

УДК 303.725.33-047.44:338.482(045)

**ПОБУДОВА ЕКОНОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА
ПРОГНОЗУВАННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Максютова О.В., Питьовка О.Ю.

**CONSTRUCTION OF AN ECONOMETRIC MODEL FOR THE
ANALYSIS AND PROGNOSTICATION OF TOURIST ACTIVITY**

Maksyutova Olena, Pytovka Oksana

У статті показано необхідність та актуальність економетричного моделювання, проведення кореляційно-регресійного аналізу та прогнозування. Побудовано лінійну багатофакторну економетричну модель, яка демонструє залежність доходу, який отриманий за рахунок надання туристичних послуг в Закарпатській області, від інших важливих факторів. Оцінено складові побудованої моделі з позиції еластичності. Доведено, що модель є адекватною та оцінено її якість.

Ключові слова: економетрична модель, мультиколінеарність, аналіз, еластичність, прогноз, дохід, туризм.

The article shows the necessity and relevance of econometric modeling, correlation-regression analysis, and prognostication. A linear multifactorial econometric model was built, which demonstrates the dependence of the income received from the granting of tourist services in the Transcarpathian region on other important factors.

Selected factors were researched for multicollinearity, excluded those of them between which significant collinearity is observed.

The factors of the built model were evaluated from the position of elasticity. It was proven that the model is adequate and its quality was evaluated.

The impact of the considered factors on the income of the tourism industry in 2020 was predicted. Intervals are specified both for the average income and for its individual values in the prognosis period.

Key words: econometric model, multicollinearity, analysis, elasticity, prognosis, income, tourism.

Розвиток сучасних галузей економіки, туризму, соціальної сфери тісно пов'язаний із використанням різних методів дослідження та управління відповідними процесами та системами. Найбільш популярними є економетричні методи, які дають можливість не тільки провести кількісні розрахунки, але й вибрати оптимальні прогнозні сценарії майбутніх дій.

Для дослідження інтенсивності, виду та форми причинних впливів у досліджуваних стохастичних процесах широко використовуються методи багатомірного статистичного аналізу, серед яких особливе місце займає кореляційний та регресійний аналіз. Враховуючи характер явищ, властивих досліджуваним процесам, математичний апарат кореляційно-регресійного аналізу

дозволяє створити стохастичні моделі, які мають певну перевагу над детермінованими моделями в досліджуваній галузі.

За допомогою побудованої моделі проводиться аналіз статистичних показників, вивчається їх поведінка, прогнозується розвиток досліджуваної системи. Модель дозволяє імітувати різні можливі сценарії соціально-економічного розвитку системи, коли статистично виявлені взаємозв'язки між факторами використовуються для дослідження того, як можливі зміни параметрів або розподілу впливатимуть на значення результативної ознаки.

Використовуючи методи кореляційно-регресійного аналізу, проведемо дослідження туристичної сфери Закарпатської області. Туризм – це одна з провідних, найбільш динамічних та перспективних галузей економіки, що характеризується надзвичайно високими темпами розвитку, особливо в останні десятиліття. Особливість економіко-географічного розташування, розвинута транспортна мережа, сприятливі природно-кліматичні умови, наявність пам'яток природи, історії та культури створюють сприятливі умови для формування на Закарпатті високорентабельного туристично-рекреаційного комплексу. Серед областей Карпатського економічного району за своїм туристично-рекреаційним потенціалом Закарпатська область займає друге місце після Львівської. В регіоні розвинуті майже всі види рекреаційної діяльності – від санаторно-курортного лікування до відпочинку та різних видів туризму, що здійснюються практично впродовж цілого року.

Одним з найважливіших економічних показників впливу туристично-рекреаційного комплексу на розвиток регіону залишається дохід регіону, який формується з податків, отриманих також і від основних показників туристичної діяльності. В свою чергу розвиток туристичної галузі залежить від багатьох чинників. Серед них можна виділити: кількість туристичних комплексів на території області, кількість фахівців, зайнятих у роботі туристично-рекреаційних комплексів, середня місячна заробітна плата, обсяг фінансування туристичної галузі з державного бюджету, обсяг інвестицій в туристично-рекреаційний

комплекс, обсяг платних туристичних послуг, кількість відпочиваючих, кількість туристичних днів, наданих туристам та ін.

