

опалення для громадян. Завдяки прогресу, сучасні системи теплопостачання більш економічні, простіші у використанні та більш відновлювальні, на відміну від діючих систем. Не менш важливе питання вартості тарифів на опалення для населення. Збільшення вартості тарифу на тепло у опалювальний період хвилює українців. Проте, якщо більш уважно придивитися до минулорічної вартості та порівняти з теперішньою, то можна помітити, що загальна вартість збільшилася, але не на таку значну кількість, як говорить більша частина населення. Використання Україною імпортного газу для задоволення потреб населення України, замість застосування власного природного потенціалу непокоїть платників тарифів. Невикористані населенням газ та вугілля можна запасати, експортувати та передавати промисловим підприємствам у використання. Навіщо платити за те, що вже маєш, ще й в достатній кількості?

Список літератури: 1. *Гаврись О.М. Удосконалення економічної оцінки енергозаощадження: монографія.* – Х.: «Цифрова типографія №1», 2012. 2. *Мельниченко О.В. Стан, існуючі та майбутні проблеми систем теплопостачання // ОВВК (ОТОПЛЕНИЕ. ВОДОСНАБЖЕНИЕ. ВЕНТИЛЯЦИЯ. КОНДИЦИОНЕРЫ).* – Режим доступу: http://www.truba.ua/library/art-ctan_sistem_teplopostachannja_mist. – Дата звертання : 18 жовтня 2014. 3. erc.megabank.net/ru/tarify. 4. ukrstat.gov.ua.

Bibliography (transliterated): 1. *Havrys' O.M. Udoskonalennya ekonomichnoyi otsinky enerhozaoshchadzhennya: monohrafiya.* – Khatkiv: «Tsyfrova typohrafiya No1», 2012. 2. *Mel'nychenko O.V. Stan, isnyuyuchi ta maybutni problemy system teplopostachannya.* – OVVK (OTOPLENIE. VODOSNABZhENYE. VENTYLYaTsYYa. KONDYTsYONERyI). Web. 18 October 2014 <http://www.truba.ua/library/art-ctan_sistem_teplopostachannja_mist>. 3. erc.megabank.net/ru/tarify. 4. ukrstat.gov.ua.

Надійшла (received) 18.10.2014

УДК 681.83

О. Б. БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ ТА МЕНЕДЖМЕНТІ

У роботі розглянуті теоретичні принципи математичного моделювання, визначені його сучасні проблеми й запропоновані ефективні засоби їх подолання. Наведені основні математичні методи, які використовуються при розв'язанні оптимізаційних завдань. Досліджені сучасні проблеми комп'ютерного моделювання й наведена його класифікація. Особлива увага приділена методу Монте-Карло як методу імітаційного моделювання, наведені його особливості й рекомендації щодо застосування при розв'язанні завдань економіки й менеджменту.

Ключові слова: сучасні проблеми й методи, математичне моделювання, комп'ютерне моделювання, імітаційне моделювання, метод Монте-Карло.

Вступ. *Комп'ютерне моделювання* характеризується тим, що математична модель системи подається у вигляді деякого алгоритму та

програми, придатної для її реалізації на комп'ютері, що дає змогу проводити з нею обчислювальні експерименти [1, 2].

Алгоритмічне (імітаційне) моделювання – це вид комп'ютерного моделювання, для якого характерним є відтворення на комп'ютері (імітація) процесу функціонування досліджуваної складної системи.

Імітаційні (алгоритмічні) моделі можуть бути *детермінованими* і *стохастичними*. У стохастичних моделях за допомогою генераторів (датчиків) випадкових чисел імітується вплив (дія) невизначених і випадкових чинників. Такий метод імітаційного моделювання дістав назву *методу статистичного моделювання* (чи *методу Монте-Карло*) [1–3].

Отже, використання сучасних методів комп'ютерного моделювання в економіці та менеджменті, зокрема методу Монте-Карло, є актуальним і має важливе практичне значення, оскільки проведення реальних експериментів з економічними системами, принаймні, безрозсудно, вимагає значних витрат і навряд чи буде здійснено на практиці.

