

УДК 330.4.001.57

Удачина К.О.

здобувач ступеня кандидата економічних наук,
співробітник кафедри економічної інформатики
Національної металургійної академії України

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ НЕЛІНІЙНИХ ДИНАМІЧНИХ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ ЕКОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

У статті приділяється увага дослідженню поведінки економічних об'єктів в умовах циклічності та непостійності часових класів економічної динаміки. У роботі використані сучасні математичні методи: економічної цикломатики, методи приближення, теорія сплайнів та апроксимації. Вони дають змогу більш надійно і точно моделювати та аналізувати поведінку економічних об'єктів у динаміці.

Ключові слова: інтерполяція, апроксимація, кубічний сплайн, циклічність, біфуркації, структурні зміни, динаміка.

Удачина Е.А. ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В статье уделяется внимание исследованию поведения экономических объектов в условиях цикличности и непостоянства временных классов экономической динамики. В работе использованы современные математические методы: экономической цикломатики, методы приближения, теория сплайнов и аппроксимации. Они позволяют более надежно и точно моделировать и анализировать поведение экономических объектов в динамике.

Ключевые слова: интерполяция, аппроксимация, кубический сплайн, цикличность, бифуркации, структурные изменения, динамика.

Udachina K.O. PROBLEMS CREATING MATHEMATICAL MODELS OF NONLINEAR DYNAMIC INTERPLAY OF ECONOMIC OBJECTS

The article focuses on the study of the behavior of economic subjects in cyclical volatility and economic dynamics of class time. We used modern mathematical methods: economic tsiklomatyky, approximation methods, the theory of splines and approximation. They allow you to more reliably and accurately simulate and analyze the behavior of economic entities in the dynamics.

Keywords: interpolation, approximation, cubic spline, recurrence, bifurcation, structural changes and dynamics.

Постановка проблеми. Економічна система постійно перебуває під впливом численних і слабо формалізованих внутрішніх і зовнішніх факторів, тому все більше з'являються припущення щодо нестійкості та невизначеності розвитку економічних процесів. Оскільки в економічному середовищі існують структурні зміни, граничні цикли, хаотичні коливання, взаємозв'язки яких проаналізувати за допомогою лінійних моделей проблематично, тому виникає потреба у дослідженні саме нелінійних динамічних аспектів поведінки економічних об'єктів.

Ринковій економіці будь-якої країни властива схильність до повторів економічних явищ. Те, що розвиток економічної динаміки відбувається завдяки циклічності економічних процесів, доводиться деякими гіпотезами, одна з яких підтверджується синергетичною парадигмою. Відносно новий науковий напрям – синергетика, який сформувався на межі ХХ-ХХІ століть, – акцентує увагу на тому, що ієрархія нестійкого розвитку, через яку проходять економічні процеси, викликана зміною зовнішніх параметрів і може призвести до нової просторово-часової організації системи [1, с. 34]. Синергетична економіка по-новому трактує точку зору на події, які відбуваються у світі. Традиційний детерміністичний підхід, який домінував у науці ще з часів Ньютона, розглядається з іншого боку – синергетика висуває концепцію невизначеності. Як і будь-якій системі, економічній також притаманні стохастичні властивості, які характеризуються такими поняттями, як «катастрофа», «біфуркація», «граничний цикл», «дивний аттрактор», «дисипативна структура», «біжуча хвиля» – саме вони вимагають необхідності залучення до їх дослідження статистику, економетрику, дискретну математику з апроксимацією, які базуються на сучасних технологічних та інструментальних методах і підходах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливості розвитку поведінки нелінійних динамічних

економічних об'єктів у стохастичних умовах досліджували як вітчизняні, так і зарубіжні вчені. Ще у ХІХ столітті Ф. Енгельс довів циклічність промислового розвитку, Г. Адамс помітив певну закономірність у розвитку економічних та політичних процесів, К. Маркс обґрунтував повторюваність економічних криз. У 20-х роках ХХ століття російський економіст М.Д. Кондратьєв вперше виявив великі цикли кон'юнктури, які згодом дістали назву «довгі хвилі» Кондратьєва [2, с. 325]. Продовжили дослідження з даного напрямку А. Шумпетер, В. Зомбарт та В. Мітчерліх. Проблеми циклічного розвитку також присвячені роботи А. Шпитгофа, М. Туган-Барановського, К. Веблена, У. Мітчелла, Дж.М. Кларка, Дж. Хікса, Дж.М. Кейнса, П. Самуельсона.