Для побудови економетричної моделі розглядати всі фактори впливу не доцільно, так як у цьому випадку аналітичний вираз моделі буде громіздким і мало зручним для подальшого дослідження.

Дослідимо залежність доходу, який отриманий за рахунок надання туристичних послуг у Закарпатській області від таких важливих факторів: I – кількості суб'єктів туристичної діяльності, од.; P – кількості туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності, тис. осіб; Q – кількості тuro днів, наданих туристам, тис. дн. та R – загальної вартості туристичних путівок, млн. грн. (табл.1)

Таблиця 1

**Основні показники діяльності підприємств туристичної сфери
Закарпатської області**

Показники діяльності	Роки							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кількість суб'єктів туристичної діяльності, од	130	82	74	67	65	63	91	87
Кількість туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності, тис. осіб	20,2	19,9	11,6	10,7	11,6	14,7	25,4	28,5
Кількість тuroднів, наданих туристам, тис.	121,2	138,6	92,1	68,6	82,6	100,8	162,1	185,2
Загальна вартість туристичних путівок, млн. грн.	28,066	45,753	56,264	63,225	78,512	124,487	258,978	272,96
Дохід від надання туристичних послуг, млн. грн.	16,801	10,015	9,474	9,441	13,174	16,701	29,122	34,89

Сформовано на основі джерел [4-7]

При побудові моделі може виникнути ще одна проблема – між факторами може існувати мультиколінеарність. А це унеможлиблює побудову економетричної моделі класичним методом найменших квадратів.

Проведемо аналіз даних за допомогою кореляційної матриці (табл. 2), яка побудована з використанням табличного редактора *Microsoft Excel* за допомогою інструменту *Аналіз даних – Кореляція*.

Таблиця 2

**Кореляційна матриця перевірки мультиколінеарності факторів
економетричної моделі**

	Кількість суб'єктів турдіяльності, од, I	Кількість туристів, які обслуговуються суб'єктами турдіяльності, тис.осіб, P	Кількість туроднів, наданих туристам, тис.дн, Q	Загальна вартість туристичних путівок, млн.грн, R
Кількість суб'єктів турдіяльності, од, I	1	0,539128344	0,443964049	-0,027250141
Кількість туристів, які обслуговуються суб'єктами турдіяльності, тис.осіб, P	0,539128344	1	0,983715756	0,733986202
Кількість туроднів, наданих туристам, тис.дн, Q	0,443964049	0,983715756	1	0,743449983
Загальна вартість туристичних путівок, млн.грн, R	-0,027250141	0,733986202	0,743449983	1

Аналіз матриці показує, що кількість туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності дуже тісно пов'язана із кількістю туроднів, що надані туристам. А це може бути свідченням значної мультиколінеарності між цими факторами.

Для виявлення мультиколінеарності використаємо алгоритм Фаррара-Глобера.

Визначник кореляційної матриці факторних змінних рівний 0,0026, тобто він прямує до нуля. А це свідчить про те, що в масиві факторних змінних може існувати значна мультиколінеарність.

Фактичне значення критерію Пірсона $\chi^2_{\phi} = 28,792$, є більшим за критичне значення $\chi^2_{кр} = 7,815$, визначене з імовірністю 0,95. А це є підтвердженням того, що в масиві факторних змінних існує мультиколінеарність і необхідним стає проведення подальших досліджень.

Перевіримо мультиколінеарність кожної факторної змінної з іншими змінними, використовуючи критерій Фішера. В результаті обчислення отримуємо наступні результати: $F_I = 6,107$, $F_P = 117,91$, $F_Q = 75,069$ та $F_R = 6,627$. Критичне значення критерію $F_{кр} = 6,5914$ на рівні значимості $\alpha = 0,05$. Порівнюючи фактичні значення критерію із критичним, можемо зробити висновок про те, що всі факторні змінні, крім змінної I є мультиколінеарними з іншими змінними.

На третьому етапі алгоритму перевіримо мультиколінеарність кожної пари змінних за критерієм Стюдента. Для цього обчислимо частинні коефіцієнти кореляції, що показують тісноту зв'язку між двома факторними змінними, за умови, що інші змінні не впливають на цей зв'язок. В результаті отримуємо, що між кількістю туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності, і кількістю туристичних днів існує достатньо сильний зв'язок ($r_{PQ} = 0,98$), при умові, що інші фактори не впливають на цей зв'язок. Сильний зв'язок також існує між кількістю туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності, і загальною вартістю путівок ($r_{PR} = 0,73$), а також між кількістю трудоднів і загальною вартістю путівок ($r_{QR} = 0,74$).

