-за снижения цены билета. Задача оценки эффекта сводится к поиску максимального прироста объема перевозок пассажиров среди применяемых на линии типов воздушных судов. Предполагалось, что эксплуатируемые типы воздушных судов будут полностью замещены новыми. Прирост пассажиропотока на линии АВ для i -го ВС определен по формуле:

$$\Delta PAX_{AB_i} = \frac{1}{a(\frac{(Z-Z_i)}{Z_i})^3 + b(\frac{(Z-Z_i)}{Z_i})^2 + c(\frac{(Z-Z_i)}{Z_i}) + 1} \times \frac{E \times (Z - Z_i) \times D_{AB} \times S_i \times LF \times N_i}{P_i},$$

$$i = 0, 1, \dots, P_i \neq 0, \quad Z_i \neq 0,$$

где E — коэффициент эластичности спроса; Z — себестоимость в новом типе ВС (руб/ккм); Z_i — себестоимость i -го ВС на линии АВ (руб/ккм); D_{AB} — ортодромия АВ; S_i — количество кресел в i -ом ВС на линии АВ; LF — коэффициент загрузки; P_i — тариф i -го на линии АВ; $\frac{1}{a(\frac{(Z-Z_i)}{Z_i})^3 + b(\frac{(Z-Z_i)}{Z_i})^2 + c(\frac{(Z-Z_i)}{Z_i}) + 1}$ — поправка к эластичности, зависящая от изменения тарифа; a, b, c — поправочные коэффициенты; N_i — количество рейсов совершенных i -м ВС на линии АВ. Максимальное значение прироста пассажиропотока на линии АВ определяется формулой (6):

$$\Delta PAX_{AB}^* = \max_i (\Delta PAX_{AB_i}), \quad i = 0, 1, \dots \quad (6)$$

Прирост пассажиро-километров от внедрения типа рассчитан умножением прироста пассажиропотока на ортодромии соответствующей линии: $\Delta RPK_{AB} = \Delta PAX_{AB}^* \times D_{AB}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Gillen D. W., Morrison W. G., Stewart C.* Air travel demand elasticities: concepts, issues and measurement. Final Report. Department of Finance, Canada. [В Интернете] 2002 г. <http://www.fin.gc.ca/consultresp/airtravel/airtravstdy-eng.asp>
2. *Stacey Mumbower, Laurie A. Garrow, Matthew J. Higgins.* Estimating flight-level price elasticities using online airline data: A first step toward integrating pricing, demand, and revenue optimization. [В Интернете] 2014 г. <https://www.scheller.gatech.edu/directory/faculty/higgins/pubs/Estimating>
3. *Oum T. H., Waters W. G., Yong J. S.* Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates. Journal of Transport Economics and Policy. 1992, v. 26(2).

UDC 338.4, 51.77

DOI https://doi.org/10.52513/08698325_2022_29_1_1

Sukharev A. (Intersectoral Analytical Center LLC, Moscow). **Use price elasticity model for evaluation of air passenger traffic increase**

Abstract: a methodical approach for assessment the price elasticity of demand for air transportation system, its application for increasing passenger traffic assessing.

Keywords: elasticity, demand, fare, air transportation, mathematical modeling.