

Myskiv Ye.M., Mayevskyy V.O., Maksymiv V.M. The mathematical model of sawing by sector method for log with elliptic form of cross section into plain lumber

The mathematical model of sector sawing for logs with elliptic shape of cross section into plain lumber was developed. Truncated paraboloid of revolution as a geometric figure was used for log description and development of mathematical model. This mathematical model can also used for sawing of logs with circular cross section. Reliability of the developed mathematical model was confirmed by experimental results that will allow its application for prediction of plain lumber recovery under working conditions.

Keywords: mathematical model, log shape, truncated paraboloid of revolution, sawing, sector method, prediction, plain lumber.

УДК 581.526.42 *Аспір. О.А. Стельмах – Донецький НУ економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського*

**МОДЕЛЮВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ РОЗВИТКУ
СПОРТИВНОГО ТУРИЗМУ НА ОСНОВІ СИСТЕМНО-
ДИНАМІЧНОГО ПІДХОДУ**

Обґрунтування рішень, пов'язаних із визначенням індикаторів ефективності розвитку спортивного туризму, є відповідальним моментом у завданнях передумов розвитку цієї сфери діяльності. Велика різноманітність можливих варіантів, неоднозначність засобів вибору інфраструктури спортивного туризму визначає необхідність ретельного і багатоаспектного аналізу цих рішень.

Ключові слова: туризм, спортивний туризм, глемпінг, соціальні функції туризму, типи туристів, сутність спортивного туризму.

Постановка проблеми. Критерії, використовувані для обґрунтування кон'юнктурних рішень, повинні відповідати низці класичних вимог: повноти, всебічності, несуперечності, розкладності, ненадмірності та вимірності.

Відповідно до вимоги розкладності критеріїв, враховуючи складність проблеми забезпечення ефективності маркетингового управління і необхідності послідовного рішення ряду приватних завдань, критерії можуть бути розділені на загальні і приватні. Загальні критерії використовуються як критерії вибору або ранжирування варіантів інвестиційного проекту на різних етапах аналізу. Приватні критерії використовуються в процесі ухвалення рішень за окремими напрямками (завданнями) дослідження. Чим вищий рівень аналізу і стадія ухвалення рішень, тим менше число критеріїв повинне використовуватися, аж до зведення всієї безлічі критеріїв до одного критерію.

Метою дослідження є аналіз методики моделювання інфраструктури розвитку спортивного туризму на основі системно-динамічного підходу

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми спортивного туризму та його розвитку досліджували в роботах таких вчених, як: Т. Клебанова, Л. Гурьянова, Н. Богониколос, О. Кононов, А. Берсуцький, Дж. Форрестер, В. Анфілатов та ін.

Аналіз наукової і методичної літератури з туризму, маркетингу планування і ринкового аналізу показав, що основні проблеми інформаційного забезпечення цієї діяльності з обґрунтування ефективності маркетингового управління зводяться до такого:

- вибір початкової інформації для розрахунку показників ефективності маркетингових заходів та ринкового аналізу (використовувати дані бухгалтерського обліку і звітності, або туристичному підприємству паралельно з бухгалтерським обліком потрібно вести облік маркетингової діяльності на основі поточного аналізу);
- можливість перетворення даних економічного звіту в елементи грошового потоку від маркетингової діяльності.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, під моделюванням розуміють процес побудови, вивчення і застосування моделей. Процес моделювання обов'язково включає і побудову абстракцій, і висновки аналогічно, і конструювання наукових гіпотез.

Головна особливість моделювання в тому, що це метод опосередкованого пізнання за допомогою об'єктів-заступників. Модель виступає як своєрідний інструмент пізнання, який дослідник ставить між собою і об'єктом і за допомогою якого вивчає об'єкт, що цікавить його. Саме ця особливість методу моделювання визначає специфічні форми використання абстракцій, аналогій, гіпотез, інших категорій і методів пізнання.

Необхідність використання методу моделювання визначається тим, що багато об'єктів (або проблеми, що належать до цих об'єктів) безпосередньо досліджувати або зовсім неможливо, або ж це дослідження вимагає багато часу і засобів. Засоби віддзеркалення чинника часу економіко-математичні моделі діляться на статичні і динамічні. У статичних моделях всі залежності належать до одного моменту або періоду часу. Динамічні моделі характеризують зміни економічних процесів у часі.

