

ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.94

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ТУРИСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ НА ПРИКЛАДІ ГРОШОВИХ ПОТОКІВ

Я.І. Виклюк¹, Б.М. Гаць²

¹Національний університет «Львівська політехніка»

²Чернівецький торгово-економічний інститут

В роботі запропонована модель функціонування туристичного комплексу методами імітаційного моделювання. На прикладі грошових потоків визначено оптимальні стратегії розвитку туристичних систем при різних податкових системах.

Вступ

Туристична галузь є важливим чинником стабільного й динамічного збільшення надходжень до бюджету, істотного позитивного впливу на стан справ у багатьох галузях господарства (транспорт, торгівля, зв'язок, будівництво, сільське господарство тощо). Розвиток туристичної індустрії є одним з пріоритетних напрямків розвитку в Чернівецькій області [1].

Щорічно суб'єкти туристичної діяльності подають звіт про діяльність туристичної організації у відповідні структурні підрозділи обласних держадміністрацій, в яких міститься інформація про віковий, цільовий розподіл туристів, основні фінансово-економічні показники. Проте така звітність не дозволяє формалізувати грошові потоки туристичного комплексу. Дана проблема є актуальною, так як в таких моделях зацікавлені і власники туристичного комплексу, і держава. Для підприємців важливо змоделювати фінансові процеси і оптимізувати роботу підприємства. Державні органи можуть порівнювати дані, отримані в результаті моделювання з даними, які вказуються в щорічних звітностях. Це дасть змогу прослідкувати різноманітні тіньові схеми в туристичній індустрії (заниження собівартості, приховування виручки від реалізації, виплата заробітної плати в конвертах).

Імітаційне моделювання – ефективний інструмент вивчення соціально-економічних систем і спосіб прийняття рішень по їх поведінці в реальних життєвих ситуаціях. Даний різновид моделювання є одним з способів, що дозволяє сполучати можливості традиційних математичних методів з практичним і теоретичним досвідом спеціалістів по конкретному об'єкту моделювання.

Імітаційне моделювання використовується для вирішення широкого кола проблем [2]. Серед останніх застосувань можна виділити моделювання систем управління ймовірнісними технологічними процесами виробництва [3], моделювання технопроцесу осушки газу [4], знаходження інтегрального максимального потоку в транспортній мережі регіону [5], взаємодії малого бізнесу з соціально-економічним середовищем [6]. Однак моделі для відображення грошових потоків на туристичному підприємстві в літературі зустрічаються достатньо рідко і на якісному рівні.

Кожна соціально-економічна система має певний набір потоків, серед них інформаційні, грошові, рекреаційні, транспортні. Дані потоки характеризуються певною ймовірністю, невизначеністю.

Метою роботи є симуляція роботи туристичного комплексу через представлення його грошових потоків. Дослідження впливу різних факторів на кінцеву мету діяльності підприємства – отримання прибутку і шляхи ефективного розподілу прибутку, вплив різних схем оподаткування на прибуток і величину бюджетних надходжень.

Загальна постановка задачі

Природними умовами існування туристичної діяльності є залучення інвестиційних коштів. Інвестиції завжди орієнтовані на майбутнє, і, як правило, придбані за їх рахунок капітальні блага окупаються не відразу. Це робить інвестування ризикованим. Джерелом приросту капіталу й основним мотивом інвестування є прибуток. Обидва процеси можуть відбуватися за різними схемами:

- поступове вкладення капіталу з одержанням прибутку відразу після завершення інвестування;
- паралельне вкладення капіталу й отримання прибутку;
- вкладення капіталу з інтервалами й одержання прибутку через деякий час [7].

Функціонування окремо взятого туристичного комплексу можна представити через структуру його грошових потоків. В загальному процес функціонування туристичного комплексу показаний на рис. 1.



Рис. 1. Загальний кругообіг грошових потоків туристичного комплексу

Робота туристичного комплексу являє собою циклічний процес. Після залучення інвестицій кошти вкладаються в підтримку існуючої інфраструктури і її розширення, причому інвестиції надходять як з зовнішнього середовища, так і в результаті розподілення прибутку шляхом реінвестування. Частину коштів туристичний комплекс отримує від рекреантів в результаті надання туристичних послуг. Отриманий прибуток розподіляється, частина коштів потрапляє в зовнішнє середовище (банківські рахунки власників, бюджетні відрахування, виплати заробітної плати, розрахунки з постачальниками), інша частина йде на реінвестування комплексу.

