

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

РОСКЛАДКА А. А.

кандидат фізико-математичних наук

ПОЛТАВА

Вступ

Вищий навчальний заклад є складною соціально-економічною системою, яка виготовляє особливий продукт – фахівців вищої кваліфікації і такій системі притаманні властивості комерційної організації. Моделювання та оптимізація процесів діяльності ВНЗ є актуальною задачею. Провести експерименти не з реальним навчальним закладом, а з його математичною моделлю і при цьому отримати адекватну інформацію про реальні процеси діяльності ВНЗ, дозволяє метод дослідження, який прийнято називати імітаційним моделюванням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Моделювання діяльності ВНЗ внаслідок вже зазначеної специфіки його процесів досліджене недостатньо, але вимагає посиленої уваги, оскільки від ефективності діяльності ВНЗ безпосередньо залежить рівень підготовки фахівців, а отже й інтелектуальний потенціал держави [1, 2]. Різним аспектам імітаційного моделювання бізнес-процесів присвячені роботи [4–7].

Постановка завдання

Метою даної статті є дослідження різних аспектів імітаційного моделювання як ефективного методу аналізу та оптимізації бізнес-процесів і оцінка перспектив його використання для моделювання процесів діяльності інноваційного ВНЗ.

Виклад основного матеріалу

Імітаційне моделювання – це різновид моделювання, у якому за допомогою математичних інструментальних засобів та спеціальних комп'ютерних програм і технологій проводиться цілеспрямоване дослідження структури і функцій реального складного процесу в режимі «імітації», що дозволяє виконати оптимізацію деяких його параметрів [4].

При підготовці до імітації, насамперед, потрібно виділити стартову подію процесу імітації, яка в реальному процесі є сигналом до його виконання [6]. Наприклад, стартовою подією для процедури розробки методичного забезпечення дисципліни процесу «Навчально-методичне забезпечення»¹ є введення нової дисципліни до навчального плану певного напрямку підготовки.

Далі потрібно для кожного кроку процесу задати тривалість його виконання, перелік і вартість ресурсів, що задіяні у процесі, на основі чого з урахуванням логічної послідовності кроків буде обчислено загальну тривалість процесу. Наприклад, для по-

передньої процедури це необхідно зробити для оцінки загального часу, що йде на розробку навчально-методичного забезпечення нової дисципліни.

Слід зауважити, що виконання процесу – це далеко не завжди лінійна послідовність кроків. Крім того, вибір подальшого кроку часто носить імовірнісний характер (так звана ймовірність переходу). Усе це істотно впливає на загальні оцінки вартості і часу виконання процесу.

При лінійній послідовності (рис. 1) час або вартість окремих дій додається. При паралельному виконанні гілок процесу (рис. 2) послідовно виконуються функції усіх гілок, але у тривалість процесу включається тривалість гілки, загальний час виконання функцій якої є найбільшим. У тих випадках, коли дії процесу виконуються в залежності від деякої умови, то задається умова переходу до наступних кроків або ймовірність цього переходу (рис. 3). При імітації процесів з умовами додається час виконання дій або функцій, що були реально виконані в ході процесу.



Рис. 1. Субпроцес «Підготовка занять» процесу «Навчальна діяльність»

¹ Тут і далі в якості прикладів використовуються процеси, субпроцеси і процедури із системи карт процесів Полтавського університету економіки і торгівлі (ПУЕТ).



Рис. 2. Субпроцес «Пошук інформації в електронному каталозі занять» процесу «Інформаційне забезпечення»

Реальний економічний процес дуже рідко виконується чітко і швидко. Для вищого навчального закладу як складної соціально-економічної системи ключову роль відіграє людський фактор. Очевидно, що люди володіють більш складною і непередбачуваною поведінкою у порівнянні з природними явищами або технічними засобами. Саме тому моделювання процесів діяльності ВНЗ завжди пов'язане з невизначеністю. В імітаційному експерименті присутність невизначених впливів моделюється за допомогою випадкових чисел як основи для представлення різних кількісних даних.

Однак, випадкові величини – це далеко не єдиний засіб урахування невизначених параметрів системи. Складні процеси, що протікають у вищому навчальному закладі, вимагають використання нечітких, інтервальних та інших параметрів, які адекватно описують невизначений характер стратегічних

та допоміжних процесів діяльності ВНЗ [1]. Ще складнішим є питання одночасного врахування різних типів невизначеності при постановці та проведенні імітаційного експерименту [7-9]. Якщо окремим аналітичним моделям в умовах стохастичної, нечіткої, інтервальної, параметричної, багатокритеріальної невизначеності присвячено чимало праць, то в імітаційному моделюванні увага приділена виключно стохастичним величинам.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Імітаційне моделювання має значні переваги перед іншими методиками дослідження процесів діяльності ВНЗ. Найбільш значимою проблемою впровадження методу імітаційного моделювання, яка потребує подальших досліджень, залишається проблема отримання валідних результатів імітаційного експерименту. Для цього потрібна тривала і кропітка робота з вивчення законів поведінки невизначених параметрів моделі процесу.

