

УДК 338.27.015(075.8)

КВАЗИАДАПТИВНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

ІВАЩЕНКО П. О., СИСОЄВА С. І.

УДК 338.27.015(075.8)

Іващенко П. О., Сисоєва С. І. Квазіадаптивне прогнозування туристичної діяльності

Пропонується метод квазіадаптивного короткострокового прогнозування, який застосовується для прогнозування кількості іноземних туристів, що відвідують Західний регіон України.

Ключові слова: квазіадаптивне короткострокове прогнозування, туристична діяльність, нестационарність, Україна.

Рис.: 1. **Формул:** 11. **Бібл.:** 8.

Іващенко Петро Олексійович – кандидат економічних наук, доцент, кафедра статистики, обліку і аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (пл. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: ipaplin@mail.ru

Сисоєва Світлана Ігорівна – старший викладач кафедри міжнародних економічних відносин, Міжнародний слов'янський університет (вул. О. Яроша, 9-А, Харків, 61045, Україна)

E-mail: ssvsveta@ukr.net

УДК 338.27.015(075.8)

Иващенко П. А., Сысоева С. И. Квазиадаптивное прогнозирование туристической деятельности

Предлагается метод квазиадаптивного краткосрочного прогнозирования, который применяется для прогнозирования количества иностранных туристов, посещающих Западный регион Украины.

Ключевые слова: квазиадаптивное краткосрочное прогнозирование, туристическая деятельность, нестационарность, Украина.

Рис.: 1. **Формул:** 11. **Библ.:** 8.

Иващенко Петр Алексеевич – кандидат экономических наук, доцент, кафедра статистики, учета и аудита, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина (пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина)

E-mail: ipaplin@mail.ru

Сысоева Светлана Игоревна – старший преподаватель кафедры международных экономических отношений, Международный славянский университет (ул. О. Яроша, 9-А, Харьков, 61045, Украина)

E-mail: ssvsveta@ukr.net

UDC 338.27.015(075.8)

Ivashchenko P. A., Sysoeva S. I. Quasi Adaptive Forecasting of Tourism Activity

The method quasi adaptive short-term forecasting, which is used to predict the number of foreign tourists visiting the Western region of Ukraine.

Key words: quasi adaptive short-term forecasting, travel activities, nonstationarity, Ukraine.

Pic.: 1. **Formulae:** 11. **Bibl.:** 8.

Ivashchenko Petr A. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (pl. Svobody, 4, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: ipaplin@mail.ru

Sysoeva Svetlana I. – Senior Lecturer, Department of International Economic Relations, International Slavic University (vul. O. Yarosha, 9-A, Kharkiv, 61045, Ukraine)

E-mail: ssvsveta@ukr.net

Туризм є найважливішою бюджетоутворюючою галуззю багатьох держав, і в тому числі в Україні. Кількість міжнародних туристичних прибуттів у 2011 р. зросла більш ніж на 4% і сягнула 980 млн осіб. У 2010 р. експортні надходження від міжнародного туризму склали 919 млрд дол. США. ЮНВТО прогнозує в 2012 р. зростання міжнародних туристських прибуттів на 3 – 4% [1].

Кількість туристів, обслугованих суб'єктами туристичної діяльності України у 2011 р., досягла 2,3 млн осіб [2].

Моделювання процесів, що відбуваються в туристичному бізнесі, стає необхідністю, оскільки сприяє вивченню чинників стабільності і зростання, дозволяє виконувати прогнозні оцінки. Результати моделювання необхідні для вироблення стратегії, ухвалення ділових рішень і планування в туристичній сфері.

Основними об'єктами моделювання в туризмі є кількість туристів, що прибувають, і показники, пов'язані з сезонністю індустрії відпочинку. З них найбільш важливу роль грає кількість туристів, що прибувають на відпочинок, оскільки вона є макроекономічним показником, на підставі якого будуються всі подальші оцінки. Метою роботи є моделювання і прогнозування кількості іноземних туристів, що прибувають, і надання рекомендацій з використання моделей.