Основні етапи одержання і розподілу прибутку зображено на рис. 2.

Частина коштів відраховується по податковій ставці в бюджет, після чого прибуток розподіляється на такі основні потоки: маркетингові дослідження і реклама, прибуток, що залишається в розпорядженні власників, резервний фонд і реінвестування. Час-

тка розподілу по кожному з потоків, як правило, визначається власниками (менеджерами) самостійно. Згідно статистичних даних відділу з питань туризму Чернівецької обласної державної адміністрації, частка кожного грошового потоку по туристичним комплексам області в середньому становить: маркетингові дослідження і реклама – 10 %, прибуток, що залишається в розпорядженні власників, – 30 %, резервний фонд – 30 %, реінвестування – 30 % [8].



Рис. 2. Отримання і розподіл прибутку

Дана структурна схема може бути реалізована за допомогою пакетів «блочного моделювання» Simulink пакету MATLAB, SystemBuild пакету MATRIX (National Instruments), VisSim (Visual Solution), MODEL VISION for WINDOWS (MVW), AnyLogic (XJ Technologies), STELLA_iThink (Isee Systems, Inc.).

Комп'ютерна модель

На рис. 3 зображено вигляд структурної схеми функціонування туристичного комплексу за допомогою структурних блоків методами Simulink [9, 10]. Прямокутники відображають динамічні характеристики структурних елементів туристичного комплексу. З'єднувальні стрілки (→) між елементами моделі показують рух грошових потоків між елементами.

На рис. 3 блок Capital представляє накопичувач власного капіталу туристичного комплексу і є блоком Discrete-Time Integrator [11]. На вхід блоку надходять початкові інвестиції і частка прибутку комплексу, що реінвестується. Ці кошти акумулюються і збільшують власний капітал туристичного комплексу. Вихід блоку – величина капіталу туристичного комплексу.

Блок Product виробляє потік виручки від реалізації товарів і послуг туристичного комплексу як добуток капіталу на рентабельність (Profitability). Під рентабельністю розуміється відносний показник економічної ефективності. Рентабельність комплексно відображає ступінь ефективності використання матеріальних, трудових, грошових ресурсів, а також природних багатств. Рентабельність задається блоком Constant із значеннями [0.1:0.1:0.8]. Це означає, що імітаційні експерименти починаються із значення 10 % з кроком 10 % і останнім експериментом 80 %.

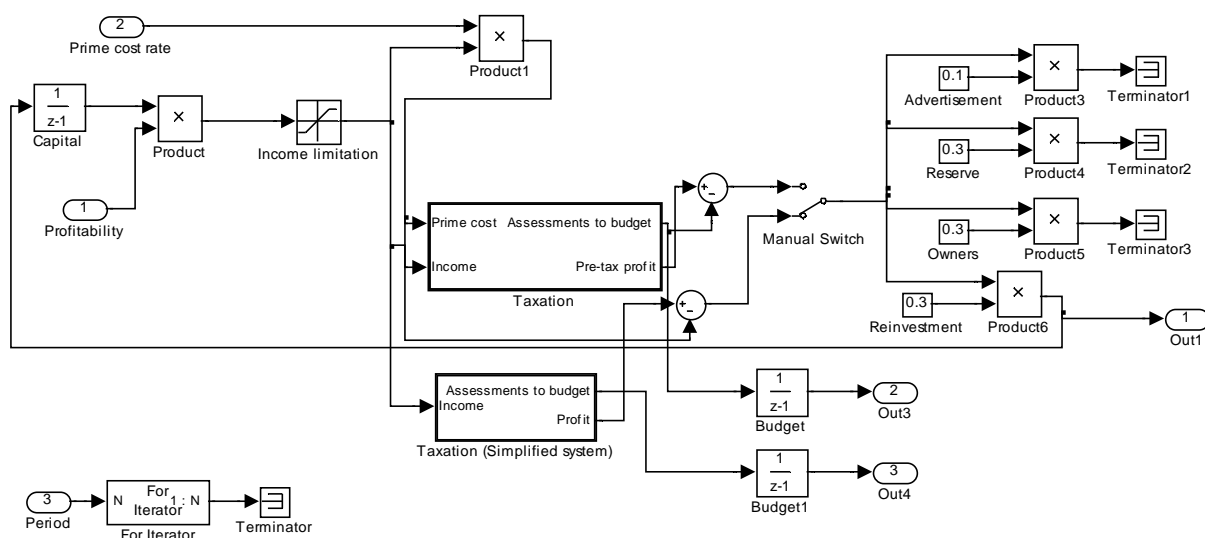


Рис. 3. Схема грошових потоків туристичного підприємства в середовищі Simulink

Місткість туристичного комплексу є обмеженою, таким чином, кількість рекреантів, які здатен прийняти комплекс, також обмежена. Тому величина нарощеного прибутку поступово збільшується і доходить до певної точки насичення. Для відображення цього обмеження використовуємо блок *Income limitation*, що являє собою блок *Saturation*.