Необхідність аналізу сучасних глобальних процесів призвела до виникнення на основі синтезу досягнень природничих та гуманітарних наук (кібернетичного та системного підходу) у 80-х роках ХХ століття нового наукового напрямку – синергетики, яка відкриває нову «нелінійну» парадигму з фрактальною геометрією та теорією хаосу. Синергетична економіка виникла в рамках брюссельської школи І. Пригожина («теорія дисипативних структур») [3].

Вперше терміну «синергетика» дав визначення Г. Хакен [4, с. 14], також довів, що у результаті спільної дії окремих частин якоїсь неупорядкованої системи відбувається самоорганізація – виникають макроскопічні просторові, тимчасові або просторово-часові структури; розглядав як детерміновані, так і стохастичні процеси.

Великий внесок у розвиток синергетичного підходу зробили такі вчені: К. Маркс, Р. Солоу, Й. Шумпетер, А. Богданов [5], Г. Малинецький [6], Г. Басин, Я. Тінберген, М. Алле, В. Аршинов, В. Буданов, В. Войцехович.

С. Капиця, С. Курдюмов досліджували математичні образи детермінованих неперіодичних проце-

сів, які назвали дивними аттракторами [7, с. 20], намагалися розкрити суть динамічного хаосу.

Синергетика покликана пояснити причини поведінки системи у стані нестійкості та непередбачуваності, які проявляються під впливом незначних відхилень. Такий стан називається точкою біфуркації, де відбувається вплив на внутрішні і зовнішні зв'язки економічної системи, у зв'язку з чим вони можуть розриватися або відновлюватися.

Своєрідність кількісного уявлення динаміки економічної поведінки пояснюється тим, що циклічність може проявлятися не лише у часовій поведінці окремо досліджуваного економічного процесу, але й в еволюції параметрів взаємозв'язку економічних показників. Пошук, виявлення циклів, ступінь дослідження належності точок до значень часових параметрів можуть бути виконані лише при застосуванні нових методів економічного аналізу.

К. Гренджер, М. Хатанакі [8] досліджували також і використання методів спектрального аналізу, які дозволяють показати наявність циклічних елементів економічної динаміки. Але такі методи переважно використовуються для відносно постійних взаємозв'язків між об'єктами. Звідси робиться висновок про недоцільність застосування подібних способів, адже циклічні складові економічної системи змінюються від одного коливання до іншого.

Взаємозв'язки в економічних системах не утворюють гладкі аналітичні функції, адже кожен показник уявляється у вигляді окремої точки. Над подібними функціями важко виконувати певні операції: визначати екстремуми, обчислювати похідні. Саме ці задачі намагалася вирішити наука економетрика, яку започаткував у 1930 році Р. Фриш. Великий внесок у розвиток даного напрямку зробили К. Геркелі, Т. Андерс, Дж. Джонстон, Е. Кейн, А. Клас, Е. Маленво, О. Ланге, Д. Пуар'є, А. Стюарт, Г. Тейл, Г. Тінтнер, К. Холден, І. Шуан.

Економетричні моделі представляють складні зв'язки у вигляді регресійних рівнянь, але регресія відображає лише усереднену реакцію досліджуваного процесу на сукупність комбінацій факторної ознаки на всьому періоді часу, а натомість на економічні процеси постійно впливають різноманітні фактори мінливого зовнішнього середовища і реакція будь-якого процесу на зміну певного фактора вчора і сьогодні може кардинально відрізнятись. В економетриці єдиним способом для роботи з ґратчастими функціями був і залишається метод найменших квадратів, у якого є як переваги, так і недоліки, особливо, що стосується часових рядів динаміки. Саме це змушує шукати інші методи уявлення економічних законів.