Найбільшого поширення в туризмі набули найпростіші економетричні моделі, параметри яких оцінюються за допомогою методу найменших квадратів [3, 4, 5]. Традиційний вигляд таких моделей – регресійні рівняння або системи економетричних рівнянь. Подібні моделі забезпечують прийнятну точність і мають непогані прогнозні якості [6]. Щонайкраще число прибуття туристів досить добре моделюється рівняннями другого порядку. При цьому слід зазначити той факт, що вибір форми регресійного рівняння має більше значення, ніж оцінювання його параметрів. Подальші дослідження дозволили встановити, що регресійні рівняння зручні, якщо доводиться мати справу з даними, які монотонно зростають або убавляють. Якщо ж дані характеризуються наявністю значних коливань, вживання регресійних рівнянь не настільки ефективно, оскільки наводить до помилок більше 20% при короткострокових прогнозах. У ряді робіт [6 – 8] наголошується, що дані, які входять у регресійні рівняння (ціни, доходи, курси валют й ін.) є нестационарними величинами, що динамічно змінюються і між якими існує взаємозалежність. Ігнорування проблеми стаціонарності наводить до того, що параметричні тести (зокрема, t -тести і F -тести) стають ненадійними і можуть давати помилкові результати. Але, не дивлячись на наявні обмеження, повністю відмовлятися від регресійних рівнянь недоцільно, оскільки за певних обставин вони є найбільш простими, ефективними і зручними.

Невирішена частка проблеми створення і використання статистичних моделей прогнозування туристичної діяльності полягає в тому, що у відомих моделях в явному вигляді враховується інформація лише за попередні моменти часу. Не дивлячись на те, що в даній ситуації використовуються адаптивні моделі, уявляється цікавим створення версії моделей, в яких задіяно

більше інформації, зокрема врахування розподілу знаків похибок прогнозу показника.

Нехай X_{t_1}, \dots, X_{t_2} – часовий ряд послідовних щоденних даних (спостережень) про відповідний показник туристичної діяльності, $t_2 - t_1$ – довжина ряду, а, точніше, довжина досліджуваного відрізка ряду. Завдання полягає у виявленні більш менш стійких залежностей t -го спостереження від передуючих і, використовуючи інформацію про такі залежності, побудуванні прогнозу показника на $(t_2 + 1)$ -й момент. У [8, с. 340] розглянуто аналогічну постановку.

Після аналізу ряду на випадковість і здобуття інформації про характер поведінки ряду вже можна зробити спробу конкретизації завдання прогнозування. Вона пов'язана, по-перше, з вибором класу моделей і, по-друге, з підбором або створенням конкретної моделі з вибраного класу. При цьому має бути приведена досить вагома аргументація відносно зробленого вибору.

Завдання побудови квазіадаптивного прогнозу показника туристичної діяльності полягає в отриманні прогнозних оцінок показника, що мінімізує суму квадратів похибок прогнозу.

Під квазіадаптивним прогнозом розуміємо прогнозні оцінки, що враховують прогнозу оцінку знаку похибок прогнозу.

У випадку туристичної діяльності ситуація має свої особливості, на яких ґрунтується метод квазіадаптивного прогнозування.

Особливості полягають в тому, що у туристів можуть виникнути бажання здійснити туристичну подорож або тим же шляхом, або в одне й теж місце іншим разом, і вони це бажання можуть здійснити з деякою ймовірністю через деякий час.

Пропонується така схема побудування прогнозних оцінок показника туристичної діяльності, поданого часовим рядом $X = \{X_t\}_{t=t_1}^{t_2}$.

1. Виконується оцінка $\hat{a}_{1,0}, \hat{a}_{2,0}$ для початкових значень коефіцієнтів $a_{1,0}, a_{2,0}$. Вихідними даними є відрізок часового ряду показника $X = \{X_t\}_{t=t_1}^{t_2}$.

Спочатку до X застосовується метод найменших квадратів. Отримується вираз $\hat{X}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 t$.