Аналіз останніх досліджень та літератури. Теоретичні та практичні питання використання сучасних методів комп'ютерного моделювання в економіці та менеджменті розглянуті в багатьох працях [1–8], зокрема роботи [1, 4–8] присвячені опису інструментальних засобів імітаційного моделювання. Так, для імітаційного моделювання економічних процесів може застосовуватися як система Pilgrim [4], так і система MATLAB з блоками SIMULINK [5]. Електронні таблиці EXCEL є універсальним обчислювальним інструментом, які відкрили нову епоху у програмуванні – так зване «програмування без мови», завдяки чому складні розрахунки стали доступними непрограмістам. Саме їх використанню для імітаційного моделювання економічних процесів, наприклад таких як вибір інвестиційного проекту з множини альтернативних варіантів, присвячені роботи [1, 6–8].

Метою дослідження є використання сучасних методів комп'ютерного моделювання в економіці та менеджменті на прикладі задачі про вибір інвестиційного проекту.

Постановка задачі. Розглянуто задачу про вибір інвестиційного проекту з виробництва нового продукту.

В процесі попереднього аналізу експертами були виявлені три ключові параметри проекту і визначені можливі межі їх змін (табл. 1). Інші параметри проекту вважаються за постійні величини (табл. 2).

Таблиця 1. Змінні параметри проекту за інвестиційним проектом.

Сценарій	Найгірший	Найкращий
Обсяг випуску – Q	150	300
Ціна за штуку – P	40	55
Змінні витрати – V	35	25

Таблиця 2. Незмінні параметри проекту за інвестиційним проектом.

Показники	Найбільш імовірне значення
Постійні витрати – F , тис. грн.	500
Амортизація – A , тис. грн.	100
Норма податку на прибуток – T , %	24
Норма дисконту – r , %	13
Термін проекту – n , років	5
Початкові інвестиції – I_0 , тис. грн.	2000

Методологія. Для проведення імітаційного експерименту використовувався такий алгоритм [1, 6]:

1. Встановлення взаємозв'язків між початковими та вихідними показниками у вигляді математичного рівняння або нерівності.
2. Завдання законів розподілу ймовірностей для ключових параметрів моделі.
3. Проведення комп'ютерної імітації значень ключових параметрів моделі.
4. Розрахунок основних характеристик розподілів початкових і вихідних показників.
5. Проведення аналізу отриманих результатів і прийняття рішення.

На першому етапі алгоритму було визначено залежність результуючого показника від початкових. При цьому у якості результуючого показника було обрано чисту поточну (теперішню) вартість проекту NPV [1, 6, 7]:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t} - I_0, \quad (1)$$

де NCF_t – величина чистого потоку платежів у періоді t .

З метою спрощення вважалося, що потік платежів, який генерується проектом, має вигляд ануїтету. Тоді величина потоку платежів NCF для будь-якого періоду t однакова та може бути визначена зі співвідношення [1, 6, 7]:

$$NCF_t = ((P - V) \cdot Q - A - F) \cdot (1 - T) + A. \quad (2)$$

На другому етапі алгоритму було обрано закони розподілу ймовірностей ключових змінних. Припускалося, що всі ключові змінні мають рівномірний

розподіл імовірності. Реалізація третього етапу алгоритму – імітаційного моделювання здійснювалася з використанням функцій MS EXCEL. При цьому необхідно враховувати такі *особливості методу Монте-Карло* [3]:

1) просту структуру алгоритму обчислень. Загальна схема реалізації цього методу передбачає розбиття досліджуваного процесу на елементарні події, для яких може бути встановлено необхідні імовірнісні характеристики. Після цього здійснюють багаторазову прогонку елементарних подій, виконують частотний аналіз та обчислюють необхідні характеристики процесу, що вивчається;

2) повільну збіжність методу Монте-Карло, що пропорційна $\sqrt{1/N}$, де N – число випробувань. Тому ефективність методу тим вища, чим більшою є припустима похибка розрахунків. Зазвичай його використовують у випадках, коли припустима похибка не нижча за 1%. Типовою помилкою при використанні методу Монте-Карло є прийняття висновків (особливо при кількісних дослідженнях) за недостатньою кількістю випробувань. Надмірно велика кількість випробувань може призводити до помилок іншого типу.