Сучасна наукова література пропонує використання апроксимаційних приближень, у якості яких виступають степеневі, періодичні, експоненціальні, логістичні та інші функції. Вперше застосування сплайнів досліджував І. Шенберг. У своїй роботі [9] Х. З. Ільєсов запропонував застосування сплайн-апроксимаційного підходу для моделювання динаміки економічних показників.

Дослідженню особливостей економічної динаміки із застосуванням економіко-математичних методів, а саме апроксимаційного підходу, присвячені роботи наступних вчених: В.С. Яковенка [10], Н.Я. Шкромиди [11], Ф.Б. Богашевої [12], В.С. Астраускаса, Є.В. Борисова [13], Б.В. Гайгаласа, Л.М. Чистова, А.В. Чадранцева [14].

Складні взаємозв'язки економічних процесів змушують звертатися до методів «нелінійної динаміки»,

які мають бути неперервними та супроводжуватися точними математичними розрахунками.

У сучасних дослідженнях перевага надається розгляду розвитку економічних систем в умовах детермінізму. Але у детерміністичних моделях існують короткострокові нерегулярні компоненти, які прийнято називати випадковими. Звідси виникає потреба у вдосконаленні методів економіко-математичного моделювання поведінки економічних об'єктів у стохастичних умовах.

Постановка завдання. З метою моделювання та аналізу нелінійних взаємозв'язків в економіці в динаміці в умовах стохастичності необхідно вирішити такі завдання:

- дослідити особливості динамічного моделювання поведінки економічних об'єктів;
- визначити місце і роль детермінізму та стохастичності у розвитку економічних процесів;
- проаналізувати існуючі апроксимаційні моделі оцінки економічної поведінки об'єкта у динаміці;
- довести необхідність застосування апроксимаційного підходу на основі кубічних сплайнових функцій.

Виклад основного матеріалу дослідження. В економіці чітко проявляються раптові структурні зміни, наявні циклічні ритми, зростання та спадання узагальнюючих показників. Альтернативний випадковому динамічний підхід спирається на теорію детермінізму, математична реалізація якого забезпечується звичайними диференціальними рівняннями.

«Поняття динамічної системи виникло як узагальнене поняття механічної системи, рух якої описується диференціальними рівняннями Ньютона. У своєму історичному розвитку поняття динамічної системи, як і будь-яке інше, поступово змінювалося, наповнюючись новим, більш глибоким змістом ... У наш час поняття динамічної системи є досить широким. Воно охоплює системи будь-якої природи: фізичну, хімічну, біологічну, економічну та інші, причому не лише детерміновані системи, а й стохастичні» [15, с. 8].

Отже, динамічною системою можна вважати математичну еволюційну модель, яка визначає стан економічного об'єкта та задає оператор еволюції.

Істотною перевагою динамічного моделювання є можливість наочного уявлення інформації. Для цього використовують формальні простори: простір станів, простір параметрів та різноманітні їх гібридні варіанти. Стан певного об'єкта у певний момент часу описується у вигляді точки з координатами, яка у процесі еволюції переміщується вздовж фазової траєкторії. Найбільш відомими серед динамічних характеристик вважаються показники Ляпунова, які визначають швидкість розриву та зближення початково дуже близьких фазових траєкторій.

Будь-який режим коливань нелінійних дисипативних систем уявляється траєкторіями, які є стійкими. Це стосується динамічного хаосу, який пов'язаний з існуванням дивного аттрактора – режиму, який можна вважати сталим з точки зору постійності часу його усереднених статистичних характеристик.

Для встановлення принципової циклічної поведінки економічних процесів застосовувалися регресійні побудови, які ґрунтуються на ґратчастих функціях. Метод найменших квадратів, характерний для вирішення подібних задач, після розрахунків надає результати зі значними похибками, тому пропонується використовувати апроксимаційні методи, які дозволяють вирішувати складні функції за допомогою більш простих.

