

УДК 519.86:330.342

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РИНКІВ ЗАЙНЯТОСТІ

Рибалко Антоніна Павлівна, к.ф.-м.н., доцент, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, м. Харків, Україна

**Анотація** — Розглянуто сучасні засоби математичного моделювання соціально-економічних систем, зокрема ринків зайнятості. Досліджено можливості аналізу, прогнозування та, як наслідок, регулювання процесів, що відбуваються в цих системах. Запропоновано використання апарату ланцюгів Маркова з дискретним та неперервним часом, обґрунтовано доцільність та практичну значущість такого підходу при моделюванні ринків зайнятості.

**Ключові слова** — економіко-математичне моделювання, ринки зайнятості, ланцюги Маркова.

Однією з найважливіших задач сучасної економічної науки є адекватне моделювання та системний аналіз соціально-економічних систем та процесів, які в них відбуваються. Коло проблем, що досліджуються в рамках цієї тематики, є надзвичайно широким. Стійкий інтерес як зарубіжних, так вітчизняних авторів привертають демографічні процеси, зміни на ринку трудових ресурсів, міграції населення, тощо. Це пов'язано з великою значущістю відповідних процесів для суспільства та економіки в цілому.

При цьому все частіше побудова моделей базується на ідеї представлення процесів, що вивчаються, у вигляді так званих соціально-економічних сіток. В останні роки такий підхід характеризується бурхливим розвитком [2-5].

В умовах ринкової економіки виняткове значення має моделювання та дослідження ринків зайнятості. Від ефективного розподілу трудових ресурсів на пряму залежить економічний розвиток регіону та країни в цілому. Також надважливим є

соціальні аспекти проблем, що виникають на ринку зайнятості.

Виявлення закономірностей функціонування соціально-економічних систем та прогнозування їх поведінки дає можливість розробляти механізми делікатного регулювання, впливати на розвиток таких систем, тощо.

Сучасне економіко-математичне моделювання має в розпорядженні великий арсенал глибоко розвинутих підходів до побудови моделей динаміки соціально-економічних систем. Найпоширенішими серед них є:

- застосування статистичних методів, зокрема, класичного кореляційно-регресійного аналізу, кластерного аналізу, апарату часових рядів;
- використання спеціальних функціональних диференціальних рівнянь та диференціальних рівнянь типу Лотки-Вольтерри;
- оптимізаційні методи лінійного, нелінійного та динамічного програмування;
- методи теорії ігор;
- стохастичні моделі на базі випадкових процесів [1].

Серед останніх найбільш поширеними та апробованими в різних сферах є марковські стохастичні процеси (або ланцюги). Застосування марковських ланцюгів при моделюванні та вивченні соціально-економічних сіток обумовлено наявністю наступних важливих переваг:

- вони відображають імовірнісну природу процесів, що відбуваються;
- можуть мати як дискретний, так і неперервний характер;
- дають можливість враховувати взаємний вплив станів системи;
- дозволяють прогнозувати поведінку системи.

Нарешті, слід зазначити, що математичний апарат марковських ланцюгів є добре розвиненим, теоретично обґрунтованим підходом дослідження стохастичних процесів. Саме тому останнім часом спостерігається інтенсивне застосування як дискретних, так і неперервних марковських процесів в економіко-математичному моделюванні.

При вивченні об'єкта перш за все потрібно визначитись з вихідними даними. В залежності від того, вплив яких саме факторів на досліджуваний процес нас цікавить, ми вибираємо показники соціально-економічної системи. Отримані результати дають змогу усвідомити можливості цілеспрямованого впливу на фактори, що визначають економічний процес, з метою обґрунтованого планування та регулювання.

В контексті ринку зайнятості можливо розглядати наступні ситуації. Дослідження загальних проблем безробіття оперують даними про появу та зникнення вакансій на ринку. При вивченні структурних змін на ринку праці задаються ймовірностями переходу робітників до іншої галузі виробництва чи послуг. Працевлаштування робітника може також розглядатись в залежності від його соціальної активності, здатності до спілкування. Цей фактор стає особливо важливим, коли зміни на ринку зумовлені міграційними процесами. Адаптація працівників в умовах економічної кризи, банкрутства або ліквідації підприємств відштовхується від здатності до навчання, перекваліфікації робітників. Крім того, в окремих випадках додатково в якості параметрів моделей інколи вводяться екзогенні фактори, що відображають глобальні зміни в суспільстві та макроекономічні параметри.

Ми розглядаємо ринок праці як систему, стани якої визначаються числом зайнятих робітників. Загальну кількість працівників вважаємо фіксованою. Переходи зі стану в стан здійснюються при працевлаштуванні або втраті вакансії одним робітником. Ці події носять випадковий характер. Для опису

такої системи відомою вважається ймовірність  $p_1$  появи на ринку праці однієї нової вакансії та ймовірність  $p_2$  втрати роботи одним працюючим робітником. По цим показникам визначаються перехідні ймовірності станів системи. Отримуємо, що побудований таким чином марковський ланцюг з дискретним часом є регулярним, що дозволяє здійснювати його асимптотичний аналіз. Фінальний розподіл станів системи характеризує поведінку ринку в перспективі. Функціональна залежність результатів від основних факторів впливу може служити підґрунтям для рекомендацій щодо формування ринку, планування його розвитку, управління системою в цілому.

Оскільки ринки праці по суті є складними багатофакторними динамічними системами, і тепер велике значення мають теоретичні роботи, що присвячені розробці та вдосконаленню математичного апарату. Широке коло проблем, пов'язаних із формуванням, регулюванням та забезпеченням ефективного функціонування ринків зайнятості, стимулює наукову спільноту до подальших пошуків адекватних інструментів для їх вирішення.

### Список використаної літератури

1. Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 296 с.
2. Bianconi G., Barabási A.-L. Competition and multiscaling in evolving networks // Europhys. Lett. – 2001. – Vol. 54. – P. 436–442.
3. Easley D., Kleinberg J. Networks, Crowds and Markets. – Cambridge University Press, 2010. – 819 p.
4. Jackson M. O. Social and Economic Networks. – Princeton University Press, 2008. – 647 p.
5. Wasserman S., Faust K. Social Network Analysis. – Cambridge University Press, 1994. – 825 p.

Автор

**Рибалко Антоніна Павлівна**, доцент, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Antonina.Rybalko@m.hneu.edu.ua).

Тези доповіді надійшли 7 лютого 2017 року.  
Опубліковано в авторській редакції.