



## MILLIY TURISTIK XIZMATLAR BOZORI SAMARADORLIGINI STOXTASTIK CHEGARAVIY TAHLIL USULIDA BAHOLASH

Janzakov Bekzot Kulmamat o'g'li

"Ipak yo'li" turizm va madaniy meros xalqaro universitet dotsenti, PhD.

[b.janzakov@univ-silkroad.uz](mailto:b.janzakov@univ-silkroad.uz)

<https://orcid.org/0000-0002-7069-5309>

### MAQOLA HAQIDA

**Qabul qilindi:** 6-noyabr 2025-yil

**Tasdiqlandi:** 10-noyabr 2025-yil

**Jurnal soni:** 16-B

**Maqola raqami:** 26

**DOI:** <https://doi.org/10.54613/ku.v16i.1312>

**KALIT SO'ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА/  
KEYWORDS**

Stoxastik chegaraviy tahlil, kiruvchi o'zgaruvchi, chiquvchi o'zgaruvchi, turizm bozori, texnik samaradorlik.

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasi milliy turizm bozori miqyosida kiruvchi o'zgaruvchilar: xonalar soni, xizmat ko'rsatuvchilar soni va turistik transport vositalari soni asosida turistik xizmatlar eksporti natijaviy o'zgaruvchi sifatida 2016-yildan 2024-yilgacha bo'lgan davrda texnik samaradorlik ko'rsatkichlari stoxastik chegaraviy tahlil usuli asosida hisoblandi va shu asosda samaradorlikni oshirish bo'yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqildi. Ushbu maqolada O'zbekiston turizm sanoatida texnik samaradorlikni baholash uchun stoxastik chegara tahlili (SCHT) metodologiyasi qo'llanilgan. Kobb-Duglas turidagi ishlab chiqarish funksiyasi asosida 2016–2024 yillar kesimida turizm eksporti, xonalar soni, xizmat ko'rsatuvchi korxonalar soni va transport imkoniyatlari o'rtasidagi iqtisodiy bog'liqlik empirik tahlil qilingan. Natijalar transport omilining statistik jihatdan ahamiyatli ta'sir ko'rsatmasligini, binobarin, sektor samaradorligiga bevosita hissa qo'shmasligini ko'rsatdi. Model diagnostikasi samaradorliksiz komponentning yuqori ulushga egaligini tasdiqlab, ishlab chiqarish parametrlaridagi tafovutlarning deyarli to'liq ichki samarasizlik omillari bilan izohlanishini aniqladi. Texnik samaradorlik indeksleri pandemiya yillarida keskin pasayib, keyingi davrda tiklanish tendensiyasini namoyon etdi. Tadqiqot natijalari turizm infratuzilmasi rivoji, boshqaruv sifatini oshirish va resurslardan samarali foydalanish bo'yicha siyosiy qarorlar qabul qilishda amaliy ahamiyatga ega.

**Kirish.** Iqtisodiy samaradorlik an'anaviy ravishda haqiqiy ishlab chiqarish hajmining potensial ishlab chiqarish hajmiga nisbatida ifodalangani. Bu cheklangan resurslarning tovar va xizmatlarga qay darajada samarali aylantirilayotganini bildiradi<sup>1</sup>. Koopmans<sup>2</sup> (1951) va Farrell<sup>3</sup> (1957) tomonidan berilgan asosiy hissa samaradorlikni tahlil qilish uchun matematik asoslar yaratishga bag'ishlangan bo'lib, qaror qabul qiluvchi birliklar (DMU) faoliyatini solishtirishda chegara (frontier) baholash yondashuviga urg'u qaratilgan. Ushbu paradigmadagi ikki asosiy metodologiya shakllangan: Ma'lumotlarni qamrab olish tahlili va Stoxastik chegara tahlili. Ushbu yondashuvlar samaradorlik tadqiqotlarida dinamik modellashirish asosini tashkil etadi<sup>4</sup>.

Mamlakat ishlab chiqarish ko'rsatkichi umumiy omillar samaradorligidagi vaqt bo'yicha o'zgarishlarni baholashda keng qo'llaniladi<sup>5</sup>. U faoliyatdagi o'zgarishlarni samaradorlik o'zgarishi va texnologik o'zgarish kabi tarkibiy qismlarga ajratib tahlil qiladi. Luenberger indikatori esa manfiy yoki salbiy natijabiy mahsulotlarni ham hisobga olish imkonini beradi, bu esa uni ekologik samaradorlikni baholashda ayniqsa dolzarb qiladi<sup>6</sup>.