Для $t = 0$ покладаємо

$$\hat{a}_{1,0} = \hat{\beta}_0,$$

$$\hat{a}_{2,0} = \hat{\beta}_1.$$

2. Для $t = t_1, \dots, t_2$ розраховуються оцінки коефіцієнтів $\hat{a}_{1,t}, \hat{a}_{2,t}$ відповідно до співвідношень

$$\hat{a}_{1,t} = \alpha_1 X_t + (1 - \alpha_1)(\hat{a}_{1,t-1} + \hat{a}_{2,t-1}) + \alpha_3 f(e_t, e_{t-1}),$$

$$\hat{a}_{2,t} = \alpha_2 (\hat{a}_{1,t} - \hat{a}_{1,t-1}) + (1 - \alpha_2) \hat{a}_{2,t-1},$$

де

$$f(e_t, e_{t-1}) = \text{Sign}(\widehat{\Delta e_t}) |\Delta e_t|,$$

$$\begin{aligned} \widehat{\Delta e}_t &= \text{Sign}(\widehat{m}_t, k_{t-1}), \\ \Delta e_t &= e_t - e_{t-1}, \\ \widehat{m}_t &= \text{Sign}(\widehat{S}_{t-1}) = \begin{cases} +1, \widehat{S}_{t-1} > \varepsilon_S \\ 0, |\widehat{S}_{t-1}| \leq \varepsilon_S \\ -1, \widehat{S}_{t-1} < -\varepsilon_S \end{cases} \\ S_t &= \alpha m_t + (1 - \alpha) F_{t-1}, \\ m_t &= k_t k_{t-1}, \\ k_t &= \begin{cases} +1, \text{якщо } \Delta e_t > \varepsilon_e \\ 0, \text{якщо } |\Delta e_t| \leq \varepsilon_e \\ -1, \text{якщо } \Delta e_t < -\varepsilon_e \end{cases} \end{aligned}$$

У використаних співвідношеннях символи $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_p, \alpha_S, \alpha_e$ мають такий зміст: $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – чисельні параметри моделі, які змінюються в проміжку від 0 до 1; $e_t = X_t - \widehat{X}_1(t-1)$ – похибка прогнозу; $\varepsilon_S, \varepsilon_e$ – розмір інтервалу байдужості для експоненційної середньої S_t і значень ряду e_t .

На нашу думку, параметр ε_S можна інтерпретувати як ступінь бажання (+1) (байдужості (0), небажання (-1)) особи знову здійснити туристичний вояж таким самим маршрутом, що і раніше.

3. Для кроку прогнозу $\tau = 1$, відлік часу $t = t_1, \dots, t_2$ і початкових значень $\alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ розраховується початкова прогнозна оцінка $\widehat{X}_\tau(t)$ часового ряду X_t за формулою

$$\widehat{X}_\tau(t) = A + \widehat{a}_{1,t} + \widehat{a}_{2,t} \tau.$$

4. Розраховується сума квадратів похибок прогнозу SSE :

$$SSE = \sum_{t_1}^{t_2} e_t^2.$$

5. З метою покращення якості прогнозу, відшукуються значення оцінок параметрів $A, \alpha, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$, що мінімізують SSE .

Алгоритм квазіадаптивного прогнозування було застосовано до побудовання прогнозних оцінок показника «кількість іноземних туристів, що відвідують Західний регіон України» [2]. Результати прогнозів представлено на *рис. 1*.

З *рис. 1* можна зробити такі висновки. По-перше, трипараметричний алгоритм квазіадаптивного прогнозування працює досить тонко. Тобто він майже інтерполює початкові дані і враховує можливі тенденції в прогнозах. По-друге, спираючись на результати прогнозних розрахунків, слід очікувати, що бажання відвідати Західний регіон України з деякою ймовірністю може виникнути у не менш 28000 – 30000 осіб іноземних туристів. По-третє, прогнози на 2012 – 2013 рр. вказують на зростаючий інтерес іноземних туристів до нинішньої України.

