

**А. В. Грабарев**, аспір. кафедри інформатики,  
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

## ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ

*АНОТАЦІЯ. У статті представлено розроблену автором імітаційну модель туристично-рекреаційного комплексу та результати її застосування. Обґрунтовано використання методу системної динаміки для створення динамічної моделі, що дає можливість експериментувати з об'єктом моделювання навіть тоді, коли на реальному об'єкті зробити це практично неможливо або недоцільно. Як середовище моделювання обрано пакет Vensim, оскільки він підтримує метод системної динаміки, а також має множину вбудованих функцій і можливостей, яких цілком достатньо для реалізації проєктованого комплексу моделей.*

*КЛЮЧОВІ СЛОВА: туристично-рекреаційний комплекс, системна динаміка, рівні, потоки, імітаційна модель, рекреаційні установи, рекреанти, обслуговуючий персонал, адміністративні програми.*

*АННОТАЦИЯ. В данной статье представлена разработанная автором имитационная модель туристическо-рекреационного комплекса и результаты ее применения. Обосновано использование метода системной динамики для создания динамической модели, которая дает возможность экспериментировать с объектом моделирования даже тогда, когда на реальном объекте сделать это практически невозможно или нецелесообразно. Как среда моделирования избрана пакет Vensim, поскольку он поддерживает метод системной динамики, а также имеет множественное число встроженных функций и возможностей, которых вполне достаточно для реализации проектируемого комплекса моделей.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: туристическо-рекреационный комплекс, системная динамика, уровни, потоки, имитационная модель, рекреационные учреждения, рекреанты, обслуживающий персонал, административные программы*

*ANNOTATION. In this article the presented is developed by an author simulation model turistsko-recreational to the complex and results of its application. Grounded the use of method of system dynamics for creation of dynamic model which enables to experiment with the object of design even then, when on the real object to do it is practically impossible or beside the purpose. As a design environment is select package of Vensim, as he supports the method of system dynamics, and also has a plural of intrinsic functions and possibilities which fully sufficiently for realization of the designed complex of models.*

*KEYWORDS: turistsko-recreational complex, system dynamics, levels, streams, simulation model, рекреационные establishments, рекреанты, attendant a personnel, administrative programs*

**Вступ.** Галузь туризму, враховуючи значний рекреаційний потенціал, є однією із пріоритетних в забезпеченні стійкого розвитку економіки України. Для розробки більш обґрунтованих управ-

лінських рішень щодо ефективнішого використання туристично-рекреаційного потенціалу та оцінки наслідків від прийнятих рішень необхідні відповідні інструментальні засоби, що мають ґрунтуватись на сценарних модельних розрахунках. До головних задач моделювання туристично-рекреаційного комплексу належать [1—5]:

- оцінювання та прогнозування стану туристично-рекреаційного комплексу при збереженні поточних умов у галузі (оцінювання поточної стратегії управління, що визначається набором використовуваних регуляторів);
- аналіз функціонування туристсько-рекреаційного комплексу — визначення можливих шляхів впливу на ситуацію (підбір потенційних регуляторів);
- порівняння різноманітних сценаріїв розвитку туристсько-рекреаційного комплексу, обумовлених альтернативними управлінськими рішеннями (вибір проміж кількох регуляторів та їхніми різними комбінаціями).

Туристсько-рекреаційний комплекс (ТРК) як система характеризується складною внутрішньою структурою, великою кількістю різнорідних за своєю природою елементів і взаємозв'язків, наявністю невизначеності та ризику, неоднозначністю наслідків від прийнятих управлінських рішень тощо. Згідно з сучасними системними уявленнями ТРК належить до класу складних слабо-структурованих систем, для яких часто виявляється неможливим побудувати достовірну математичну модель внаслідок значної невизначеності взаємодії елементів і підсистем та наявності прямих та опосередкованих зворотних зв'язків, нелінійних і синергетичних ефектів.