**Adabiyotlar tahlili.** Kapelko va boshqalar<sup>7</sup> (2023) ko'p yo'nalishli dinamik samarasizlik tahlili (Multidirectional Dynamic Inefficiency Analysis – MEA) modelini ishlab chiqdilar. Bu model MQT asosida qurilgan bo'lib, vaqt davomida korxona darajasidagi faoliyatni baholash uchun korporativ ijtimoiy mas'uliyat ko'rsatkichlarini integratsiya qiladi. Ushbu yondashuv dinamik past samaradorlikning asosiy omili sifatida investitsion samarasizlikni ta'kidlaydi va iqtisodiy bo'lmagan maqsadlarning ortib borayotgan ahamiyatini aks ettiradi.

Jradi va Ruggiero (2023) MQT modeliga stoxastik elementlarni kiritib, o'lchashdagi xatoliklar va tasodifiy shovqinlarni hisobga oldilar. Ushbu yondashuv samaradorlikni ehtimollik asosida baholash imkonini beradi va ko'pincha uzun muddatli (longitudinal) ma'lumotlar to'plamlariga xos bo'lgan to'liq bo'lmagan ma'lumotlar sharoitida ishonchlilikni oshiradi<sup>8</sup>.

SCHT (Stoxastik chegara tahlili) samaradorlik chegarasini tahlil qilishni kengaytirib, samarasizlikni stoxastik xato elementi sifatida modellashiradi va shovqinni samarasizlikdan ajratib ko'rsatadi<sup>9</sup>. So'nggi yutuqlar qatorida meta-chegaralarni baholashga imkon beruvchi iyerarxik panel ma'lumotlar asosidagi SCHT modellari mavjud bo'lib, ular guruh darajasidagi texnologiyalarni solishtiradi, texnologik tafovutlar va sohaviy heterogenlikni aniqlaydi<sup>10</sup>.

Parmeter va Kumbhakar<sup>11</sup> (2023) parametrik taxminlarni yumshatish uchun yadroviy tekislash usulidan foydalangan holda noparametrik va yarim parametrik SCHT texnikalarini taklif qildilar. Bu yondashuv dinamik muhitlarda moslashuvchanlikni oshiradi. Stead va hammualliflar<sup>12</sup> (2023) og'ir dumli xato taqsimotlarini kiritish orqali robust SCHT (ishonchli stoxastik chegara tahlili) usulini rivojlantirdilar, bu esa chiqarib tashlanadigan nuqtalarga nisbatan bardoshlilikni oshiradi.

Macedo va hammualliflar<sup>13</sup> (2023) Maksimal Entropiyaga asoslangan SCHT usulini taklif qildilar. Ushbu yondashuv kichik hajmdagi tanlanmalar muammosini hal qilish va ekologik samaradorlikni baholashni yaxshilash uchun entropiyaga asoslangan baholashdan foydalanadi hamda dinamik qo'llanmalarda barqaror statistik xususiyatlarni ta'minlaydi.

<sup>1</sup> Debreu, G. (1983a). *Mathematical economics: Twenty papers of Gerard Debreu*. Cambridge University Press.

<sup>2</sup> Koopmans, T. C. (1951). *Activity analysis of production and allocation*. Wiley.

<sup>3</sup> Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253–290.

<sup>4</sup> Macedo, P., Madaleno, M., & Moutinho, V. (2023). Stochastic frontier analysis with maximum entropy estimation. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 251–270). Springer.

<sup>5</sup> Caves, D. W., Christensen, L. R., & Diewert, W. E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393–1414.

<sup>6</sup> Chambers, R. G., Chung, Y., & Fare, R. (1996). Benefit and distance functions. *Journal of Economic Theory*, 70(2), 407–419.

<sup>7</sup> Kapelko, M., Oude Lansink, A., & Stefanou, S. E. (2023). Multidirectional dynamic inefficiency analysis: An extension to include corporate social responsibility. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 113–130). Springer.

<sup>8</sup> Jradi, S., & Ruggiero, J. (2023). Stochastic MQT. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 131–142). Springer.

<sup>9</sup> Aigner, D., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37.

<sup>10</sup> Amsler, C., Chen, Y. Y., Schmidt, P., & Wang, H. J. (2023). A hierarchical panel data model for the estimation of stochastic metafrontiers: Computational issues and an empirical application. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 183–196). Springer.

<sup>11</sup> Parmeter, C. F., & Kumbhakar, S. C. (2023). Recent advances in the construction of nonparametric stochastic frontier models. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 165–182). Springer.

<sup>12</sup> Stead, A. D., Wheat, P., & Greene, W. H. (2023). Robustness in stochastic frontier analysis. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 197–228). Springer.