ВИСНОВКИ

Викладене дозволяє стверджувати про працездатність алгоритму квазіадаптивного прогнозування. Напрямками подальших досліджень можуть бути: а) підвищення якості прогнозу за рахунок регулювання розмірів інтервалів байдужості $\varepsilon_S, \varepsilon_e$; б) з'ясування меж дії алгоритму; в) узагальнення алгоритму в напрямку врахування дії чинників типу «Євро-2012»; г) розробка універсальної програмної реалізації алгоритму. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. www.unwto.org
2. www.ukrstat.org.ua
3. **Lim C.** Review of international tourism demand models. *Annals of Tourism Research*, V. 24, 1997, pp. 835 – 849.

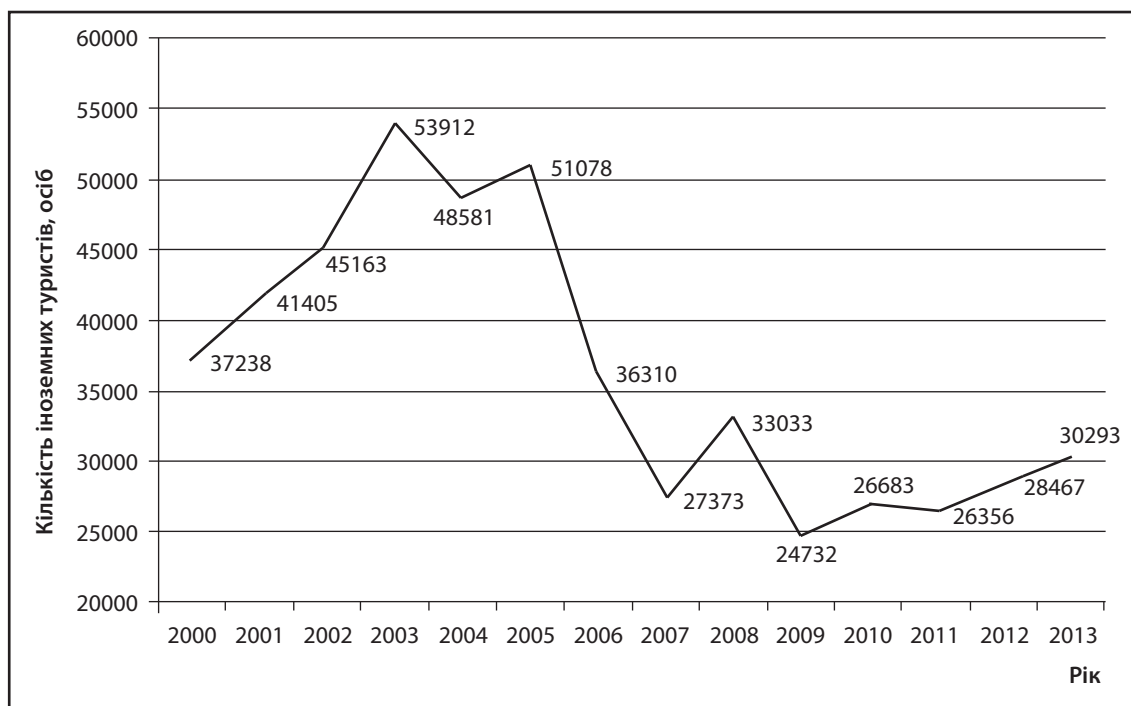


Рис. 1. Прогнозні оцінки кількості іноземних туристів, що відвідують Західний регіон України

4. Демин А. А. Практическое использование адаптивных моделей в туризме / А. А. Демин, Ю. А. Семенова // Культура народов Причерноморья. – 2001. – № 16. – С. 34 – 39.

5. P.C.V. Philips Understanding spurious regressions in econometrics, *Econometrica*, 1986, pp. 311 – 340.

6. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов / Ю. П. Лукашин. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 416 с.

7. Иващенко П. А. Метод краткосрочного прогнозирования курсов валют / П. А. Иващенко, А. И. Русецкий // *Економіка розвитку*. – 2008. – № 4. – С. 33 – 34.

8. Кендэл М. Временные ряды / М. Кендэл. – М. : Финансы и статистика, 1977. – 145 с.