Собівартість – всі витрати, понесені підприємством на виробництво і реалізацію продукції або послуги. Собівартість одержуємо шляхом множення ставки собівартості (*prime cost rate*) на виручку від реалізації. Ставка собівартості (*prime cost rate*) задається блоком *Ramp*. Складові собівартості для типового туристичного підприємства представлено на рис. 4.



Рис. 4. Структура собівартості

Два блоки *Subsystem Taxation* і *Taxation (Simplified system)* відображають дві альтернативні системи оподаткування для туристичного комплексу. На рис. 5 відображено першу схему, де з виручки від реалізації вираховується собівартість і з одержаного балансового прибутку вираховується податок 25 %. Ставка податку задається бібліотечним блоком *Constant* з іменем *Tax Rate*.

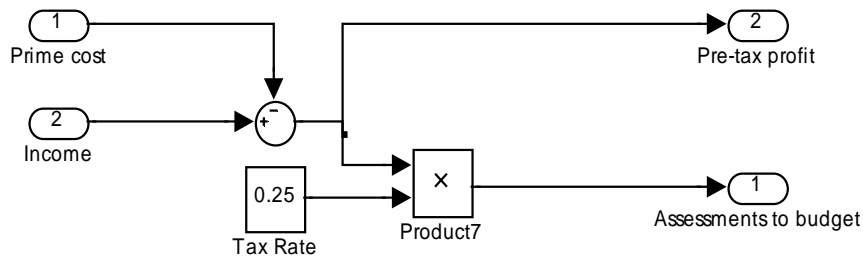


Рис. 5. Підсистема Taxation оподаткування туристичного комплексу

На рис. 6 зображено схему, яка називається спрощеною системою оподаткування. Згідно з нею, суб'єкт підприємницької діяльності – юридична особа, який перейшов на спрощену систему оподаткування, обліку та звітності, самостійно обирає одну з наступних ставок єдиного податку:

- 6 відсотків суми виручки від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) без урахування акцизного збору у разі сплати податку на додану вартість згідно із Законом України "Про податок на додану вартість";
- 10 відсотків суми виручки від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг), за винятком акцизного збору, у разі включення податку на додану вартість до складу єдиного податку [12].

В даній моделі використовувалась друга ставка єдиного податку 10 %.

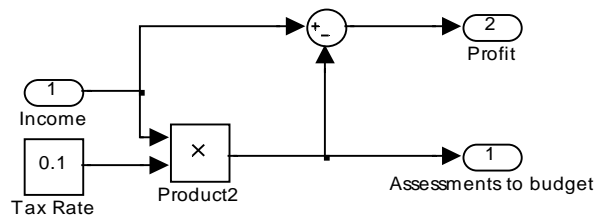


Рис. 6. Спрощена система оподаткування

Потік податкових надходжень Assessment to budget надходить на вхід блоку Бюджет (Budget), який представлений інтегратором. Він акумулює податкові надходження за період моделювання. Для відображення результатів моделювання використовуємо блок Score, який дозволяє графічно відображати отримані результати.

Блок Sum вираховує прибуток туристичного комплексу, який розділяється на чотири потоки за допомогою блоків Product і Constant. Блок Manual Switch виконує перемикання вхідних сигналів по команді користувача, що необхідно для відображення результатів податкових надходжень і величини отриманого прибутку при різних системах оподаткування. Керування блоком відбувається з зовнішнього m-файлу.

Комп'ютерний експеримент

В даній роботі була змодельована робота туристичного комплексу. Вхідними параметрами є початкові інвестиції, рентабельність, собівартість, вихідні параметри – величина прибутку комплексу і величина податкових відрахувань. Були використані наступні параметри моделювання: початкове значення вихідного сигналу блоку Capital дорівнює 1000, обмеження Income limitation встановлене з верхньою межею 100000 і нижньою 0. Початковий час моделювання дорівнює нулю, кінцеве значення розрахунку

дорівнює 10. Дана модель є дискретною з фіксованим кроком, що дорівнює 0,01. Ставку рентабельності взято в межах 0,1...0,8. Було розглянуто дві системи оподаткування туристичного підприємства.