<sup>13</sup> Macedo, P., Madaleno, M., & Moutinho, V. (2023). Stochastic frontier analysis with maximum entropy estimation. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 251–270). Springer.

Bosetti va hammualiflar<sup>14</sup> (2007) turizmni boshqarishda MQT orqali taqqoslash (benchmarking) yondashuvining ahamiyatini

ta'kidlab, resurslarni taqsimlashdagi hududiy farqlarni baholashda uning foydasini namoyish etdilar.

1-jadval

| MQT va SHT usullarining qiyosiy jadvali |                                                                                           |                                                                                   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Xususiyat                               | MQT                                                                                       | SHT                                                                               |
| Farazlar                                | Noparametrik, qism chiziqli chegara (piecewise linear frontier)                           | Parametrik, ma'lum funksional shaklni belgilashni talab qiladi                    |
| Shovqin (xatolik) bilan ishlash         | Deterministik samaradorlikni faraz qiladi, ya'ni shovqinni hisobga olmaydi                | Samarasizlikni tasodifiy shovqindan ajratadi                                      |
| Dinamik kengaytmalar                    | Malmkvist indeksi, Luenberger ko'rsatkichi, Stoxastik MQ, Ko'p yo'nalishli dinamik tahlil | Panel ma'lumotlarga asoslangan SHT, meta-chegaralar, maksimal entropiya modellari |
| Eng to'g'ri qo'llanish sohasi           | Taqqoslash (benchmarking), bir nechta kirish va chiqish ko'rsatkichlari bilan ishlash     | Gipotezani tekshirish, noaniqlik sharoitida xulosa chiqarish                      |

MQT va SHT usullarining bir-birini to'ldirishi tobora ko'proq e'tirof etilmoqda, siyosatni baholashda gibriddan foydalanish esa kengayib bormoqda.

Iqtisodiy samaradorlikni o'lchash uchun qo'llaniladigan dinamik modellar sezilarli darajada rivojlandi: statik samaradorlik chegaralaridan vaqt bo'yicha o'zgarishlar, noaniqlik va barqarorlik o'lchovlarini hisobga oluvchi mukammal MQT va SHT yondashuvlarigacha. Ushbu modellar ishlab chiqarish samaradorligini baholash, investitsiyalarni yo'naltirish hamda iqtisodiy natijalarni ekologik va ijtimoiy omillar bilan muvozanatlash uchun mustahkam tahliliy asos yaratadi. Turizm va xizmat ko'rsatish sohalarida, o'ziga xoslik va dinamiklik yuqori bo'lgan sharoitda, ushbu vositalar dalillarga asoslangan siyosat va strategiyalarni ishlab chiqishda ajralmas ahamiyat kasb etmoqda.

**Metodologiya.** Ushbu tadqiqotda uy-joy kommunal xizmatlari boshqaruvi samaradorligini baholash va unga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash maqsadida bir qator ilmiy-uslubiy yondashuvlardan foydalanildi. Avvalo, mavjud adabiyotlar bo'yicha tahlil olib borilib, sohada faoliyat yuritayotgan olimlar tomonidan berilgan nazariy qarashlar solishtirma yondashuv asosida o'rganildi. Tadqiqotning amaliy qismi uchun ekspert baholash usuli qo'llanib, soha mutaxassislari fikrlari asosida boshqaruvdagi mavjud muammolar va ustuvor yo'nalishlar aniqlab olindi.

Kommunal xizmatlar faoliyatini tizimli o'rganish uchun tizimli tahlil, tarmoqlararo bog'liqlikni aniqlashda esa analiz va sintez usullaridan foydalanildi. Shu bilan birga, boshqaruv samaradorligiga ta'sir etuvchi omillarni chuqur baholash maqsadida SWOT tahlili amalga oshirilib, sohaning kuchli va zaif tomonlari, imkoniyatlari hamda tahdidlari aniqlab berildi. Taqqoslama tahlil orqali uch pog'onali va ikki pog'onali boshqaruv modellarining afzallik va kamchiliklari solishtirildi. Mazkur usullar kompleks qo'llanilgani tadqiqot natijalarining ilmiy asoslangan bo'lishiga va aniq xulosalar shakllantirilishiga imkon yaratdi.

