

УДК 330.4 : 336.14 : 332.1

© О.В. Половян

СИСТЕМНО-ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ

У статті виконано моделювання економічної системи регіону методом системної динаміки. Визначені доцільність використання та особливості цього методу. Інструментом реалізації моделювання методом системної динаміки було вибрано пакет Powersim.

Ключові слова: модель, системна динаміка, економіка регіону

Постановка проблеми. У класичних працях із прикладного системного аналізу (див., наприклад, [1, 2]) метод імітаційного моделювання визнається за потужний інструмент дослідження складних систем, управління якими пов'язано із прийняттям рішень за умов невизначеності. Порівняно з іншими імітаційне моделювання дозволяє розглянути принципово більшу кількість альтернатив, покращувати якість управлінських рішень і якісніше прогнозувати їхні наслідки. Проте, практичне застосування цього методу наразі зустрічається не дуже часто. Крім того, стандартні засоби імітаційного моделювання не завжди повністю враховують, а відтак – адекватно працюють зі справді складними, надто – динамічними системами.

Аналіз досліджень. Першим, хто запропонував спеціальний підхід до моделювання подібних систем, був професор Масачусетського технологічного університету Дж. Форрестер [3; 4], перші праці якого в цьому напрямку було присвячено моделям економічної поведінки промислових підприємств (індустріальній динаміці; за визначенням автора – "вивчення діяльності підприємства, як інформаційної системи зі зворотним зв'язком"). У подальшому об'єкт застосування методу було поширено на інші сфери: управління ресурсами, соціальні питання, задачі міського самоврядування тощо. Назва методу "системна динаміка" вперше зустрічається в [55].

Загальна мета – дослідити макросистеми функціонування економіки регіону за допомогою методу системної динаміки.

Основний матеріал. Найбільш характерною особливістю методу системної динаміки є те, що:

- його предметом є не самі системи, а задачі, пов'язані з цими системами;
- стан досліджуваних систем змінюється з часом (тобто системи є динамічними);
- структура систем у загальному випадку є нелінійною, передбачає зворотний зв'язок, затримки в реакціях тощо.





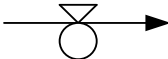
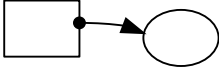
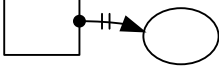
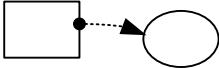

Математичне моделювання в економіці

Доцільність методу системної динаміки проявляється у тих випадках, коли традиційні підходи виявляються неефективними, внаслідок або занадто великої складності досліджуванних систем, або браку інформації про них, тобто закономірності поведінки системи не вдається описати строго аналітично.

При дослідженні макросистеми функціонування економіки регіону наявні обидві зазначені вище проблеми: система є занадто складною, щоб її можна було адекватно описати формальною аналітикою. Крім того, відсутня вичерпна інформація щодо значень усіх параметрів цієї системи та їхньої динаміки. Тому рішення застосувати для моделювання економічної системи регіону метод системної динаміки виглядає цілком логічно.

Інструментом реалізації моделювання методом системної динаміки було вибрано пакет Powersim [6]. При розробці моделі засобами зазначеної програмної системи було використано такі конструкції, як: рівні; потоки; додаткові змінні; константи; зв'язки – інформаційні, запізнілі та ініціалізаційні (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Головні елементи системи динамічного моделювання Powersim

Рівень: тип змінної для накопичення змін. Змінює значення під впливом <i>потоків</i>	
Додаткова змінна: тип змінної, що містить розрахунки з використанням інших змінних	
Константа: тип змінної, що містить апріорі встановлені значення, які використовуються для розрахунків <i>додаткових змінних та/або потоків</i>	
Потік: впливає на <i>рівні</i>	
Потік із темпом: впливає на <i>рівні</i> . Управляється зв'язаною змінною темпу (зазвичай, це – <i>додаткова змінна</i>)	
Інформаційний зв'язок: надає інформацію <i>додатковим змінним</i> стосовно значень інших змінних	
Запізнілий інформаційний зв'язок: Використовується виключно тоді, коли <i>додаткова змінна</i> містить спеціальні функції затримки	
Ініціалізаційний зв'язок: надає початкову інформацію задля вирівнювання змінних стосовно значень інших змінних	
Хмара: невизначене джерело або вихід для <i>потоків</i> в із <i>рівня</i> чи з нього. Означає, що ми знаходимося в одному із зовнішніх шарів моделі	

Макромодель функціонування економічної системи регіону складається з низки моделей нижчого рівня, що описують діяльність конкретних агентів економічної системи: бюджетних потоків (рис. 1.1), підприємств галузей реального сектора економіки (рис. 1.2), фінансових посередників (комерційних банків) (рис. 1.3), населення (сукупного споживача) (рис. 1.4).