Предмет економічної динаміки – дослідження найважливіших аспектів розвитку економічної системи, якісних і кількісних змін продуктивних сил, виробничих відносин, господарського механізму. Якщо економічна статика вивчає допустимі і раціональні стани економіки, то економічна динаміка досліджує процеси, визначає можливі і кращі траєкторії розвитку.

За своєю проблематикою економічна динаміка є не тільки узагальненням економічної статистики; вона охоплює і якісно нову область проблем. Ці проблеми впливають з відтворювального підходу до економічного розвитку. Відповідно до теорії суспільного відтворення, функціонування економіки розглядають як процес, що безперервно поновлюється, як послідовність відтворювальних циклів, що повторюються, і взаємозв'язаних.

В основі динамічного аналізу лежить поняття траєкторії. Траєкторія описує стан об'єкта (або значення показника, що вивчається), що вивчається, як функцію від часу

$$Q = Q(t), t \in [O, T], \quad (1)$$

де $[O, T]$ – кінцевий відрізок, на якому визначена траєкторія.

При цьому час t може враховуватися як безперервно, так дискретно. У першому випадку час змінюється в інтервалі $[0, T]$, $t \in [0, T]$, іноді $-L < t < +M$, іноді інтервал $[0, T]$ кінцевий. У цьому випадку змінні системи виражаються послідовністю $x(t)$, $x(t) \in X$. Коли змінні зображаються у вигляді вектора $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, то $x_i(t) \in X$; $t \in [0, T]$. Часто фіксується початковий стан функціонування динамічної системи t_0 , тоді $x(t_0) = x_0$ – початковий стан системи. У моделях

з безперервним часом зміни в стані системи описуються за допомогою диференціальних рівнянь:

$$f(x, u, t), \quad (2)$$

де $f(x, u, t)$ – деякі задані функції стану і управління, залежні від часу.

На змінні x зазвичай накладаються обмеження $x_i \in X_i$. На управління також накладаються обмеження $u(t) \in U(t)$, $t \in [t_0, t_1]$. Найпростішим окремим випадком є динамічні системи, які описуються лінійними рівняннями. Ускладнення, яке виникає найчастіше, – це наявність в економічних системах запізнювань (лагів). Такі ефекти описуються за допомогою введення лагів у рівняння моделі.

Але економічні процеси та їх етапи мають дискретний характер. У дискретному уявленні багато динамічних економічних процесів формуються у вигляді багатокрокового процесу. У таких моделях час подається в трьох значеннях: початковий момент t_0 , проміжок часу між двома будь-якими етапами або подіями ϕ і кінцевий момент часу (закінчення процесу) T . Для спрощення моделей часто приймається $\phi = \text{const}$, хоча впродовж проходження процесу значення ϕ можуть змінюватися.

У такому уявленні рівняння (2) набуває вигляду:

$$x(t+1) = x(t) + f(x(t), u(t), t), \quad t = 0, 1, T-1. \quad (3)$$

Зазвичай для зручності вважається $t_0 = 0$, $\phi = 1$, $x(T) \in X(T)$. Порівняно з безперервним представленням часу, диференціальні рівняння замінюються багатокроковими:

$$x(t+1) = x(t) + A_1(t) x(t) + A_2(t) u(t) + a(t); \quad t = 0, 1, \dots, T-1. \quad (4)$$

Процес побудови математичної моделі динамічного процесу економічної системи охоплює такі етапи: встановлення змінних, що використовуються в моделі, формування зв'язків між змінними і зв'язків змінних із зовнішніми чинниками, формування обмежень на змінні моделі, знаходження рішення у вигляді визначення точок простору змінних, які відповідають заданим умовам, визначення системи показників (цільових функцій).