**Natija.** Fikrimizcha, tahlil qilinayotgan dinamik modelning matematik ko'rinishi quyidagicha:

$$\ln(Y_t) = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln(X_{jt}) + \beta_{k+1}t + v_t - u_t$$

Bu yerda:

$Y_t$  —  $t$  yildagi natijaviy ko'rsatkich (turizm eksporti, ming AQSH dollarida)

$X_{jt}$  —  $t$  yildagi kiruvchi o'zgaruvchilar (xonalar soni, transport sig'imi, korxonalar soni va boshqalar)

$t$  — texnologik va tarkibiy o'zgarishlarni aks ettiruvchi vaqt trendi

$\beta_0, \beta_j$  — baholanadigan parametrlar

$v_t$  — o'lchov xatoligi va boshqa xatoliklarni birlashtiruvchi miqdor

$u_t$  — samarasizlikni ifodalovchi miqdor.

$v_t$  ning modelga kiritilishi modelga ishlab chiqarish chegarasidan turli xatoliklar tufayli chetlanganligini tushuntirishga imkon beradi.  $u_t$  esa maksimal ishlab chiqarish hajmiga erisholmaslikda samarasizlikni o'lchash imkonini beradi. Bunda har ikkala miqdor normal taqsimlangan deb qabul qilinadi va ularni baholashda amalda standard chetlanishlari nisbatlari qo'llaniladi.

Masalan,  $\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$  samarasizlik dispersiyasining shovqin dispersiyasiga nisbati.  $\lambda$  katta bo'lsa, demak, modeldagi asosiy tafovutlar samarasizlik tufayli yuzaga kelgan. Yana bir ko'rsatkich  $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$  umumiy tafovutning (dispersiyaning) qanchasi samarasizlikka to'g'ri kelishini bildiradi.  $\gamma \approx 1$  bo'lsa, demak **deyarli barcha og'ishlar samarasizlik bilan bog'liq ekanligini anglatadi.**

Yuqorida keltirilgan  $\beta_0, \beta_j, \sigma_u, \sigma_v$  parametrlarni maksimal ehtimollik usulida baholadik. Maksimal ehtimollik usulida har bir kuzatuv alohida ehtimollik funksiyasiga ega:

$$\ln L_t = \ln \left( \frac{2}{\sigma} \right) - \frac{1}{2} \left( \frac{\epsilon_t^2}{\sigma^2} \right) + \ln \left[ \Phi \left( -\lambda \frac{\epsilon_t}{\sigma} \right) \right]$$

$$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2, \quad \epsilon_t = y_t - X_t \beta$$

Umumiy ehtimollik funksiyasi esa barcha yillar bo'yicha yig'indidan iborat:

$$f(\beta, \sigma_u^2, \sigma_v^2) = \sum_{t=1}^T \ln L_t$$

Parametrlar aniqlangach, har bir yil uchun **shartli samarasizlik o'rtachasi** quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$E[u_t | \epsilon_t] = \mu_t + \sigma_t \frac{\varphi \left( \frac{\mu_t}{\sigma_t} \right)}{1 - \Phi \left( \frac{\mu_t}{\sigma_t} \right)}$$

Bu yerda  $\mu_t = -\epsilon_t \cdot \frac{\sigma_u^2}{\sigma_v^2}, \sigma_t = \frac{\sigma_u \sigma_v}{\sigma}$

$t$  yildagi texnik samaradorlik esa o'z navbatida o'rtacha samarasizlik eksponentasi sifatida olinadi:

$$TE_t = e^{-E[u_t | \epsilon_t]}$$

Bu ifoda **korxona yoki sektorning samaradorlik darajasini 0 dan 1 gacha bo'lgan oraliqda** o'lchaydi:  $TE = 1$  bo'lsa, korxona **eng yuqori samaradorlikda**,  $TE < 1$  bo'lsa, u ishlab chiqarish **chegarasidan pastda** ishlayotganini bildiradi.

Mazkur model O'zbekiston turizm sektorida vaqt o'tishi bilan samaradorlik darajasining o'zgarishini o'lchashga, har bir kiruvchi omilning (infratuzilma, xizmat ko'rsatuvchilar, transport) eksport hajmiga ta'sirini baholashga va ishlab chiqarish chegarasiga nisbatan haqiqiy natijalar qanchalik yaqinligini aniqlashga imkon beradi.

<sup>14</sup> Bosetti, V., Cassinelli, M., & Lanza, A. (2007). Benchmarking in tourism destinations: Keeping in mind the sustainable paradigm. In Á. Matias, P. Nijkamp, & P. Neto (Eds.), *Advances in modern tourism research: Economic perspectives* (pp. 165–179). Springer

2-jadval.