Висновки. Таким чином, у статті було виконано моделювання економічної системи регіону методом системної динаміки. Визначені доцільність використання та особливості цього методу. Побудовано моделі, що описують діяльність конкретних агентів економічної системи. Інструментом реалізації моделювання методом системної динаміки було вибрано пакет Powersim.

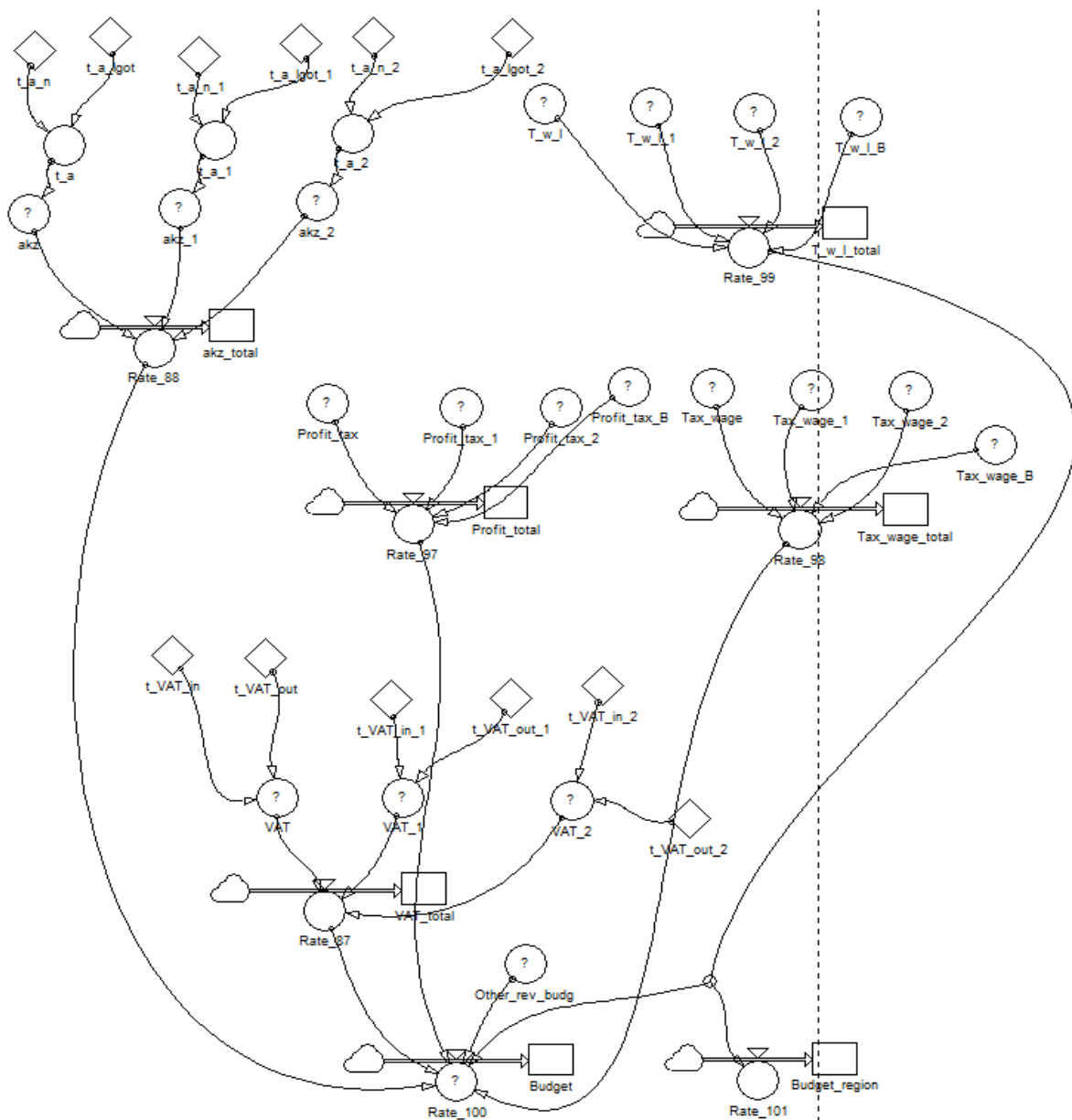


Рис. 1.1 – Блок "Бюджет"

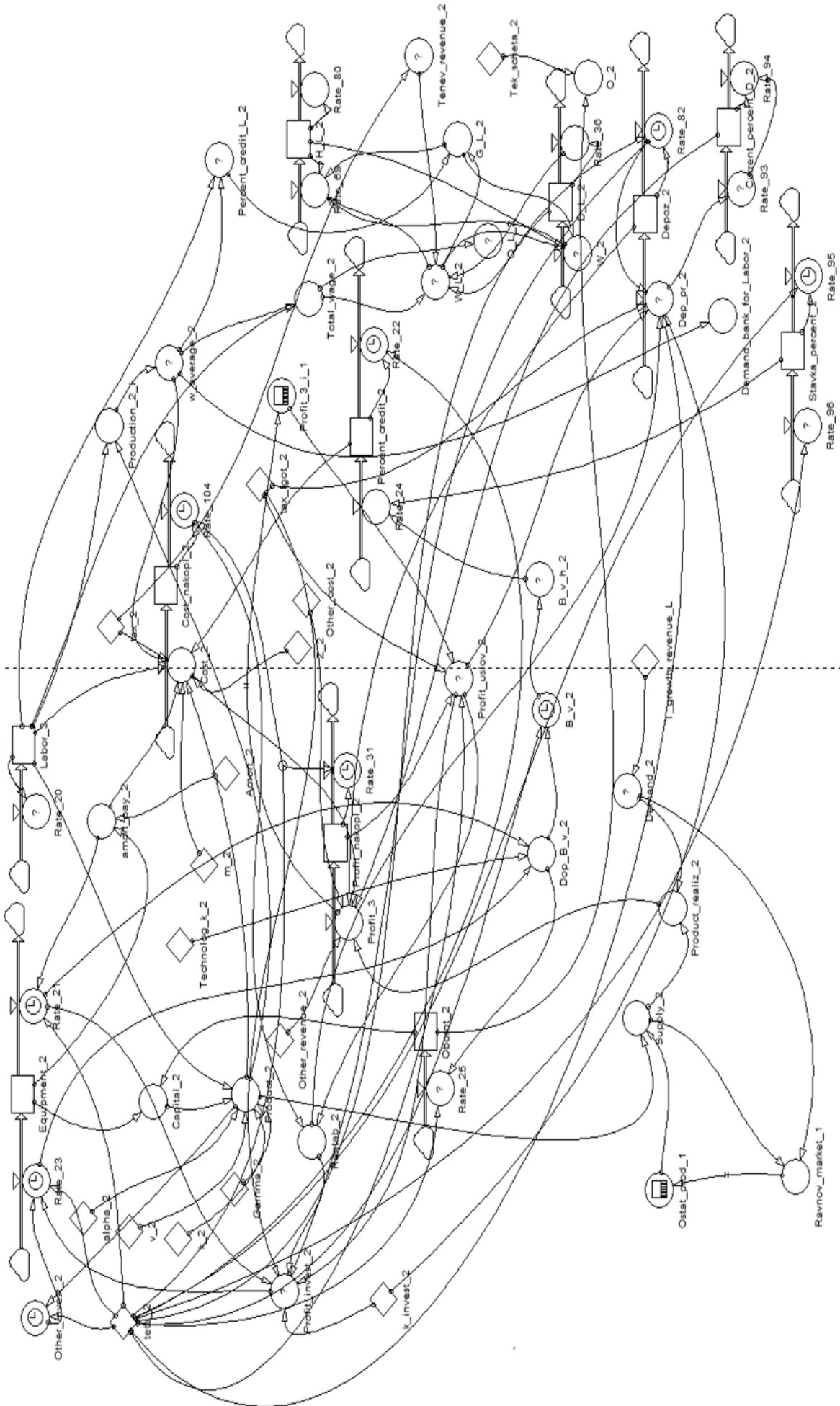


Рис. 1.2 – Блок "Підприємство реального сектора економіки"