Результати досліджень. Розглянемо результати імітаційного моделювання з використанням функцій MS EXCEL (рис. 1):

	A	B	C	D	E	F
1	Імітаційний	аналіз	інвестиційного	проекту		
2		Дані	для	аналізу		
3	Початкові інвестиції (I)	2000	Норма дисконту (r)	0,13		
4	Постійні витрати (F)	500	Податок (T)	0,24		
5	Амортизація (A)	100	Термін (n)	5		
6		мінімум	максимум			
7	Змінні витрати (V)	25	35			
8	Кількість (Q)	150	300			
9	Ціна (P)	40	55			
10	Кількість іспитів=		1000			
11						
12		Результати	аналізу			
13	Показники	Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна (P)	Надходження (NCFt)	NPV
14	Середнє значення	29	218,5	46	2172,9	5642,59181
15	Стандартне відхилення	3	64,5	3	163,02	573,37904
16	Коефіцієнт варіації	0,103448276	0,295194508	0,065217391	0,075024161	0,10161625
17	Мінімум	26	154	43	2009,88	5069,21277
18	Максимум	32	283	49	2335,92	6215,97085
19	Число випадків NPV<0					13
20	Імовірність p(NPV<0)					3,7501E-23
21	Сума збитків=	-5135,08071		Сума доходів=		7258964,76
22						
23		Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна (P)	Надходження (NCFt)	ЧСС (NPVt)
24		32	283	43	2009,88	5 069,21р.
25		32	283	44	2224,96	5 825,70р.
26		31	185	49	2174,8	5 649,27р.
27		27	164	50	2510,72	6 830,78р.

Рис. 1 – Результати аналізу.

Як видно з рис. 1, сума всіх від'ємних значень NPV в отриманій генеральній сукупності, що дорівнює -5135,08 грн., може бути інтерпретована

як чиста вартість невизначеності для інвестора у випадку прийняття проекту. Аналогічно сума всіх невід’ємних значень NPV , що дорівнює 7258964,76 грн., може трактуватися як чиста вартість невизначеності для інвестора у випадку відхилення проекту. Ці показники є індикаторами доцільності проведення подальшого аналізу. Отже, отримані показники наочно демонструють несумірність суми можливих збитків стосовно загальної суми доходів (-5135,08 й 7258964,76 відповідно). Величина очікуваної NPV дорівнює 5642,59 при стандартному відхиленні 573,38 і не перевищує значення NPV . Коефіцієнт варіації (0,1) менше 1, тобто ризик даного проекту в цілому нижче середнього ризику інвестиційного портфеля фірми.

Висновки:

1. Наведено теоретико-методологічні засади комп’ютерного моделювання, а саме: поняття комп’ютерного моделювання, імітаційного моделювання, етапи проведення імітаційного експерименту, особливості методу Монте-Карло та рекомендації щодо його застосування при розв’язуванні економічних задач.

2. Розглянуто задачу про вибір інвестиційного проекту з виробництва нового продукту. Для проведення імітаційного експерименту застосовувалися функції MS EXCEL. Отримані показники наочно демонструють несумірність суми можливих збитків стосовно загальної суми доходів (-5135,08 й 7258964,76 відповідно). Коефіцієнт варіації (0,1) показує, що ризик даного проекту в цілому нижче середнього ризику інвестиційного портфеля фірми.

Список літератури: 1. Білоцерківський О.Б. Вибір інвестиційного проекту з використанням імітаційного моделювання // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. – № 53 (1026). – С. 3–7. 2. Вітлінський В.В., Вітлінський Г.І. Моделювання економіки: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2005. – 306 с. 3. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. – 140 с. 4. Емельянов А.А., Власова Е.А. Имитационное моделирование экономических процессов. – М. Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. 2003. – 92 с. 5. Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебно-практическое пособие. – М.: Изд.центр ЕАОИ, 2008. – 228 с. 6. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений: учеб. Пособие для вузов. – М.: Финансы, 1998. – 400 с. 7. Расторгуев Д.Н. Методические рекомендации к практическим занятиям по компьютерному моделированию социально-экономических процессов. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 32 с. 8. Мур Дж., Уэдерфорд Л. Экономическое моделирование в Microsoft Excel: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2004. – 1024 с.