В результаті моделювання нами отримано залежність прибутку від ставки рентабельності і системи оподаткування, що подані на рис. 7, 8.

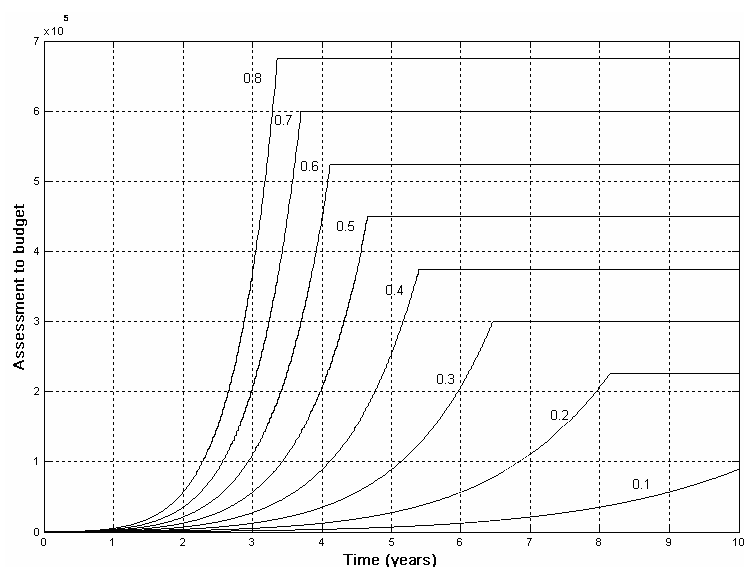


Рис. 7. Залежність прибутку комплексу при звичайній системі оподаткування

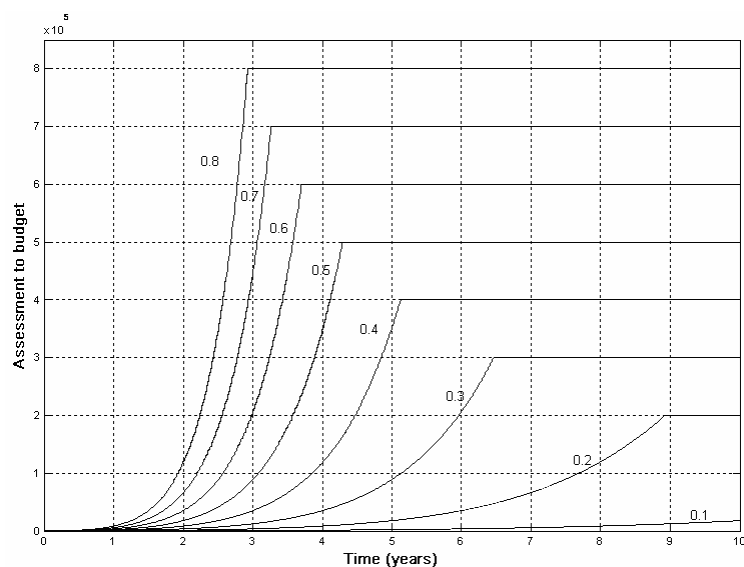


Рис. 8. Залежність прибутку комплексу при спрощеній системі оподаткування

З рис. 7 видно, що при рентабельності 80 % туристичний комплекс отримує найбільший прибуток (675000), при цьому час виходу на максимальний прибуток є найменшим (3,36 роки). При зменшенні рентабельності комплексу знижується величина максимального прибутку і підвищується час виходу на максимальну точку насичення. При рентабельності 20 % досягнення максимального прибутку 225000 відбувається 8,1 рік.

При спрощеній системі оподаткування спостерігається подібна тенденція, проте величина максимально можливого прибутку при високій рентабельності є вищою. Це пояснюється тим, що податкова ставка становить 10 % суми виручки від реалізації продукції. Так, при рентабельності 80 % туристичний комплекс отримує найбільший прибуток у розмірі 800000 за 2,9 роки. Зі зниженням рентабельності величина максимально можливого прибутку зменшується і час його досягнення збільшується. При рентабельності 30 % сума максимально можливого прибутку є однаковою (300000), як і час її досягнення (6,5 року).