Для дослідження систем такого класу в багатьох випадках більш ефективним є використання «м'яких» методів моделювання, заснованих на якісних методах аналізу із застосуванням сучасних комп'ютерних інформаційних технологій та інтелектуальних систем підтримки управлінських рішень.

Одним з ефективних підходів до дослідження таких систем є застосування методів системної динаміки Форрестера [6] та їх реалізація за допомогою комп'ютерних імітаційних моделей [7], що дозволяють аналізувати різні сценарії та режими функціонування досліджуваної системи залежно від зміни зовнішніх впливів та параметрів управління.

Метою даного дослідження є побудова імітаційної моделі туристично-рекреаційного комплексу, здатної оцінювати вплив змін у механізмі його управління на довгострокову перспективу.

**Основні результати.** Використання імітаційного моделювання в процесі дослідження поведінки туристично-рекреаційного комплексу передбачає дотримання чотирьох основних принципів методу системної динаміки, зокрема [6]:

- обумовленість усіх змін, які відбуваються в системі «ланцюгами зворотного зв'язку»;
- динаміка поведінки будь-якого складного процесу зводиться до зміни значень окремих «рівнів», а самі зміни регулюються потоками, що їх наповнюють;
- ланцюги зворотного зв'язку в будь-якій системі часто сполучені нелінійно;
- системна динаміка здатна найбільш адекватно відобразити нетривіальну поведінку мережі взаємодіючих «потоків» і зворотних зв'язків.

Відповідно до поставлених цілей і задач, у туристично-рекреаційному комплексі ми виділяємо наступні підсистеми (рис. 1):

- 1) рекреаційні установи;
- 2) обслуговуючий персонал;
- 3) рекреанти;
- 4) адміністративні програми.

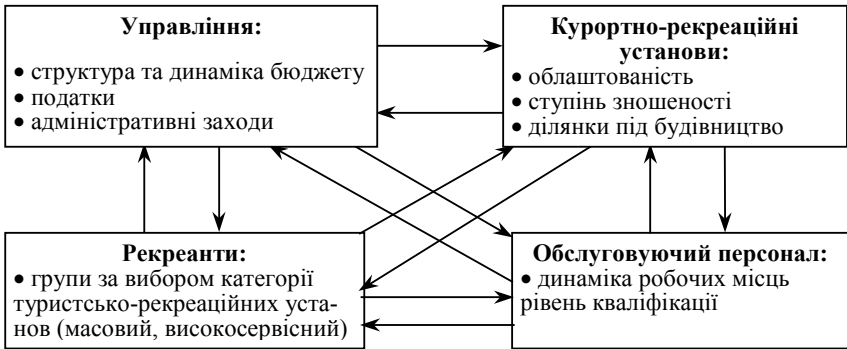


Рис. 1. Взаємозв'язок підсистем туристично-рекреаційного комплексу

Ці підсистеми тісно пов'язані та взаємозалежні.

До підсистеми «Рекреаційні установи» ми відносимо санаторії, будинки відпочинку, туристичні бази та інші об'єкти для розміщення та відпочинку. В результаті моделювання ця підсистема буде деталізована на туристично-рекреаційні установи, що пропонують високосервісний і масовий туризм.

Підсистема «Обслуговуючий персонал» включає медичний, технічний та інший персонал, що складається з певного рівня кваліфікації.

До підсистеми «Рекреанти» відносяться відпочиваючі, що відвідують туристично-рекреаційний комплекс. Підсистема характеризується двома параметрами: кількістю рекреантів, що скористалися туристично-рекреаційними установами масового та високосервісного туризму.

Підсистема «Адміністративні програми» дозволяє проаналізувати (шляхом проведення модельних експериментів) кількісний і якісний вплив факторів управління на ефективність функціонування туристично-рекреаційного комплексу.

*Програма реалізації і дослідження імітаційної моделі.* З-поміж програмних засобів, які реалізують методи системної динаміки, зокрема, метод імітаційного моделювання, є програма Vensim PLE компанії Vensim Co [8]. За допомогою Vensim можна будувати моделі, які імітують поведінку елементів досліджуваної системи та їх взаємодію один з одним.