## O'zbekiston Respublikasi turizm eksporti, xonalar soni, turistik subyektlar soni va turistik transportlar soni dinamikasi

| Yillar | Turizm eksporti (ming AQSH dollar) | Xonalar soni | Xizmat ko'rsatuvchilar soni | Turistik transportlar soni |
|--------|------------------------------------|--------------|-----------------------------|----------------------------|
| 2016   | 430746.18                          | 16445.0      | 484.0                       | 240.0                      |
| 2017   | 531022.41                          | 18588.0      | 749.0                       | 381.0                      |
| 2018   | 1041088.6                          | 24646.0      | 1579.0                      | 668.0                      |
| 2019   | 1313032.3                          | 33388.0      | 2254.0                      | 1476.0                     |
| 2020   | 260987.39                          | 37455.0      | 2162.0                      | 1988.0                     |
| 2021   | 422069.7                           | 47619.0      | 3883.0                      | 2223.0                     |
| 2022   | 1610099.72                         | 59736.0      | 4147.0                      | 2235.0                     |
| 2023   | 2143519.9                          | 63486.0      | 5276.0                      | 3249.0                     |
| 2024   | 3100184.08                         | 69788.0      | 6830.0                      | 1054.0                     |

3-jadval

## Maksimal ehtimollik baholari

| Parametr           | Baho   | Standard xatolik | z       | p-qiymat |
|--------------------|--------|------------------|---------|----------|
| Intercept          | -1.45  | 0.99             | -1.458  | 0.1447   |
| ln(xonalar)        | 1.011  | 0.71             | 1.415   | 0.157    |
| ln(xiz_korx)       | 1.075  | 0.86             | 1.251   | 0.211    |
| ln(transport)      | -0.37  | 0.88             | -0.424  | 0.6714   |
| Trend              | -0.195 | 0.19             | -1.012  | 0.3117   |
| $\log(\sigma_u^2)$ | -0.72  | 1.00             | -0.72   | 0.4717   |
| $\log(\sigma_v^2)$ | -20.42 | 1.0              | -20.423 | 0.0      |

4-jadval

## Dispersiya komponentlari va diagnostikasi

| Statistika                                            | qiymat   |
|-------------------------------------------------------|----------|
| $\sigma_u^2$                                          | 0.486    |
| $\sigma_v^2$                                          | 0.0      |
| $\sigma$                                              | 0.69     |
| $\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$                 | 18994.35 |
| $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ | 1.0      |
| Logarifmik ehtimollik                                 | -3.32    |
| AIC                                                   | 20.65    |
| BIC                                                   | 22.03    |
| N (yillar)                                            | 9        |
| K (parametrlar)                                       | 7        |

Dispersiya parametrlariga ko'ra, samarasizlik tasodifiy shovqindan ustun turadi. Samaradorlik dispersiyasi ( $\sigma_u^2 = 0.49$ ) statistik shovqin dispersiyasidan ( $\sigma_v^2 \approx 0$ ) ancha katta bo'lib,  $\lambda \approx 18\,994$  va  $\gamma \approx 1,0$  qiymatlariga ega. Bu chegara chizig'idan chetlanishlarning deyarli barchasi tasodifiy tebranishlardan emas, balki samarasizlikdan kelib chiqishini anglatadi. Log-ehtimollik (-3,32), AIC (20,65) va BIC (22,03) kabi ko'rsatkichlar bunday kichik tanlama uchun modelning maqbul moslashganini tasdiqlaydi.

**Muhokama.** Parametrlar baholari shuni ko'rsatadiki, ham mehmonxona quvvatlari, ham turizm xizmatlari ko'rsatuvchi tashkilotlar soni turizm daromadining kuchli bashoratchilari hisoblanadi. Xonalar elastikligi (1.01) mehmonxona xonalari soni 1% ga oshganda turizm eksporti taxminan 1% ga oshishini ko'rsatadi, xizmat ko'rsatuvchilar elastikligi esa shunga yaqin (1.08) bo'lib, rivojlangan xizmat ko'rsatish sektorining ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi. Transport koeffitsienti manfiy (-0.37), biroq statistik ahamiyatga ega emas, bu esa multikolinearlik va kichik tanlama hajmi bilan izohlanadi; bu natija transport sifati yoki qulayligi kabi omillarni oddiy transport vositalari soni bilan o'lchash mumkin emasligini ko'rsatadi. Vaqt trendi koeffitsienti (-0.20) esa kiritilgan resurslarni hisobga olgan holda chegara o'sishi sust yoki manfiy bo'lganini, COVID-19 pandemiyasi kabi buzilishlar ta'sirini aks ettiradi.