Bibliography (transliterated): 1. Biłocerkiŭs'kiy O.B. Vibiŕ iŭvesticiŭnogo proektu z vikoristannyam iŭmitaciŭnogo modelyuvannya – Viŭs'nik Naci'onal'nogo tehni'chnogo uni'versitetu «Harki'vs'kiy poli'tehni'chniy iŭstitut». – Harki'v: NTU «HPI». – 2013. – No 53 (1026). – P. 3–7. 2. Viŭtliŭns'kiy V.V., Viŭtliŭns'kiy G.I. Modelyuvannya ekonomiki: navch.-metod. posi'b. dlya samost. vivch. disc. – Kiev: KNEU, 2005. – 306 p. 3. Bahrushin V.E. Matematichne modelyuvannya: Navchal'niy posi'b'nik. – Zaporiz'jya: GU «ZIDMU», 2004. – 140 p. 4. Emel'yanov A.A., Vlasova E.A. Imitacionnoe modelirovanie e'konomicheskikh processov. – Moscow. Moskovskiy mejdunarodny'iy institut e'konometriki, informatiki, finansov i prava. 2003. – 92 p. 5. Snetkov N.N. Imitacionnoe modelirovanie e'konomicheskikh processov: Uchebno-

prakticheskoe posobie. – Moscow Izd.centra EAOI, 2008. – 228 p. 6. Lukasevich I.YA. Analiz finansovykh operatsiy. Metody, modeli, tekhnika vychisleniy: ucheb. Posobie dlya vuzov. – Moscow: Finansy, 1998. – 400 p. 7. Rastorguev D.N. Metodicheskie rekomendatsii k prakticheskim zanyatiyam pokomp'yuternomu modelirovaniyu social'no-ekonomicheskikh processov. – Ul'yanovsk: UIGTU, 2006. – 32 p. 8. Mur Dj., Ue'derford L. Ekonomicheskoe modelirovanie v MicrosoftExcel: Per. s angl. – Moscow: Vil'yams, 2004. – 1024 p.

Надійшла (received) 19.09.2014

УДК 338.35

В. І. БОРЗЕНКО, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»,
Т. В. П'ЯТАК, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПІ»,
В.В МІЩЕНКО, здобувач, ХНЕУ, Харків.

УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА

В роботі запропоновано методику кількісної оцінки конкурентоспроможності підприємства, що передбачає використання узагальнюючих показників діяльності, які враховують ефективність управління його економічною та маркетинговою діяльністю. Охарактеризовано теоретичні аспекти методик оцінки конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Зроблено висновки щодо сучасних методик оцінки та виявлені закономірності розвитку теоретичних питань. Запропонована методика може бути використана для дослідження поточних показників конкурентоспроможності підприємства, а також для прогнозування зміни показників конкурентоспроможності на протязі певного періоду під впливом сукупності визначених факторів.

Ключові слова: конкурентоспроможність, підприємство, управління, оцінка, галузь.

Вступ. Конкурентоспроможність є однією з найважливіших інтегральних характеристик, що використовується для аналізу економічних переваг підприємства на товарному ринку. Вона може бути застосована як критерій оцінювання ефективності економічної діяльності господарюючих суб'єктів. Існуючі підходи різних авторів, щодо кількісної оцінки конкурентоспроможності є досить суперечливими, при чому кожний із них характеризується визначенням конкретної кількості оціночних параметрів для розрахунку інтегрального показника.

Аналіз основних досягнень і літератури. Теоретичні дослідження, щодо сутності конкуренції і конкурентоспроможності в економічній літературі давно обговорюються, також як і проблема практичної оцінки конкурентоспроможності. На цей час можна визначити, що в питаннях оцінки конкурентоспроможності, розроблені цілком прийнятні методики кількісної оцінки. Результати вивчення та дослідження питань оцінки конкурентоспроможності підприємств представлені в роботах відомих вчених Горбашко Е.А., Філософова Т.Г., Фатхутдинова Р.А. [1], Портера М.Е., Тарасова І.А., Азоева Г.Л. [2], Долінської М.Г. [3], Соловійова І.А., Мазилкіна Е.І., Гиссина В.І. та інших. Незважаючи на те, що проблема розглядалась багатьма науковцями, універсальної і загальновизнаної методики