Модель складається з набору пов'язаних компонентів (змінних), що реалізуються у вигляді діаграм. Створення моделі полягає у визначенні змінних і взаємозв'язків між ними. Vensim забезпечує редагування діаграми для визначення і уточнення створюваних моделей. Змінні представлені як графічні об'єкти, які можуть бути зв'язані між собою за допомогою з'єднань і потоків. Кожен зв'язок представляє зв'язки між змінними. Точне визначення взаємозв'язків задається як рівняння на мові Vensim, що дозволяє спостерігати на одній діаграмі структуру моделі та її поведінку.

При розробці моделі засобами цього пакету використовуються наступні конструкції: рівні, потоки, допоміжні змінні, константи і взаємозв'язки. Рівні на діаграмах позначені прямокутниками, а темпи — значками «вентилів». Текст у колах ідентифікує допоміжні рівняння; їх алгебраїчна комбінація входять у рівняння темпів потоку системи.

Рівні в моделі Vensim представляють акумуляцію вхідних впливів у досліджуваній системі, підсумовування всіх змін, які «входять» і «витікають» з рівня. Вони можуть представляти такі фізичні накопичення, як запаси або заборгованість, а також «невідчутні» накопичення, як небезпека, соціальна напруженість та ін. При моделюванні рівням необхідно задати початкове значення або чисельно, або значенням іншої змінної, постійної чи допоміжної. Vensim моделює рівні, додаючи «притоки» до початкових значень і віднімаючи «відтоки» з них. Ці обчислення проводяться на кожному кроці

моделювання так, щоб значення кожного рівня у відповідний момент часу дорівнювало його значенню в попередній момент часу плюс всі «притоки», за мінусом всіх поточних «відтоків».

Потоки в моделі Vensim представляють транспортування кількісних величин від рівня до рівня та поміж ними. У моделі рівні — це «стан» системи, потоки — «дія». Потоки — єдині змінні, які можуть змінювати рівні. Контроль над величиною потоку здійснюється через темп, який може бути змінною будь-якого типу, пов'язаною з «клапаном» потоку. Найбільш часто використовуваний темп — це допоміжна змінна величина. Потоки можуть додаватися до рівня, відніматися від рівня, відніматися з одного рівня і додаватися до іншого одночасно. Якщо потік не приєднаний до рівнів з обох боків, то на не приєднаному боці це зображується символом «хмара». Цей символ позначає джерело для «притоків» і злив для «відтоків». Джерело означає, що кількісна величина в потоці прибуває із-за зовнішньої межі моделі, тобто він не визначений у моделі. Злив означає протилежне: кількісна величина в потоці йде за зовнішній кордон моделі, тобто він не визначений у моделі.

Допоміжні змінні представляють інформацію в моделі Vensim. На відміну від рівнів, допоміжні змінні використовуються для того, щоб моделювати елементи реальної системи, які можуть змінитися миттєво, тобто вони не залежать від часу, а залежать лише від свого аргументу. Рівні ж є накопиченнями, які потребують часу, для того, щоб вирости або зменшитися, часто моделюються з чинником часу, який регулює відповідні потоки. Допоміжні змінні формулюються за допомогою алгебраїчних рівнянь, не задаючи початкового значення. Будь-які інші змінні можуть використовуватися як вхідні дані до цих рівнянь. Розробник на етапі створення моделі повинен сформулювати кожне рівняння, що використовує інші допоміжні змінні, константи, потоки, рівні як вхідні дані, і повинен визначити форму об'єднання вхідних даних, використовуючи стандартні математичні інструменти, представлені в системі.