Важливе місце в системі управління інвестиційною і фінансовою діяльністю підприємства належить модулю діагностики, призначенням якого є визначення результатів реалізації того або іншого інвестиційного рішення і оцінки його економічної ефективності. Оцінка наслідків реалізації даного інвестиційного рішення здійснюється на основі імітації реалізації фінансового плану за різних варіантів вкладення фінансових ресурсів. Модельний рівень цього модуля охоплює: модель руху фінансових потоків підприємства, моделі ідентифікації варіанта використання фінансових ресурсів, модель оцінки і аналізу реалізації фінансового плану [1].

Базовою моделлю цього модуля є модель аналізу руху фінансових потоків, для побудови якої використовується імітаційне моделювання. Побудова імітаційної моделі охоплює декілька етапів: змістовний опис об'єкта моделювання, розроблення концептуальної моделі об'єкта моделювання, формалізація концептуальної моделі, опис власне імітаційної моделі, програмування і відладка моделі, випробування і дослідження моделі, експлуатація моделі, ін-

терпетація результатів моделювання. З погляду імітаційного моделювання фінансових потоків, цікава теорія системної динаміки Форестера [2].

Основною гідністю цієї теорії є те, що вона дає змогу в процесі побудови моделі руху фінансових потоків одержати основні структурні співвідношення між фінансовими показниками, які дають змогу з легкістю адаптувати модель до умов функціонування будь-якого підприємства шляхом зміни правил формування інтенсивностей потоків (рис. 1).