Досягнення максимального прибутку туристичного комплексу відбувається швидше при спрощеній системі оподаткування. Величина прибутку залежить від рентабельності, чим вищою вона є, тим більшою буде величина прибутку і меншим буде термін виходу на максимальну межу насичення. В табл. 1 представлено час виходу на максимальні потужності комплексу при різних показниках рентабельності для спрощеної системи оподаткування (сплаті єдиного податку). Табл. 2 містить дані по звичайній системі оподаткування.

Т а б л и ц я 1

Залежність прибутку від рентабельності при спрощеній системі оподаткування

Рентабельність	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Час виходу на максимальний прибуток (роки)	2,9	3,2	3,7	4,3	5,1	6,5	8,93	10
Сума	800000	700000	600000	500000	400000	300000	200000	17921

Т а б л и ц я 2

Залежність прибутку від рентабельності при звичайній системі оподаткування

Рентабельність	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Час виходу на максимальний прибуток (роки)	3,36	3,7	4,1	4,7	5,4	6,47	8,14	10
Сума	675000	600000	525000	450000	375000	300000	225000	89359

На рис. 9 графічно представлені отримані результати.

Наведені дані дозволяють нам розрахувати аналітичні залежності часу виходу на максимальний прибуток від рентабельності фірми. Зокрема, для спрощеної системи оподаткування вона становить

$$t = 18,512r^2 - 27,83r + 13,494, \quad (1)$$

де t – час;

r – рентабельність.

Для звичайної системи оподаткування залежність має вигляд

$$t = 12,143r^2 - 19,707r + 11,456. \quad (2)$$

З рис. 9 видно, що при рентабельності 0,34 часи виходу на максимальний прибуток при спрощеній та звичайній системі оподаткування збігаються.

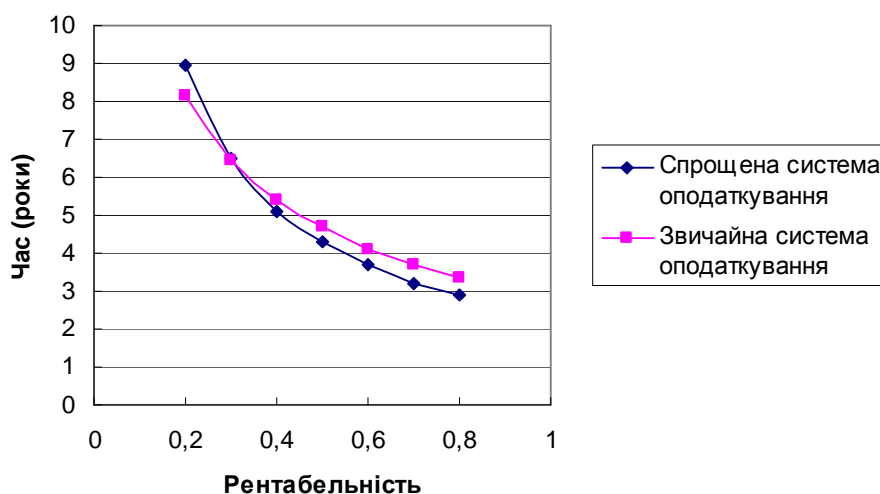


Рис. 9. Залежності часу виходу на максимальний прибуток від рентабельності

В табл. 3, 4 наведені зведені результати залежності величини бюджетних надходжень від ставки рентабельності.

Т а б л и ц я 3

Залежність бюджетних надходжень від рентабельності при звичайній системі оподаткування

Рентабельність	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Сума бюджетних надходжень	1699344	1471706	1216351	993140	742062	487595	211189	28202

Т а б л и ц я 4

Залежність бюджетних надходжень від рентабельності при спрощеній системі оподаткування

Рентабельність	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Сума бюджетних надходжень	755264	735853	695057	662093	593649	487595	281585	56405

На рис. 10 зображено податкові надходження від звичайної системи оподаткування. При найвищій рентабельності величина балансового прибутку є найвищою, а тому найвищими є і податкові надходження. При зниженні прибутку величина надходжень до бюджету знижується.

На рис. 11 представлено податкові надходження при спрощеній системі оподаткування. Величина податків при рентабельності 80 % є в 2, 3 рази нижчою, ніж для звичайної системи оподаткування. Причому для рентабельності 30 % величина бюджетних відрахувань є майже однаковою для двох систем оподаткування.