Константи використовуються для представлення елементів модельованої системи, які не змінюються впродовж прогону моделі. Також користувачі моделі мають можливість змінити константи безпосередньо протягом прогону моделі. Такі константи називаються параметрами. Константи часто використовуються для моделювання чинників часу і початку відліку як початкові значення. Наприклад, темпи часто використовують чинники часу так, що величина значення, що додається до рівня темпом може бути фіксована в перебігу певної кількості одиниць часу. Константи, як початкові значення, можуть використовуватися як вхідні дані для

рівнянь, що описують допоміжну змінну; формулювати правило, яке змінює змінну від початкового значення. Початкові значення — це значення, які не змінюються впродовж усього процесу моделювання і служать як «контрольні точки» для інших змінних, пов'язаних з ними. Константа може залежати від інших змінних лише на початковій стадії. Це означає, що єдиний тип зв'язку, який може бути направлений у константу, — зв'язок ініціалізації. Зв'язки — це інструменти для з'єднання елементів моделі Vensim, використовуються для передачі інформації між змінними моделі.

*У даній статті представлено системні поточкові діаграми підсистеми «Рекреаційні установи», що були розроблені в середовищі Vensim PLE.*

#### *Підсистема «Рекреаційні установи»*

Структурний зв'язок співвідношень, визначальне будівництво та старіні рекреаційних установ показано на рис. 2. У даній підсистемі виділено два рівні: рекреаційні установи високосервісного та масового туризму; для кожного рівня задається початкове значення, тобто кількість рекреаційних установ даної категорії на початковий момент часу. Кожен рівень змінюється за допомогою вхідних і вихідних потоків. Рівень рекреаційних установ високосервісного туризму збільшується за рахунок вхідного потоку будівництва і зменшується за рахунок переходу в результаті зносу в категорію рекреаційних установ масового туризму. Рівень рекреаційних установ масового туризму збільшується за рахунок вхідних потоків будівництва і переходу рекреаційних установ з категорії високосервісного туризму в категорію масового, і зменшується за рахунок зносу (ліквідації) будівель.

Було виділено такі рівні:

- рекреаційні установи високосервісного туризму;
- рекреаційні установи масового туризму;

та потоки:

- будівництво рекреаційних установ високосервісного туризму;
- перехід рекреаційних установ високосервісного туризму в категорію рекреаційних установ масового туризму;
- будівництво рекреаційних установ масового туризму;
- знесення (ліквідація) зношених рекреаційних установ.

Змінними моделі є:

- коефіцієнт рекреаційних установ високосервісного туризму;
- коефіцієнт витрат на рекреаційні установи високосервісного туризму;
- коефіцієнт відношення числа обслуговуючого персоналу високої кваліфікації до робочих місць;

- коефіцієнт відношення числа обслуговуючого персоналу низької кваліфікації до робочих місць;
  - земельний коефіцієнт рекреаційних установ високосервісного туризму;
  - коефіцієнт зростання рекреаційних установ високосервісного туризму;
  - коефіцієнт старіння рекреаційних установ високосервісного туризму;
  - темп зростання рекреаційних установ високосервісного туризму;
  - частка рекреаційних установ високосервісного туризму, що стали збитковими;
  - частка землі, зайнятої рекреаційними установами;
  - коефіцієнт рекреаційних установ масового туризму;
  - коефіцієнт зростання рекреаційних установ масового туризму;
  - загальна кількість рекреаційних установ;
  - земельний коефіцієнт рекреаційних установ масового туризму;
  - коефіцієнт витрат на рекреаційних установ масового туризму;
  - коефіцієнт старіння рекреаційних установ масового туризму;
  - земельний коефіцієнт зношеності рекреаційних установ;
  - темп зростання рекреаційних установ масового туризму;
  - частка рекреаційних установ масового туризму, що стали збитковими;
  - програма будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму;
  - оподаткування;
  - програма будівництва рекреаційних установ масового туризму;
  - програма зносу (ліквідації) рекреаційних установ.
- Константами моделі є:
- нормальний темп будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму;
  - нормальний темп старіння рекреаційних установ високосервісного туризму;
  - площа туристично-рекреаційного комплексу;
  - площа землі у розрахунку на одну рекреаційну установу;
  - нормальний темп будівництва рекреаційних установ масового туризму;
  - нормальний темп зносу (ліквідації);
  - час виникнення збитковості рекреаційних установ високосервісного туризму ;
  - час виникнення збитковості рекреаційних установ масового туризму.