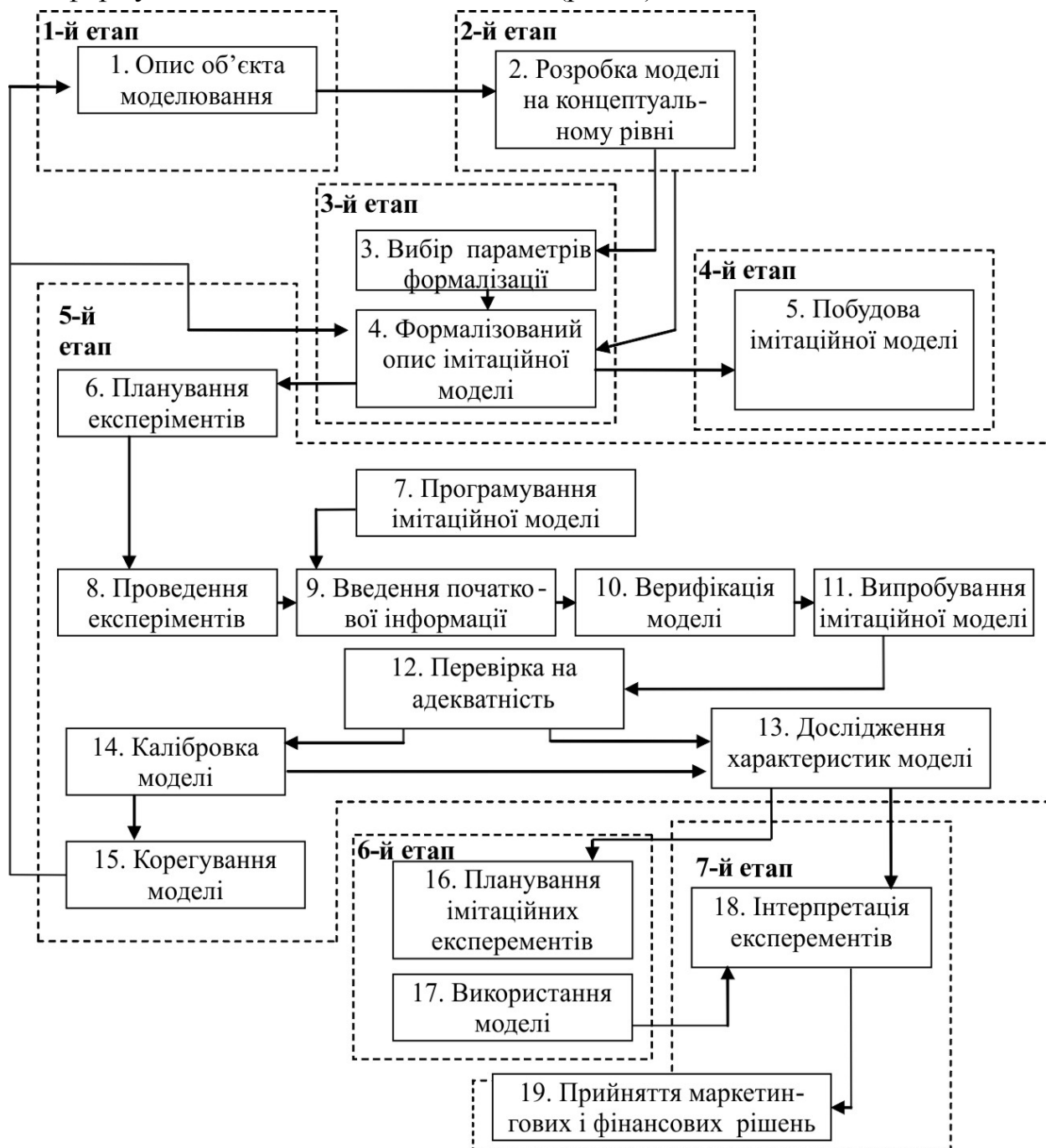


Рис. 1. Схема взаємозв'язку етапів імітаційного моделювання

Вибір цієї теорії також зумовлений тим, що вона дає змогу якнайповніше відобразити суть фінансових процесів, визначаючи нагромадження у фінансовій системі у вигляді рівнів; фінансові потоки, що переміщують вміст від одного рівня до іншого, у вигляді темпів, а також можливості задавання

безлічі параметрів, що характеризують стан зовнішнього і внутрішнього середовищ (рис. 1).

Можливість задавання рівнів, темпів і параметрів дає змогу формувати функції рішень, які і визначають управлінські дії з реалізації прийнятої маркетингової стратегії в умовах дії погроз [3]. Побудова мережі припускає використання відповідних засобів математичного і графічного представлення об'єкта моделювання.

Вважають, що модельована система має структуру мережі, у вузлах якої знаходяться характеристики фінансового стану підприємства, а дугами є потоки засобів, аналогічні провідкам бухгалтерського обліку. Потоки засобів розглядаються як безперервні змінні величини і зображуються графічно у вигляді ліній, по відношенню до яких визначений позитивний напрям руху засобів. На рис. 2 показано три потоки $f_1(t)$, $f_2(t)$, $f_3(t)$, для яких позитивні напрями вказані стрілками. Значення змінних величин рівні інтенсивностям потоків і вважаються позитивними, коли засоби рухаються у напрямі стрілок, і негативними – інакше. За допомогою блоків-накопичувачів зображуються характеристики фінансового стану підприємства, вміст яких представляє з погляду бухгалтерського обліку залишок рахунків – сальдо у вигляді безперервних змінних величин (на рис. 2 це $S_1(t)$, $S_2(t)$, $S_3(t)$).

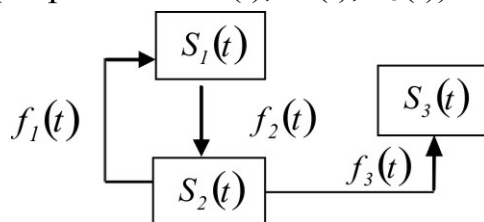


Рис. 2. Потоки і накопичувачі засобів

Вміст накопичувачів є результатом притоків і відтоків на відрізок часу від початкового до поточного з урахуванням вмісту в початковий момент. Таке співвідношення в математичному записі виражається за допомогою певного інтеграла і для накопичувача $S_2(t)$ має такий вигляд:

$$S_2(t) = \int_{t_0}^t [f_2(t) - f_1(t) - f_3(t)] dt + S_2(t_0), \quad (5)$$

де: t_0 – початковий момент часу; $S_2(t_0)$ – вміст накопичувачів початковий момент часу.

Після диференціювання певного інтегралу за часом маємо:

$$\frac{dS_2(t)}{dt} = f_2(t) - f_1(t) - f_3(t), \quad (6)$$

тобто швидкість зміни вмісту накопичувача дорівнює сумарній інтенсивності притоків і відтоків з урахуванням їх знаків [4].