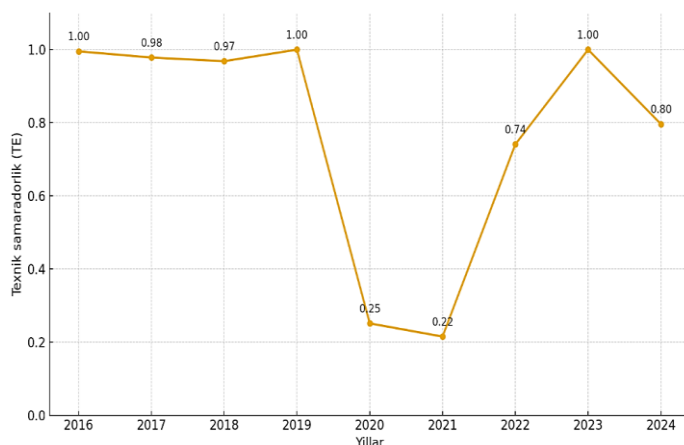
Hech bir koeffitsient an'anaviy darajada statistik ahamiyatga ega emas ( $p > 0.1$ ), ammo bu atigi to'qqizta kuzatuv mavjudligi tufayli kutilgan holatdir. Shunga qaramay, koeffitsientlarning miqdorlari kirish-chiqish o'tasidagi bog'liqliklar haqida muhim tushunchalar beradi.

5-jadval.

## Texnik samaradorlik yillar bo'yicha

| Yillar | Texnik samaradorlik (TE) | Baholangan samarasizlik | Real eksport miqdori (ming AQSH dollar) | Mumkin bo'lgan maksimal eksport (ming AQSH dollar) | Qoldiqlar logarifmi |
|--------|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| 2016   | 0.9951                   | 0.0049                  | 430746.18                               | 432883.27                                          | -0.0049             |
| 2017   | 0.9781                   | 0.0221                  | 531022.41                               | 542889.96                                          | -0.0221             |
| 2018   | 0.9681                   | 0.0324                  | 1041088.6                               | 1075400.84                                         | -0.0324             |
| 2019   | 0.9997                   | 0.0003                  | 1313032.3                               | 1313224.37                                         | -0.0001             |
| 2020   | 0.2513                   | 1.3811                  | 260987.39                               | 1038537.42                                         | -1.3811             |

|      |        |        |            |            |         |
|------|--------|--------|------------|------------|---------|
| 2021 | 0.2152 | 1.5363 | 422069.7   | 1961559.0  | -1.5363 |
| 2022 | 0.7407 | 0.3002 | 1610099.72 | 2173757.93 | -0.3002 |
| 2023 | 0.9997 | 0.0003 | 2143519.89 | 2143837.0  | -0.0001 |
| 2024 | 0.7962 | 0.2279 | 3100184.09 | 3893675.04 | -0.2279 |



1-rasm. Texnik samaradorlikning o'zgarish dinamikasi (2016-2024)

Texnik samaradorlik (TS) ko'rsatkichlari tadqiqot davrida turizm biznesining rivojlanish dinamikasini aks ettiradi. 2016–2019-yillarda samaradorlik maksimal chegara darajasiga yaqin bo'lgan, 2019-yilda esa maksimal (1.00) darajaga yetgan. 2020–2021-yillarda TS keskin pasaygan (2020-yilda 0.25 va 2021-yilda 0.22), bu esa COVID-19 pandemiyasining xalqaro turizmga bo'lgan jiddiy ta'sirini ko'rsatadi. 2022-yilda tiklanish boshlangan (TS = 0.74) va 2023-yilda tezlashgan ( $\approx 1.00$ ), bu infratuzilmaga kiritilgan investitsiyalar va cheklovlarining yumshatilishi bilan qo'llab-quvvatlangan kuchli tiklanishni anglatadi. 2024-yildagi biroz pasayish (TS  $\approx 0.80$ ) esa sohadagi beqarorlikning davom etayotganini, ehtimol tashqi bozor bosimlari yoki bizneslarning tashqi talabga to'liq moslashmaganligi bilan bog'liq ekanini ko'rsatadi.

Ushbu tahlil orqali turizm sohasining rivojlanishini barqarorlashtirish uchun mehmonxona quvvatlarini va turistik xizmat ko'rsatuvchilar sonini ko'paytirishning strategik ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Transport vositalari sonining ahamiyatsizligi kelgusida sifat ko'rsatkichlarini (aviaqatnovlarning ulanish darajasi, yo'llar holati) ham kiritish zarurligini ko'rsatadi. Samarasizlikning shovqinga nisbatan ustunligi maqsadli boshqaruv va siyosiy choralar natijasida resurslar hajmini mutanosib oshirmasdan ham ishlab chiqarishni sezilarli darajada ko'paytirish mumkinligini bildiradi. Tiklanish jarayonlari tashqi zarbalarga bardoshlilikni oshirish zaruratini ta'kidlaydi, shuningdek, manbaviy bozorlarni diversifikatsiya qilish va raqamli infratuzilmani (Wi-Fi, yo'l-yo'riq belgilarini) rivojlantirish orqali sayyohlar tajribasini yaxshilash muhimligini ko'rsatadi.