Головна відміна сплайн-апроксимації від поліноміальної полягає у заміні єдиного полінома n -порядку деякими послідовно розташованими поліномами меншого порядку з автоматичною «зшивкою» рішень та їх похідних на «стиках», тобто у тих вузлових точках, де сходяться відрізки окремих частин сплайн-функції, наприклад, шматки прямих, квадратичних, кубічних парабол. Легко помітити, що похідні у точках «стику» часткових відрізків характеризуються розривами. Для того щоб уникнути цих розривів, у вузлових точках необхідно обчислювати першу і другу похідні. Якщо початкова функція достатньо гладка, то її похідні теж гладкі, а тому вони мають бути неперервними у всіх внутрішніх вузлах. Оскільки економічній системі властива неперервність, ідея якої передбачає використання змінних параметрів, які можуть приймати будь-які значення, дуже часто ці значення кардинально відрізняються одне від одного. І якщо вже неперервність існує, то вона є у всіх точках, де присутні коливання. Це означає, що модель процесу має і може бути аналітичною і неперервною, що дасть змогу забезпечити більш адекватне відображення структурних змін.

При глобальному способі апроксимації високі степені інтерполяційних многочленів використовувати недоцільно. Інтерполяційні поліноми високого ступеня використовуються при великій кількості вузлів інтерполяції, але це призводить до певних незручностей при обчисленнях. З метою уникнення високого ступеня інтерполяційного многочлена відрізок інтерполяції розбивають на кілька частин з побудовою на кожній частині самостійного інтерполяційного многочлена. Однак таке інтерполювання володіє істотним недоліком: у точках зшивання різних інтерполяційних поліномів буде розривною їх перша похідна, тому для вирішення завдання кусочно-лінійної інтерполяції використовують особливий вид кусочно-поліноміальної інтерполяції – сплайн-інтерполяцію.

Вибір даного способу обумовлюється такими властивостями сплайнів: характеризуються універсальністю незмінної математичної чи аналітичної форми, графічне уявлення відрізняється неперервністю та гладкістю моделей, збіжністю, високою швидкістю обробки та точністю обчислювального алгоритму [16]. Сплайни мають інваріантну внутрішню структуру, його «куски» самоподібні. Завдяки їх аналітичній одноманітності та «фракталоподібності» на різних фрагментах вони уявляються економно та однотипно. Першим відомим застосуванням сплайнів при побудові інтерполяційної кривої на дискретній множині точок стало сплайн-згладжування («spline-smoothing»). Сплайн точно проходить через всі вузли «ґратчастої» функції. Економічне сплайн-моделювання, сплайн-аналіз, сплайн-візуалізація визначають та зберігають спектральний склад процесу, покращують інтерполяцію, надійніше накопичують його статистику.

Найбільш відомий і поширений сплайн третього порядку.

Нехай на відрізок $[a, b]$ задається безперервна функція $f(x)$. Вводяться вузли (сітка):

$$a = x_0 < x_1 < \dots < x_{n-1} < x_n = b, \quad (1)$$

де $f_i = f(x_i)$, $i = \overline{0, n}$.

Інтерполяційний кубічний сплайн має задовольняти таким умовам:

а) на кожному сегменті $[x_{i-1}, x_i]$, $i = \overline{1, n}$ функція $S(x)$ є багаточленом третього ступеня;

б) функція $S(x)$, її перша і друга похідні безперервні на відрізку $[a, b]$;

в) $S(x_i) = f(x_i)$, $i = \overline{0, n}$.

Остання умова є умовою інтерполяції. Кубічний сплайн обчислюється таким чином: на кожному з відрізків $[x_{i-1}, x_i]$, $i = \overline{1, n}$ знаходиться функція $s(x) = s(x_i)$ у вигляді багаточлена третього ступеня:

$$s_i(x) = a_i + b_i * (x - x_i) + \frac{c_i}{2} * (x - x_i)^2 + \frac{d_i}{6} * (x - x_i)^3, \quad (2)$$

$$x_{i-1} \leq x \leq x_i, i = \overline{1, n}.$$

де a_i, b_i, c_i, d_i – коефіцієнти, що підлягають визначенню. Чисельно доведено, що