Згідно з прийнятою гіпотезою, взаємодія основних чинників моделі розвитку ринку туристичних послуг здійснюється таким чином:

1. Визначається кількість туристів трьох груп (екстремальних, спортсменів і звичайних туристів).
2. На основі цієї кількості визначається частка кожного виду туризму в загальному об'ємі туристичних послуг.

3. Кількість послуг туристів кожної групи визначається чотирма основними чинниками (послуги розваги, мешкання, харчування і перевезення).
4. Для визначення кількості туристів-спортсменів враховується п'ятий чинник (розвиненість інфраструктури спортивного туризму).
5. Чотири чинники з пункту 3 визначаються обсягами відповідних інвестицій, які залежать від відповідних значень доходів
6. Сукупний дохід визначається сукупною кількістю туристів трьох категорій які описані вище в пункті 1.
7. Попутно ці види доходів визначають відрахування до державного бюджету (рис. 3).



Рис. 3. Взаємодія чинників моделі оцінки параметрів розвитку сфери туристичних послуг

Висновки. Таким чином, процес моделювання потребує деякого спрощення реальної ситуації, яке досягається за такими основними припущеннями:

1. У системно динамічній моделі оцінки параметрів розвитку ринку туристичних послуг розглядаються три категорії туристів: пасивні спортивні туристи, активні спортивні туристи та екстремальні туристи.

2. Кількість послуг туристів кожної категорії визначиться сукупністю чинників, що відображають привабливість тієї або іншої сфери послуг для певної категорії.
3. Необхідно відзначити, що одна і та ж сфера послуг має різний ступінь важливості для кожної категорії.
4. Ступінь важливості для кожної категорії відзначається у відповідних коефіцієнтах.
5. Привабливість сфери послуг вважається пропорційною інвестиційним вкладенням в цю сферу, тому в моделі для оцінки привабливості використовуються показники інвестиційних вкладень у відповідну сферу послуг.
6. Оскільки під туризмом розуміється пересування людей і їх тимчасове перебування терміном не більше 12 місяців, то цей часовий інтервал повинен бути врахований в показниках від'їзду кожної категорії туристів з використанням коефіцієнта тимчасової затримки.

Перспективами подальшого дослідження є аналіз можливості збільшення частки спортивного туризму в загальному обсязі туристичних послуг.

Література

1. **Клебанова Т.С.** Моделирование финансовых потоков предприятия в условиях неопределенности : монография / Т.С. Клебанова, Л.С. Гурьянова, Н. Богониколос, О.Ю. Кононов, А.Я. Берсуцкий. – Х. : ИД "ИНЖЕК", 2006. – 312 с.
2. **Форрестер Дж.** Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика). – М. : Изд-во "Прогресс", 2006. – 340 с.
3. **Никое Богониколос.** Антисипативный подход к построению систем финансового управления / Богониколос Никое // Финансово-экономические проблемы развития регионов Украины : матер. IV Всеукр. науч.-практ. конф. – Днепропетровск : Вид-во ДНУ, 2003. – Т. II. – С. 12-13.
4. **Анфилов В.С.** Системный анализ в управлении. – М. : Изд-во "Финансы и статистика", 2002. – 368 с.

Стельмах О.А. Моделирование инфраструктуры развития спортивного туризма на основе системно-динамического подхода

Обоснование решений, связанных с определением индикаторов эффективности развития спортивного туризма, является ответственным моментом в заданиях предпосылок развитию этой сферы деятельности. Большое разнообразие возможных вариантов, неоднозначность средств выбора инфраструктуры спортивного туризма определяет необходимость тщательного и многоаспектного анализа этих решений.

Ключевые слова: туризм, спортивный туризм, глэмпинг, социальные функции туризма, типы туристов, сущность спортивного туризма.

Stelmakh O.A. The development infrastructure modeling of sporting tourism on the basis of dynamic approach system

A ground of decisions, related to determination of indicators of efficiency of development of sporting tourism, is a responsible moment in the tasks of pre-conditions development of this sphere of activity. The large variety of possible variants, ambiguousness of facilities of choice of infrastructure of sporting tourism, determines the necessity of careful and multidimensional analysis of these decisions.

Keywords: tourism, sporting tourism, hlemping, social functions of tourism, types of tourists, essence of sporting tourism.