Umuman olganda, 2016–2024-yillar oralig'idagi yillik ma'lumotlar asosida O'zbekiston turizm sektorining ishlab chiqarish samaradorligi Kobb–Duglas tipidagi stoxastik chegara modeli (Stochastic Frontier Analysis, SFA) yordamida baholandi. Modelda yarim normal taqsimotga ega samarasizlik komponenti qabul qilinib, turizm eksporti hajmi (ming AQSh dollarida) natijaviy o'zgaruvchi sifatida olindi. Kiruvchi o'zgaruvchilar sifatida esa turizm infratuzilmasining asosiy tarkibiy qismlari — mehmonxona xonalari soni, turizm xizmatlari ko'rsatuvchi korxonalar soni hamda transport vositalari parki hajmi tanlandi. Shuningdek, vaqt trendi parametr sifatida kiritilib, u sektor ichidagi texnologik, institutsional va tarkibiy o'zgarishlarning ta'sirini aks ettirish imkonini berdi.

Model logarifmik shaklda baholanib, o'zgaruvchilar o'rtaidagi elastiklikni to'g'ridan to'g'ri talqin qilish imkonini berdi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, mehmonxona quvvatining elastikligi ( $\beta_1 \approx 1.01$ ) va turizm xizmatlarini ko'rsatuvchilar sonining elastikligi ( $\beta_2 \approx 1.08$ ) deyarli birga teng bo'lib, bu kiruvchi resurslarning turizm eksporti hajmiga to'liq proporsional ta'sirini bildiradi.

Boshqacha qilib aytganda, xonalar soni yoki xizmat ko'rsatuvchilar hajmi 1 foizga oshirilganda, eksport hajmi ham o'rtacha 1 foiz atrofida ortadi. Bu esa turizm infratuzilmasining yetarli rivojlanishi mamlakat eksport salohiyatini mustahkamlashdagi hal qiluvchi omil ekanini ko'rsatadi. Transport koeffitsienti manfiy ( $-0.37$ ) bo'lsada, statistik ahamiyatga ega emasligi tanlama hajmining kichikligi va multikolinearlik bilan izohlanadi. Bu holat transport tizimining faqat son jihatidan emas, balki sifat jihatdan — masalan, yo'l holati, aviareyslar soni, qulaylik darajasi kabi ko'rsatkichlar orqali ham baholanishi zarurligini anglatadi.

Vaqt trendining manfiy qiymati ( $-0.20$ ) esa 2020–2021-yillardagi pandemiya davrida yuzaga kelgan iqtisodiy pasayishlarni va turizm oqimining keskin kamayganini ifodalaydi. Texnik samaradorlik (TS) ko'rsatkichlari ham bu tendensiyaning yaqqol aks ettirdi: 2019-yilgacha samaradorlik 1 ga yaqin bo'lgan bo'lsa, 2020-yilda u 0.25 gacha, 2021-yilda esa 0.22 gacha tushib ketgan.

Bu COVID-19 pandemiyasining xalqaro turizm oqimiga va xizmatlar eksportiga bo'lgan keskin ta'sirini aniq ifodalaydi. Biroq, 2022–2023-yillarda Respublika turizm sohasida sezilarli tiklanish kuzatildi: Texnik samaradorlik 2022-yilda 0.74, 2023-yilda esa deyarli 1.00 ga tenglashdi. Bu holat sohada amalga oshirilgan infratuzilma loyihalari, xalqaro marketing strategiyalari va cheklovlarining bosqichma-bosqich yumshatilishi bilan izohlanadi. 2024-yilda esa samaradorlik biroz pasayib (0.80), sektorning hali ham tashqi omillarga nisbatan to'liq barqarorlashmaganligini ko'rsatdi.

Modelning dispersiya parametrlariga ko'ra, samarasizlik dispersiyasi ( $\sigma_u^2 = 0.49$ ) tasodifiy shovqin dispersiyasidan ( $\sigma_v^2 \approx 0$ ) ancha katta bo'lgan, bu esa sohadagi tafovutlarning aksariyati ichki samaradorlik muammolari bilan izohlanishini ko'rsatadi.  $\lambda \approx 18\,994$  va  $\gamma \approx 1.0$  qiymatlari shuni anglatadiki, turizm eksportidagi o'zgarishlarning deyarli barchasi samarasizlik tufayli yuzaga kelgan, tasodifiy omillar esa juda kichik rol o'ynagan. Bu natijalar boshqaruv qarorlarini yanada aniqroq yo'naltirish uchun qulay imkoniyat yaratadi: to'g'ri siyosat va boshqaruv choralari orqali kiritilgan resurslarni mutanosib oshirmasdan ham natijalarni keskin yaxshilash mumkin.