$$a_0 = f(x_0), a_i = f(x_i), \quad (3)$$

$$i = \overline{1, n}.$$

$$d_i = \frac{c_i - c_{i-1}}{h_i} * b_i = \frac{h_i}{2} * c_i - \frac{h_i^2}{6} * d_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{h_i}, \quad (4)$$

$$i = \overline{1, n}, h_i = x_i - x_{i-1}.$$

Для знаходження c_i необхідно вирішити систему вилу:

$$h_i * c_{i-1} + 2 * (h_i + h_{i+1}) * c_i + h_{i+1} * c_{i+1} = 6 * \left(\frac{f_{i+1} - f_i}{h_{i+1}} - \frac{f_i - f_{i-1}}{h_i} \right), \quad (5)$$

$$i = \overline{1, n-1}, c_0 = c_n = 0.$$

Переваги кубічної сплайн-інтерполяції:

- важливість кубічного сплайну виражається теоремою Холлідея, яка доводить, що сплайн-побудова мінімізується інтегралом, у зв'язку з чим має місце «внутрішня оптимальність»:

$$\int_E |S''_{\Delta}(Y; X)_N|^2 dx \leq \int_E |S''_{\Delta}(Y; X)_P|^2 dx, \quad (6)$$

ця нерівність називається першим інтегральним співвідношенням, властивістю «максимального приближення» та «мінімальної норми». Оскільки це характерно лише для кубічних сплайнів, цим і обумовлюється їх вибір;

- графік побудованої функції проходить через кожен точку масиву;

- побудована функція порівняно легко описується;

- функція визначена однозначно заданим масивом;

- ступінь многочленів не залежить від числа вузлів сітки і, отже, не змінюється при його збільшенні;

- має неперервні похідні, а також неперервні і перші їх похідні, і другі, і кусочно-лінійні.

Сплайновий апарат можна використовувати для апроксимації періодичних процесів, які наявні економічній системі. Вперше поведінку економічних об'єктів можна досить точно змоделювати кубічними сплайнами за рахунок заміни гармонійних апроксимуючих багаточленів, які називаються рядами Фур'є, «кусочними» багаточленами низького порядку.

Циклічна поведінка економічних процесів зі стахастичним залишком та дійовими складовими динаміки автоматично реалізується на основі сплайнового підходу. Виявлені нові можливості аналізу багатозначних функцій на фазових та параметричних портретах дають змогу аналізувати економетричні залежності.

Порівняно з методом найменших квадратів використання сплайн-апроксимації дає змогу не втрачати параметр часу; дозволяє виявляти цикли у економічній системі, збільшувати точність часових переходів від сучасного до майбутнього; визначає аналітичні та графічні уявлення регресійних співвідношень на кінцевих часових відрізках. Над сплайнами можна виконувати різні дії: додавання, множення, диференціювання, інтегрування, аналітично знаходити формули для всіх похідних у звітному та майбутньому періодах. Саме це дає можливість будувати фазові портрети і точно обчислювати цикли.

Висновки проведеного дослідження. Запропонована модель базується на алгоритмах, які входять до складу систем комп'ютерної математики, і може використовуватися для аналізу та планування економічних показників у перспективі з урахуванням різноманітних впливів на об'єкти дослідження.

Застосування апарату сплайн-інтерполяції дає змогу більш надійно і точно моделювати, аналізувати, прогнозувати поведінку економічних показників в умовах стохастичності. Сплайнова модель доповнює регресійні економетричні взаємозв'язки і дає можливість працювати з багатозадачними економетричними функціями, де параметром виступає час.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