Податкові надходження залежать від вибору системи оподаткування. Більше податків надходить до бюджету при звичайній системі оподаткування 25 %. Для туристичного комплексу навпаки, більший прибуток отримується при сплаті єдиного податку (спрощеній системі оподаткування). Але і держава, і власники туристичного комплексу

зацікавлені в підвищенні ефективності роботи комплексу, оскільки при високій рентабельності і при зниженні собівартості продукції (товарів і послуг) держава отримує більші податкові надходження навіть при сплаті єдиного податку.

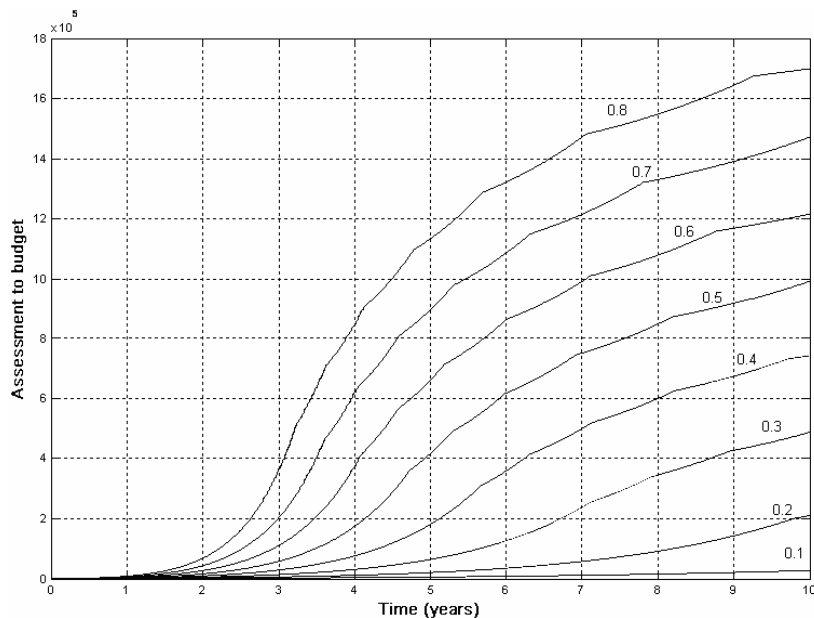


Рис. 10. Залежність бюджетних надходжень від рентабельності при звичайній системі оподаткування

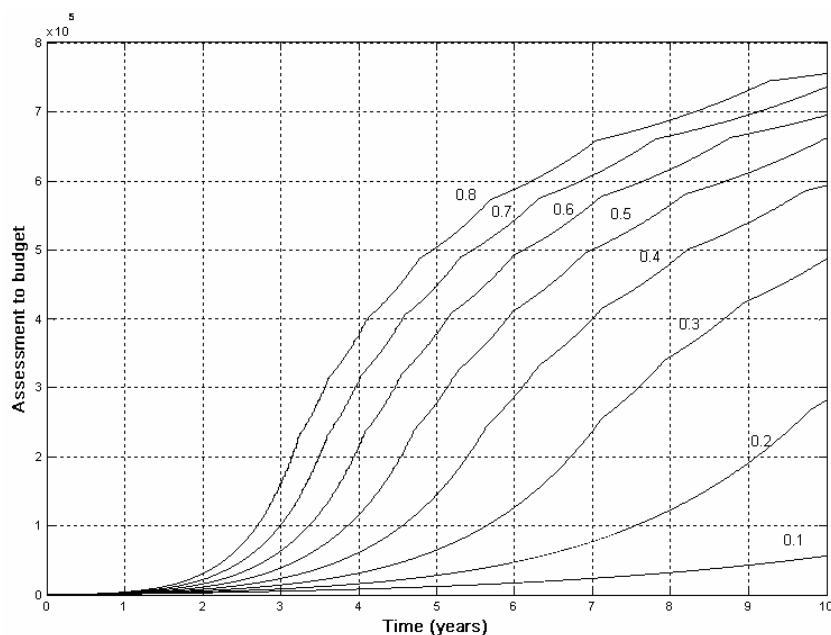


Рис. 11. Залежність бюджетних надходжень від рентабельності при спрощеній системі оподаткування

На рис. 12 графічно представлені отримані залежності величини відрахувань до бюджету від рентабельності.