#### Xulosa

Xulosa sifatida aytish mumkinki, O'zbekiston turizm sektorining dinamik samaradorlik tahlili iqtisodiy va institutsional jihatdan muhim xulosalar beradi. Birinchidan, mehmonxona va xizmat ko'rsatuvchi infratuzilmani kengaytirish mamlakatning eksport hajmini oshirishda eng muhim omil bo'lib qolmoqda. Ikkinchidan, transport tizimining faqat miqdoriy emas, balki sifat jihatdan rivojlantirilishi ham zarur. Uchinchidan, samarasizlikning shovqinga (boshqa inobatga olinmagan

xatoliklar) nisbatan ustunligi soha ichida boshqaruv samaradorligini oshirish bo'yicha aniq chora-tadbirlarni ishlab chiqish lozimligini ko'rsatadi. Nihoyat, pandemiyadan keyingi yillarda kuzatilgan tez tiklanish turizm sohasining bardoshlilikini oshirish, manba bozorlarni diversifikatsiya qilish va raqamli infratuzilmani (Wi-Fi, onlayn bron

tizimlari) rivojlantirish zarurligini yana bir bor tasdiqlaydi. Shu jihatdan, tahlil natijalari O'zbekistonning turizm siyosatini barqaror o'sish, innovatsiya va raqobatbardoshlikka yo'naltirishda muhim amaliy ahamiyat kasb etadi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Debreu, G. (1983a). *Mathematical economics: Twenty papers of Gerard Debreu*. Cambridge University Press.
2. Koopmans, T. C. (1951). *Activity analysis of production and allocation*. Wiley.
3. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 120(3), 253–290.
4. Macedo, P., Madaleno, M., & Moutinho, V. (2023). Stochastic frontier analysis with maximum entropy estimation. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 251–270). Springer.
5. Caves, D. W., Christensen, L. R., & Diewert, W. E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output, and productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393–1414.
6. Chambers, R. G., Chung, Y., & Färe, R. (1996). Benefit and distance functions. *Journal of Economic Theory*, 70(2), 407–419.
7. Kapelko, M., Oude Lansink, A., & Stefanou, S. E. (2023). Multidirectional dynamic inefficiency analysis: An extension to include corporate social responsibility. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 113–130). Springer.
8. Jradi, S., & Ruggiero, J. (2023). Stochastic MQT. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 131–142). Springer.
9. Aigner, D., Lovell, C. A. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21–37.
10. Amsler, C., Chen, Y. Y., Schmidt, P., & Wang, H. J. (2023). A hierarchical panel data model for the estimation of stochastic metafrontiers: Computational issues and an empirical application. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 183–196). Springer.
11. Parmeter, C. F., & Kumbhakar, S. C. (2023). Recent advances in the construction of nonparametric stochastic frontier models. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 165–182). Springer.
12. Stead, A. D., Wheat, P., & Greene, W. H. (2023). Robustness in stochastic frontier analysis. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 197–228). Springer.
13. Macedo, P., Madaleno, M., & Moutinho, V. (2023). Stochastic frontier analysis with maximum entropy estimation. In P. Macedo, V. Moutinho, & M. Madaleno (Eds.), *Advanced mathematical methods for economic efficiency analysis: Theory and empirical applications* (pp. 251–270). Springer.
14. Bosetti, V., Cassinelli, M., & Lanza, A. (2007). Benchmarking in tourism destinations; Keeping in mind the sustainable paradigm. In Á. Matias, P. Nijkamp, & P. Neto (Eds.), *Advances in modern tourism research: Economic perspectives* (pp. 165–179). Springer.
15. Mirzaev, K., & Janzakov, B. (2020). The determinants of international tourism (in the example of CIS countries). *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(2), 2020.
16. Djanzakovich, M. (2022). Ogli JBK The analysis of impact of factors influencing leadership abilities. *湖南大学学报 (自然科学版)*, 49(09).
17. Mirzaev, K. (2011). Approaches and issues for developing livestock services in Uzbekistan. *Perspectives of Innovations, Economics and Business, PIEB*, 8(2), 23–25.
18. Safarov, B., Mirzaev, K., Janzakov, B., & Ruzibayev, O. (2022). A Study on the Impact of Distance and Income on Potential Gastrotourists' Decision-Making Process. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 11(6), 2052–2062.