- Вітлінський В.В. Моделювання економіки / Вітлінський В.В. – К. : КНЕУ, 2003. – 408 с.
- Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды / Кондратьев Н.Д., Яковец Ю.В., Абалкин Л.И. – М. : Экономика, 2002. – 550 с.
- Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс ; пер. с англ. общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича и Ю.В. Сачкова. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.
- Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: наука о взаимодействии / Хакен Г.; пер с нем. А.Р. Логунова. – М. : Ижевск, 2003. – 320 с.
- Богданов А.А. Тектология (Всеобщая организационная наука): Кн. 1 / Богданов А.А. – М. : Экономика, 1989. – 304 с.
- Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики: Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. Изд. 6-е / Малинецкий Г.Г. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 312 с.
- Капица С.П. Синергетика и прогнозы будущего. Изд. 3-е / Капица С.П., Курдюмов С.В., Малинецкий Г.Г. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 288 с.
- Гренджер К. Спектральный анализ временных рядов в экономике / К. Гренджер, М. Хатанака. – М. : Статистика, 1972. – 312 с.
- Ильясов Х.З. Экономическая цикломатика конъюнктуры газового рынка : автореф. дис. ... на соискание уч. степени канд. экон. наук : спец. 08.00.13. «Математические и инструментальные методы экономики» / Х.З. Ильясов. – Ставрополь, 2010. – 28 с.
- Яковенко В.С. Экономическая цикломатика: теория, методология, практика. [Текст] : автореф. дис. ... на соискание уч. степени доктора экон. наук : спец. 08.00.13. «Математические и инструментальные методы экономики» / В.С. Яковенко. – Ставрополь, 2008. – 55 с.
- Шкромиды Н. Применение сплайн-функций в прогнозировании параметров экономического потенциала промышленных предприятий / Н. Шкромиды // Бизнес Информ. – 2012. – № 2. – С. 35-37.
- Боташева Ф.Б. Кусочно-полиномиальные модели анализа и прогнозирования экономических процессов : дис. ... на соискание уч. степени канд. экон. наук: спец. 08.00.13. «Математические и инструментальные методы экономики»: 08.00.13 / Ф.Б. Боташева. – Кисловодск, 2002. – 140 с.
- Борисов Е.В. Организация рационального использования производственных ресурсов предприятия : автореф. дис. ... на соискание уч. степени канд. экон. наук : 05.02.22. «Организация производства (по отраслям)» / Е.В. Борисов. – Воронеж, 2005. – 19 с.
- Чадранцев А.В. Определение прогнозируемости экономических процессов : дис. ... на соискание уч. степени канд. экон. наук : спец. 08.00.13. «Математические и инструментальные методы экономики»: 08.00.13 / А. В. Чадранцев. – Ставрополь, 2005. – 103 с.
- Бутенин Н.В. Введение в теорию нелинейных колебаний / Бутенин Н.В., Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А. – М. : Наука, 1987. – 207 с.
- Боташева Ф.Б. Современный инструментарий в исследовании макроэкономической динамики. 2 – сплайн-аппроксимация / Ф.Б. Боташева // КубГАУ. – 2012. – № 82(08).

УДК 338.486.1

Удуд І.Р.
кандидат економічних наук,
старший викладач кафедри теорії і практики туризму
та готельного господарства
Львівського інституту економіки і туризму

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТУРИСТИЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Стаття присвячена визначенню ефективності функціонування туристичного підприємства. Визначені мета функціонування та показники, критерії їх виконання. Визначена економічна стратегія туристичного підприємства, а також система показників розвитку туризму. Дана характеристика економічного ефекту від розвитку туризму в регіоні.

Ключові слова: рентабельність, туристичне підприємство, ефективність, оцінка показників ефективності.

Удуд І.Р. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТУРИСТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Статья посвящена определению эффективности функционирования туристического предприятия. Определены цели функционирования и показатели, а также критерии их выполнения. Определена экономическая стратегия туристического предприятия. Определена система показателей развития туризма. Дана характеристика экономического эффекта от развития туризма в регионе.

Ключевые слова: рентабельность, туристическое предприятие, эффективность, оценка показателей эффективности.

Udud I.R. ESTIMATION OF EFFICIENCY OF FUNCTIONING TOURIST ENTERPRISES

The article discusses of determination estimation of efficiency of functioning tourist enterprises. Definition the purpose of functioning and parameters, criteria their execution. Determining the economic strategy of tourist enterprise. Definition system of indicators development of tourism. Characteristics of the the economic effects from tourism development in the region.

Keywords: profitability, efficiency, tourist enterprise, evaluation of indicators effectiveness.