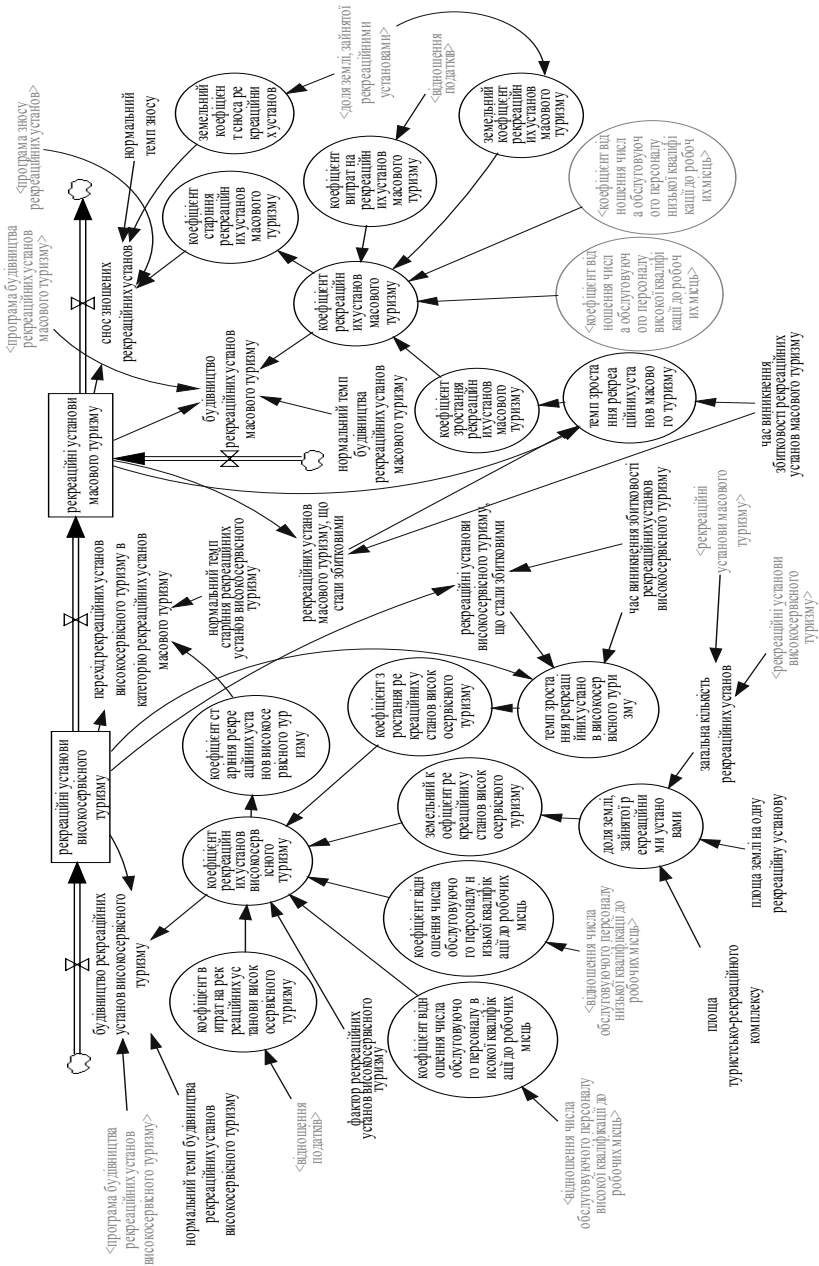


Рис. 2. Підсистема «Рекреаційні установи»



**Параметризація імітаційної моделі.** У модель входить 86 рівнянь, з яких 6 рівнянь рівнів, 13 рівнянь темпів. Основні рівняння представлено нижче.