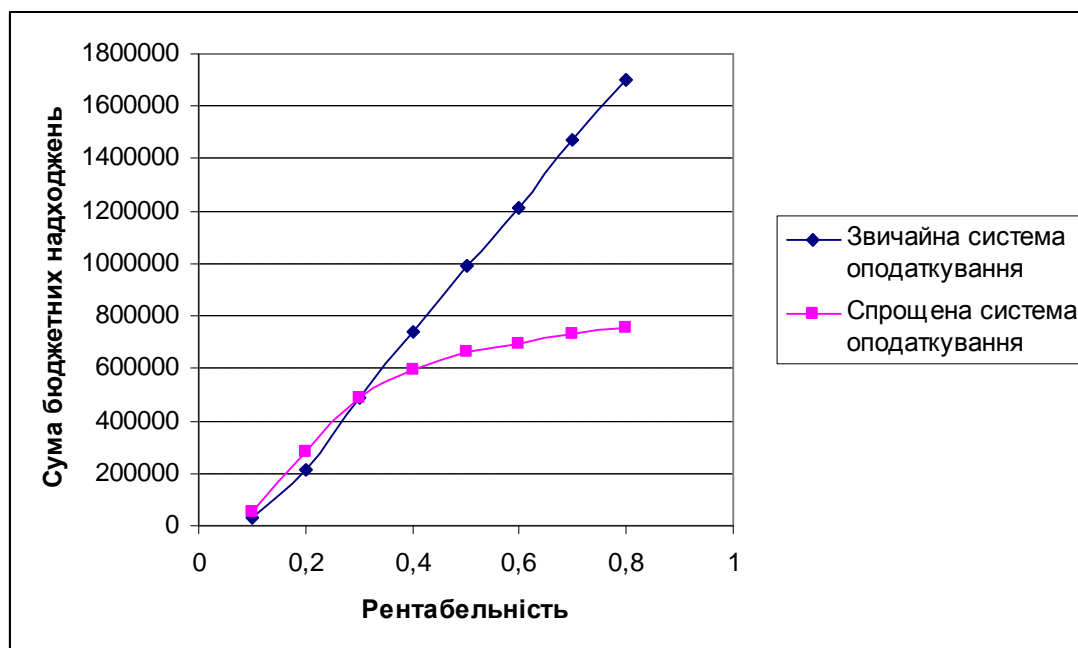


Рис. 12. Залежність суми бюджетних надходжень від рентабельності

Отримані в результаті моделювання дані дозволяють визначити аналітичні залежності величини бюджетних надходжень від рентабельності туристичного комплексу. Зокрема, для для спрощеної системи оподаткування вона становить

$$s = -7221,2r^2 + 2 \cdot 10^6 + 0,6r - 239773, \quad (3)$$

де s – сума бюджетних надходжень;

r – рентабельність.

Для звичайної системи оподаткування залежність має вигляд

$$s = -2 \cdot 10^6 + 0,6r^2 + 3 \cdot 10^6 + 0,6r - 166567. \quad (4)$$

Для отримання більших надходжень держава також має інвестувати в розвиток інфраструктури туристичного комплексу, а не підвищувати податкові ставки або відмінити спрощену систему оподаткування. Оскільки кінцева величина доходу підприємства (що є базою для оподаткування) залежить від ступеню ефективності використання його матеріальних, трудових, грошових ресурсів (рентабельності), то підприємству не вигідно самотужки розвивати інфраструктуру (будівництво доріг, облаштування прилеглих територій, газифікація, електрифікація). Це призведе до зниження рентабельності підприємства і зменшення податкових надходжень. Вклавши гроші в розвиток інфраструктури, держава підтримує розвиток туристичного бізнесу, і поступово вкладені кошти почнуть повертатись через податкові відрахування. Проте для держави вигідніше переводити підприємства на звичайну систему оподаткування при її пайовій участі в розбудові інфраструктури туристичної галузі. Причому перехід з спрощеної на звичайну систему оподаткування повинен проходити на взаємовигідних умовах, без застосування тиску. Тоді держава поступово поверне свої затрати, а туристичний комплекс, хоча й буде сплачувати більші податкові відрахування, буде отримувати більший прибуток.

Висновки

В роботі запропонована модель функціонування туристичного комплексу через представлення його грошових потоків. Вона враховує ставку рентабельності роботи комплексу, показник собівартості, величину початкових інвестицій, обмеження на максимальний дохід, який може бути отриманий комплексом, а також враховує два різні методи оподаткування підприємства. За допомогою даної імітаційної моделі було показано шляхи оптимізації роботи комплексу, отримання прибутку при різних параметрах вхідних величин, а також оптимальну ставку податку, при якій держава отримує найбільші податкові надходження, не обкладаючи суб'єктів підприємницької діяльності занадто обтяжливими податками і зборами. Модель може бути використана власниками підприємств туристичної індустрії для оптимізації руху грошових потоків, аналізі вірогідних ситуацій при різних значеннях вхідних параметрів, державою для моніторингу діяльності підприємств туристичної індустрії.