Фактичні значення критерію є наступними: $t_{IP} = 1,28$; $t_{IQ} = 0,99$; $t_{IR} = -0,05$; $t_{PQ} = 10,95$; $t_{PR} = 2,16$; $t_{QR} = 2,22$. На рівні значимості $\alpha = 0,05$ визначаємо критичне значення критерію Стюдента $t_{кр} = 2,776$. Порівнявши фактичні значення критерію із критичним, можемо зробити висновок, що між кількістю туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності, і кількістю туристичних днів існує мультиколінеарність ($t_{PQ} > t_{кр}$).

Щоб можна було застосувати для побудови моделі класичний метод найменших квадратів необхідно звільнитися від мультиколінеарності. Зазвичай, із пари факторів, між якими існує мультиколінеарність, один виключають.

Перевіримо тісноту зв'язку між доходом від надання туристичних послуг і кількістю туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності, та між

доходом і кількістю туристичних днів. Зв'язок між доходом і кількістю туристів виявився сильнішим ($r_{SP} = 0,868$), ніж зв'язок між доходом і кількістю туристичних днів ($r_{SQ} = 0,843$), тобто кількість туристичних днів не включаємо в модель.

Тоді побудуємо лінійну регресійну модель, яка встановлює зв'язок між доходом та наступними факторними змінними: I – кількістю суб'єктів туристичної діяльності, P – кількістю туристів, які обслуговуються суб'єктами туристичної діяльності та R – загальною вартістю туристичних путівок.

Використовуючи метод найменших квадратів, одержуємо наступну економетричну модель:

$$S = -4,7309 + 0,1295I + 0,0619P + 0,0897R.$$

Це рівняння показує пряму залежність доходу від кількості суб'єктів туристичної діяльності, кількості туристів та загальної вартості путівок.

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9679$ свідчить, що варіація доходу на 96,79% залежить від факторних змінних, включених у модель.

Для перевірки адекватності економетричної моделі використаємо критерій Фішера. Для досліджуваної моделі фактичне значення критерію складає 40,15, що є більшим за критичне значення $F_{кр} = 6,59$ і це є підтвердженням адекватності побудованої моделі.

Для кількісної оцінки рівня значимості впливу кожної факторної змінної на залежну змінну, обчислюємо коефіцієнти еластичності, які показують на скільки відсотків зміниться результативна змінна, якщо значення факторної змінної збільшиться на 1%, а значення інших факторів залишиться без змін.

Розраховані коефіцієнти еластичності $E_I = 0,611$, $E_P = 0,063$, $E_R = 5,737$ свідчать про те, що найбільший вплив на зростання доходу має загальна вартість путівок, тобто, якщо вартість збільшуємо на 1%, то це приводить до збільшення доходу на 5,737%. Зростання кількості суб'єктів туристичної діяльності на 1% збільшує дохід на 0,611%, а така ж зміна кількості туристів, які обслуговуються

суб'єктами туристичної діяльності, збільшує дохід тільки на 0,063%.

Для оцінки якості побудованої моделі використаємо середню відносну похибку апроксимації. Згідно проведених обчислень $\bar{\varepsilon} = 9\%$, тобто $\bar{\varepsilon} < 10\%$, що свідчить про високу якість побудованої моделі.

Отримана на основі кореляційно-регресійного аналізу економетрична модель має високий рівень статистичної достовірності, тому її можна застосовувати з метою проведення прогнозів.

Згідно статистичних даних відомо, що у 2020 році туристичну діяльність здійснювали 72 суб'єктів, які провели обслуговування 19,6 тис осіб, а загальна вартість путівок складала 160,271 млн. грн. Використовуючи побудовану економетричну модель, можна спрогнозувати, що дохід від надання туристичних послуг підприємствами туристичної сфери Закарпатської області у 2020 році складав 19,882 млн. грн.

Але визначене значення доходу – це точкова оцінка. Зрозуміло, що можуть бути допущені деякі похибки. Тому зручнішим є визначення прогнозних інтервалів.