У даній моделі рівні характеризують виникаючі накопичення всередині системи і є значеннями змінних у заданий момент часу. Темп визначає існуючі миттєві потоки між рівнями в системі і відображає активність процесу, тоді як рівень вимірює стан, який є результатом активності в самій системі. Для опису динаміки зміни рівнів використовуються рівняння рівнів, які показують, як змінюються значення рівнів, починаючи від деяких заданих початкових значень при певних темпах зміни рівнів. Рівняння темпів визначають міру активності економічних процесів у системі. Функції рішень (рівняння темпів) є формулюванням лінії поведінки, що визначає, яким чином наявна інформація про рівні сприяє вибору рішень, пов'язаних з величинами поточних темпів. Початкові значення рівнів і темпів, визначені на даний момент часу, дозволяють оцінити їх значення в наступний момент часу. Знаючи рівні й темпи в попередній момент часу, використовуючи рівняння рівнів, пов'язаних з ними допоміжні змінні і рівняння темпів, визначаються значення рівнів і темпів, що характеризують поведінку системи на подальших часових інтервалах.

Приведемо рівняння рівнів моделі системної динаміки туристично-рекреаційного комплексу:

- рівень рекреаційних установ високосервісного туризму:

$$r(t) = r(t - \Delta t) + \Delta t[s(t - \Delta t, t) - p(t - \Delta t, t)],$$

де  $r(t)$  — рівень рекреаційних установ високосервісного туризму в момент  $t$  (одиниць);  $s(t - \Delta t, t)$  — темп будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму на інтервалі  $(t - \Delta t, t)$  (одиниць у рік);  $p(t - \Delta t, t)$  — темп переходу рекреаційних установ високосервісного туризму в категорію рекреаційних установ масового туризму на інтервалі  $(t - \Delta t, t)$  (одиниць за рік);  $\Delta t$  — проміжок часу між послідовними моментами часу, що розглядаються в моделі;

- рівень рекреаційних установ масового туризму:

$$g(t) = g(t - \Delta t) + \Delta t[p(t - \Delta t, t) + v(t - \Delta t, t) - f(t - \Delta t, t)],$$

де  $g(t)$  — рівень рекреаційних установ масового туризму в момент  $t$  (одиниць);  $i p(t - \Delta t, t)$  — темп переходу рекреаційних установ високосервісного туризму в категорію рекреаційних

установ масового туризму на інтервалі  $(t - \Delta t, t)$  (одиниць за рік);  $v(t - \Delta t, t)$  — темп будівництва рекреаційних установ масового туризму на інтервалі  $(t - \Delta t, t)$  (одиниць за рік);  $f(t - \Delta t, t)$  — знос зношених рекреаційних установ (одиниць за рік).

Покажемо порядок складання рівнянь темпів, що входять у рівняння рівня рекреаційних установ високосервісного туризму. При розробці рівнянь темпів моделей системної динаміки використовується методичний прийом, що полягає в тому, що виробляюча функція темпу задається у вигляді добутку «нормального темпу» і коригуючих множників, що визначають його залежність від рівнів моделі і допоміжних змінних.

Рівняння темпу будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму:

$$s(t, t + \Delta t) = N * K(t) * r(t) + P(t),$$

де  $s(t, t + \Delta t)$  — темп будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму на інтервалі  $(t, t + \Delta t)$  (одиниць за рік);  $N$  — нормальний темп будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму (доля за рік);  $K(t)$  — коефіцієнт рекреаційних установ високосервісного туризму (безрозмірний);  $r(t)$  — рівень рекреаційних установ високосервісного туризму в момент  $t$  (одиниць);  $P(t)$  — програма будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму (частка за рік).

Рівняння містить величину нормального темпу будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму відносно кількості рекреаційних установ цієї категорії, що існують у туристично-рекреаційному комплексі ( $N = 3\%$  за рік). Значення нормального темпу модулюється коефіцієнтом рекреаційних установ високосервісного туризму. Останній член у рівнянні враховує можливість проведення програми будівництва рекреаційних установ високосервісного туризму.