Тільки за допомогою імітаційного моделювання та фінансово-вартісного аналізу можна отримати цінну інформацію про складні процеси діяльності вищого навчального закладу, яка вкрай необхідна ректору і керівникам структурних підрозділів ВНЗ для прийняття важливих управлінських рішень. ■

ЛІТЕРАТУРА

- 1. Роскладка А. А.** Особливості функціонування інноваційного вищого навчального закладу в сучасних умовах // Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України. – №1, 2010. – С. 257-263.
- 2. Роскладка А. А.** Системні підходи до управління вищим навчальним закладом як суб'єктом ринкової економіки // Бізнес-інформ. –2010.– №4(2). – С. 90-92.
- 3. Кельтон В., Лоу А.** Имитационное моделирование. Классика CS. – СПб: Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2004. – 847 с.
- 4. Емельянов А. А. и др.** Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
- 5. Лычкина Н. Н.** Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие для слушателей программы eMBl. – М. : Академия АЙТи, 2005. – 164 с.



Рис. 3. Організаційна схема управління процесом «Наукова діяльність»

6. Пинаева А. Имитационное моделирование: оптимизация бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/immmodel/full/>

7. Роскладка А. А. Постановка узагальненої задачі управління економічною системою в умовах невизначеності // Матеріали I Міжнародної науково-методичної конференції „Математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці” (1-4 квітня 2009 р, м. Чернівці). – Чернівці: ДрукАрт, 2009. – С. 345-346.

8. Роскладка А. А. Урахування стохастичної та нечіткої невизначеності при моделюванні менеджменту економічної системи // Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції «Моделювання сучасних економічних процесів та інформаційні технології» (9-10 квітня 2009 р, м. Дніпропетровськ). – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2009. – С. 46-48.

9. Лю Б. Теория и практика неопределенного программирования / Б. Лю; Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 416 с.

УДК 330.322.54

КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ С КОРРЕКЦИЕЙ¹

СВЕТУНЬКОВ И. С.

кандидат экономических наук

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ (РОССИЯ)

Задачу прогнозирования различных социально-экономических процессов решает практически каждый экономист, вне зависимости от области его исследования: точные прогнозы нужны всем, начиная от уровня предприятий (например, прогноз рыночной конъюнктуры) и заканчивая государственным уровнем (например, прогноз темпов инфляции). На практике обычно наиболее точные прогнозы получаются с помощью адаптивных методов. Например, с помощью модели Брауна или модели Хольта можно получить достаточно точный прогноз курса валюты в краткосрочной перспективе. А с помощью метода стохастической аппроксимации можно получить хороший прогноз продаж какого-либо товара на среднесрочную перспективу [1].

Стоит заметить, что достаточно часто перед исследователем стоит задача прогнозирования именно на краткосрочную перспективу. Одним из самых популярных адаптивных методов краткосрочного прогнозирования является метод Брауна (также известный как «метод экспоненциального сглаживания»). Идея метода заключается в том, что прогнозное значение определяется через предыдущее спрогнозированное значение, но скорректированное на величину отклонения факта от прогноза:

$$\hat{Y}_{t+1} = \hat{Y}_t + \alpha(Y_t - \hat{Y}_t). \quad (1)$$

Достаточно часто эту модель представляют и в другом виде:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_t. \quad (2)$$

Однако смысл модели от этого не меняется: она в той или иной степени (в зависимости от значения коэффициента α) адаптируется к новой поступающей информации.

Развивая логику, положенную в основе модели Брауна, когда та корректирует свои параметры с учётом ошибки, можно попробовать не пытаться задавать вид тенденций в ряде данных, спрогнозировать одновременно два параметра: значение \hat{Y}_t и его отклонение от фактического значения: $\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t$. Наилучшим инструментом решения подобной задачи является аппарат теории функций комплексных переменных. Воспользовавшись идеей Савинова Г. В. [2] представим показатель и отклонение от него в виде комплексной переменной $Y_t + i\varepsilon_t$. Тогда и прогнозное значение этой комплексной переменной можно записать как $\hat{Y}_t + i\hat{\varepsilon}_t$.

По аналогии с моделью Брауна (2) можно получить следующую модель:

$$\hat{Y}_{t+1} + i\hat{\varepsilon}_{t+1} = (\alpha_0 + i\alpha_1)(Y_t + i\varepsilon_t) + ((1+i) - (\alpha_0 + i\alpha_1))(\hat{Y}_t + i\hat{\varepsilon}_t), \quad (3)$$

где Y_t – фактическое значение, \hat{Y}_t – прогнозное, ε_t – фактическое значение корректировочного показателя, $\hat{\varepsilon}_t$ – прогнозное значение корректировочного показателя, α_0 и α_1 – постоянные сглаживания модели, t – номер наблюдения.

Особенности пары $Y_t + i\varepsilon_t$ позволяют расширить толкование мнимой составляющей ε_t . В самом простом случае корректировочный показатель может быть представлен как отклонение факта от прогноза (ошибка аппроксимации):

$$\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t. \quad (4)$$

Но поскольку это корректировочный показатель, то степень корректировки также может быть различной в зависимости от поставленных задач. И вообще корректировочный показатель может быть никак и не связан с отклонением фактических значений от расчётных. Ничто не мешает исследователю задавать его какой-нибудь функцией (например, $\varepsilon_t = f(t)$) или константой ($\varepsilon_t = const$), если будет решено, что целесообразней задать его так и никак иначе. Одна-

¹ Работа выполнена в рамках Международного гранта РГНФ-НАН Украины № 10-02-00716а/У «Модели оценки неравномерности и цикличности динамики социально-экономического развития регионов Украины и России».