Застосований механізм представлення роботи туристичного комплексу через його грошові потоки можна застосувати для інформаційних, транспортних, рекреаційних потоків. Аналогічний підхід дозволить планувати PR-акції, рекламні кампанії на прикладі інформаційних потоків, розраховувати завантаженість туристичного комплексу, використовуючи потоки рекреантів.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ТУРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА ПРИМЕРЕ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ

Я. И. Виклюк, Б. М. Гаць

Предложена модель функционирования туристического комплекса методами имитационного моделирования. На примере денежных потоков определены оптимальные стратегии развития туристических систем при разных налоговых системах.

IMITATION MODELING OF TOURIST COMPLEX ON EXAMPLE OF MONEY STREAMS

Ya. Viklyuk, B. Gac'

The model of tourist complex functioning by means of imitation modeling techniques is proposed. On the example of money streams the optimum strategies of tourist systems development under different tax systems are determined.

Список використаних джерел

1. Програма розвитку туризму в Чернівецькій області на 2004 - 2010 роки: рішення XI сесії обласної ради XXIV скликання від 23.10.03р. № 150-11/03 [Електронний ресурс]. - Ліга - Закон.
2. Бенькович Е.С. Практическое моделирование динамических систем / Е.С. Бенькович, Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 464 с.
3. Смородин В.С. Имитационное моделирование систем управления вероятностными технологическими процессами производства // Реестрация, зберігання і обробка даних. – 2008. – Т. 10. – № 2. – С. 53 - 68.
4. Денисов С.В. Применение теории нечетких множеств и нейросетей для имитационного моделирования технопроцесса осушки газа / С.В. Денисов, А.И. Ларюхин // Штучний інтелект. – 2007. – № 3. – С. 523 - 530.

5. *Максимей И.В.* Использование имитационного моделирования для нахождения интегрального максимального потока в транспортной сети региона / И.В. Максимей, Е.И. Сукач, П.В. Гируп // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2008. – Т. 10. – № 1. – С. 49 - 58.
6. *Безруков М.В.* О моделировании слабоструктурированных проблем в сфере малого бизнеса / М.В. Безруков, Н.В. Брюханова // Штучний інтелект. – 2007. – № 4. – С. 504 - 512.
7. *Гитман Л.Дж.* Основы инвестирования: пер. с англ. / Л.Дж. Гитман, М.Д. Джонк. – М.: Дело, 1997. – 1008 с.
8. Буковинський інвестиційний форум // Матер. сайту “Відділ з питань туризму Чернівецької обласної державної адміністрації” [Електронний ресурс]. – 2008. Режим доступа: <http://www.buktour.com.ua/index.php>.
9. *Дьяконов В.П.* MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Основы применения. Серия «Библиотека профессионала». – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 800 с.
10. *Черных И.В.* SIMULINK: среда создания инженерных приложений / Под общ. ред. к.т.н. В.Г. Потемкина. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. – 496с.
11. *Цисарь И.Ф.* Компьютерное моделирование экономики / И.Ф. Цисарь, В.Г. Непман. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2008. – 384 с.
12. Про спрощену систему оподаткування, обліку та звітності суб'єктів малого підприємництва: Указ Президента України від 28 червня 1999 року № 746/99 [Електронний ресурс]. - Ліга - Закон.

Надійшла до редакції 08.07.09 р.

УДК 681.324

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ МОБИЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ И СЛЕЖЕНИЯ ЗА НЕРАСПРОСТРАНЕНИЕМ РАДИОАКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ю.Л. Забулонов, В.М. Буртняк

Институт геохимии окружающей среды (ИГОС) НАН и МЧС Украины, г. Киев

Приводится математическая модель для анализа эффективности мобильных модулей контроля и слежения за нераспространением радиоактивных материалов. Приведены различные способы оптимизации (повышения эффективности) мобильных модулей.

Введение

Наличие в Украине значительного количества радиоактивных материалов (РМ) при существующих способах их хранения представляет потенциальную радиоэкологическую опасность. Определяющим условием безопасности для населения и окружающей среды являются постоянный контроль и качественное наблюдение за опасными