Коефіцієнт рекреаційних установ високосервісного туризму є добутком п'яти компонентів цього коефіцієнта і тестового чинника, який може бути змінений при моделюванні для перевірки чутливості системи на зміни коефіцієнта  $K(t)$ :

$$K(t) = Z(t) * Y(t) * S(t) * H(t) * R(t) * F,$$

де  $K(t)$  — коефіцієнт рекреаційних установ високосервісного туризму;  $Z(t)$  — земельний коефіцієнт (безрозмірний);  $Y(t)$  — коефіцієнт відношення обслуговуючого персоналу високої кваліфі-

кації до місць роботи (безрозмірний);  $S(t)$  — коефіцієнт відношення обслуговуючого персоналу низької кваліфікації до місць роботи (безрозмірний);  $H(t)$  — коефіцієнт темпу зростання рекреаційних установ високосервісного туризму (безрозмірний);  $R(t)$  — податковий коефіцієнт (безрозмірний);  $F$  — тестовий чинник (безрозмірний).

Компоненти коефіцієнта рекреаційних установ високосервісного туризму є по відношенню до нього вхідними величинами і мають табличну форму запису, що визначає спосіб їх обчислення. Це дозволяє відобразити нелінійні співвідношення між джерелами змінних і їх впливом на будівництво в туристично-рекреаційному комплексі. В операторній формі пакету Vensim таблична форма має вигляд:

$$Y(t) = \text{WITH LOOKUP} (U(t), ((0,0) - (2,2)], (0,0.15), (0.25,0.2), (0.5,0.3), (0.75,0.5), (1,1), (1.2,1.25), (1.5,1.4), (1.75,1.5), (2,1.6))),$$

де  $Y(t)$  — коефіцієнт відношення числа обслуговуючого персоналу високої кваліфікації до місць роботи (безрозмірний);  $U(t)$  — відношення числа обслуговуючого персоналу високої кваліфікації до місць роботи для обслуговуючого персоналу високої кваліфікації (безрозмірне).

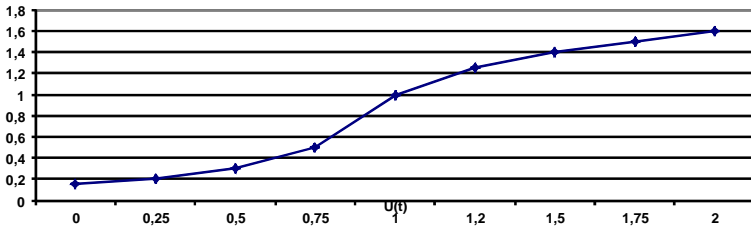


Рис. 3. Коефіцієнт відношення числа обслуговуючого персоналу високої кваліфікації до робочих місць

Ця форма запису свідчить про те, що табличні значення  $Y(t)$  слід брати як функцію значень змінної  $U(t)$ . Графічно ця таблиця значень відображена на рис. 3. Рівняння, представлене на графіку (рис. 3), показує, що збільшення кількості обслуговуючого персоналу високої кваліфікації по відношенню до кількості робочих місць, що вимагають відповідної кваліфікації, збільшує вірогідність появи нових рекреаційних установ. У міру того, як чисельність обслуговуючого персоналу високої кваліфікації зростає відносно попиту на цю категорію працівників, у туристично-рекреаційному комплексі на-

копичуються кадри і виникає тенденція, сприятлива для розгортання будівництва нових рекреаційних установ.

Земельний коефіцієнт  $Z(t)$  рекреаційних установ високосервісного туризму відображає залежність потоків будівництва в моделі від наявності вільної землі в туристично-рекреаційній зоні (рис. 4). Низький рівень освоєності землі сприяє подальшому розширенню будівництва. При зменшенні кількості зручних для будівництва ділянок тенденція до подальшого будівництва зменшується, а повна відсутність вільної землі зводить об'єм будівництва до нуля.

$Z(t)$  — земельний коефіцієнт;

$D(t)$  — доля землі, зайнятої рекреаційними установами.