Згідно статистичних даних 2020 року можна стверджувати, що середній дохід від надання туристичних послуг складає від 16,934 млн грн. до 22,83 млн. грн. При цьому індивідуальні значення доходу можуть коливатися в межах від 12,92 млн. грн до 26,844 млн. грн.

Таким чином, побудована на основі кореляційно-регресійного аналізу економетрична модель має достатньо високий рівень статистичної значимості, тому вона може мати практичне застосування з метою прогнозування соціально-економічних показників туристичної діяльності при визначенні стратегічних напрямів розвитку туристично-рекреаційного комплексу регіону, а також при прогнозуванні діяльності підприємств туристично-рекреаційної сфери залежно від впливу зовнішніх факторів.

Список використаних джерел

1. Наконечний С. І. Економетрія: підручник / С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. – К.: КНЕУ, 2006. – 528 с.

2. Лугинін В.М. Економетрія: навч. посібник / В. М. Лугинін. – К.: ЦНЛ, 2008. – 312 с.
3. Максютотова О. В. Розробка механізму управління туристично-рекреаційним комплексом регіону області / О. В. Максютотова, В. Ф. Проскура // Перспективи розвитку готельно-ресторанної індустрії України: теорія, практика, інновації розвитку: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Мукачєво, 21 березня 2018 р. – Мукачєво: РВВ МДУ, 2018. – С. 59-60.
4. Програма розвитку туризму і курортів у Закарпатській області на 2021-2023 року від 24.11.2020 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oda.carpathia.gov.ua/dokument/pro-programu-rozvytku-turyzmu-i-kurortiv-u-zakarpatskiy-oblasti-na-2021-2023-roky>. (дата звернення: 23.09.2021).
5. Туристична діяльність в Україні у 2017 році: статистичний бюлетень Державної служби статистики України. – К., 2018. – 90 с.
6. Туристична діяльність в Україні у 2019 році. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/tyr/tyr_dil/arch_tyr_dil.htm.
7. Туристична діяльність в Україні у 2020 році. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/tyr/tyr_dil/arch_tyr_dil.htm.

References

1. Nakonechnyi, S. I. and Tereshchenko, T. O. 2006. *Ekonometriia [Econometrics]*. Kyiv: KNEU.
2. Luhinin, V. M. (2008). *Ekonometriia [Econometrics]*. Kyiv: TsNL.
3. Maksyutova, O.V. and Proskura, V. F. 2018. Rozrobka mekhanizmu upravlinnia turystychno-rekreatsiynym kompleksom rehionu oblasti [Development of a management mechanism for the tourist and recreational complex of the region]. In: *Prospects for the development of the hotel and restaurant industry of Ukraine: theory, practice, development innovations: all-Ukrainian scientific-practical conference*. Mukachevo: MSU.
4. Prohramu rozvytku turyzmu i kurortiv u Zakarpatskii oblasti na 2021-2023 roku vid 24.11.2020. [The program for the development of tourism and resorts in Zakarpattia Oblast for 2021-2023 from November 24, 2020]. <https://oda.carpathia.gov.ua/dokument/pro-programu-rozvytku-turyzmu-i-kurortiv-u-zakarpatskiy-oblasti-na-2021-2023-roky>.
5. *Turystychna diialnist v Ukraini u 2017 rotsi: Statystychnyi biuletен Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Tourist activity in Ukraine in 2017: Statistical bulletin of the State Statistics Service of Ukraine]*. 2018. Kyiv.
6. *Turystychna diialnist v Ukraini u 2019 rotsi. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [Tourist activity in Ukraine in 2019. State Statistics Service of Ukraine]*. https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/tyr/tyr_dil/arch_tyr_dil.htm
7. *Turystychna diialnist v Ukraini u 2020 rotsi. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [Tourist activity in Ukraine in 2020. State Statistics Service of Ukraine]*. https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2020/tyr/tyr_dil/arch_tyr_dil.htm



МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26

тел./факс +380-3131-21109

Веб-сайт університету: www.msu.edu.ua

E-mail: info@msu.edu.ua, pr@mail.msu.edu.ua

Веб-сайт Інституційного репозитарію Наукової бібліотеки МДУ: <http://dspace.msu.edu.ua:8080>

Веб-сайт Наукової бібліотеки МДУ: <http://msu.edu.ua/library/>