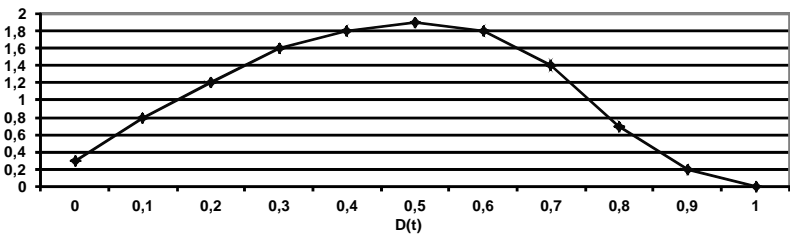


Рис. 4. Земельний коефіцієнт рекреаційних установ високосервісного туризму

**Висновки.** За допомогою розробленої моделі проведено обчислювальний експеримент та аналіз результатів. Вивчення динаміки життєвого циклу туристично-рекреаційного комплексу на виході імітаційної моделі показало, що вона має наступні етапи розвитку: початковий; етап зростання, який завершується повним освоєнням зручних для будівництва ділянок землі; етап зрілості, що характеризується швидкою перебудовою внутрішнього балансу; етап рівноваги, що характеризується застоєм в економічному житті. Крім того, на основі даної моделі поведінки туристично-рекреаційного комплексу можливе моделювання різних програм та заходів при виборі найуспішнішого сценарію розвитку.

Проведене дослідження дозволяє зробити такі висновки.

- застосування системної динаміки до соціально-економічних систем дозволяє побудувати модель процесу їх зростання і розвитку;
- комп'ютерне моделювання показує динамічні характеристики системи, які формуються на стадії створення моделі;
- змінюючи керівні принципи усередині системи, можна спостерігати імовірнісні модифікації поведінки реальної системи;
- досліджувана в даній роботі конкретна імітаційна модель ТРК відтворює його структуру та внутрішні взаємозв'язки.

Модель включає підбір чинників, які, на нашу думку, впливають на процеси зростання, стагнацію та відродження туристично-рекреаційного комплексу. Модель відображує динаміку життєвого циклу туристично-рекреаційного комплексу та може бути використана для дослідження впливу параметрів управління туристично-рекреаційним комплексом у довгостроковій перспективі.

### **Література**

1. Горстко А.Б., Домбровский Ю.А., Сурков Ф.А. Модели управления эколого-экономическими системами. — М.: Наука, 1984. — 120 с.
2. Захарченко П.В. Модели экономики курортно-рекреационных систем / П.В. Захарченко. — Бердянск: Издательство Ткачук, 2010. — 392 с.
3. Кудрявцев В.Б., Щербина О.А. Математические модели в рекреационной географии // Известия АН СССР. Серия географическая. — 1984. — № 6.
4. Лемешев М.Я., Щербина О.А. оптимизация рекреационной деятельности. — М.: Экономика, 1985. — 160 с.
5. Самаль С.А., Щербина О.А. Моделирование рекреационных систем (зон туризма и отдыха). — Минск: БелНИИНТИ, 1988. — 57 с.
6. Форрестер Д. Мировая динамика / Д. Форрестер. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1978.—169 с.
7. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем / Шеннон Р. — Искусство и наука. — М.: Мир, 1978. — 418 с.
8. <http://www.vensim.com>

Стаття надійшла до редакції 00.00.2012 р.

УДК 378:354

**В. К. Галіцин**, д-р екон. наук, проф., зав. каф.,  
ДВНЗ «Київський національний економічний  
університет імені Вадима Гетьмана»

**І. С. Кочарян**, канд. екон. наук, доц.,  
перший проректор Київського національного  
університету театру, кіно і телебачення  
імені І. К. Карпенка-Карого

### **МОДЕЛЮВАННЯ ПЛАНОВИХ РІШЕНЬ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

**АНОТАЦІЯ.** У статті показано місце вищого навчального закладу в системі державного планування вищої освіти. Запропоновано моделі та метод формування планів основної діяльності ВНЗ.