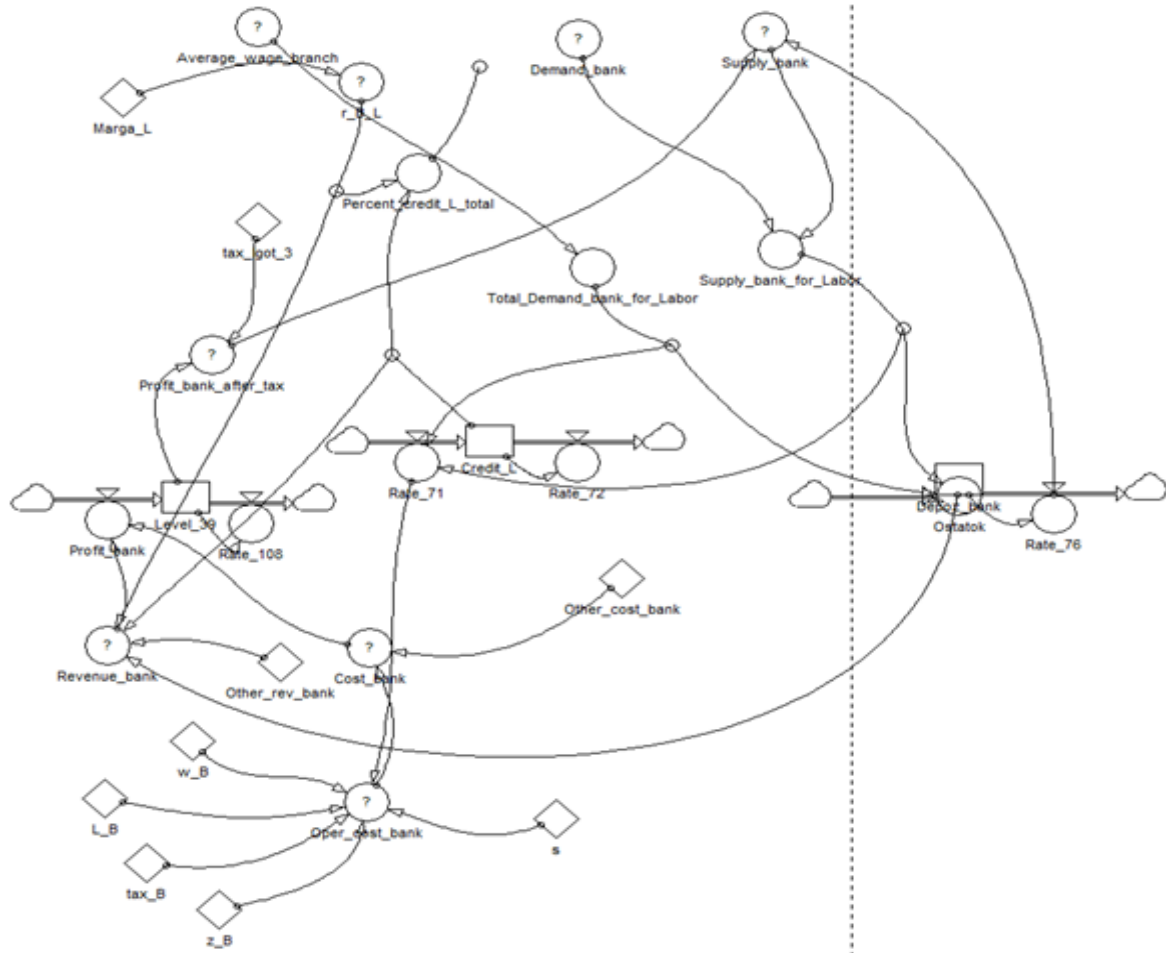


Рис. 1.3 – Блок "Фінансові посередники"

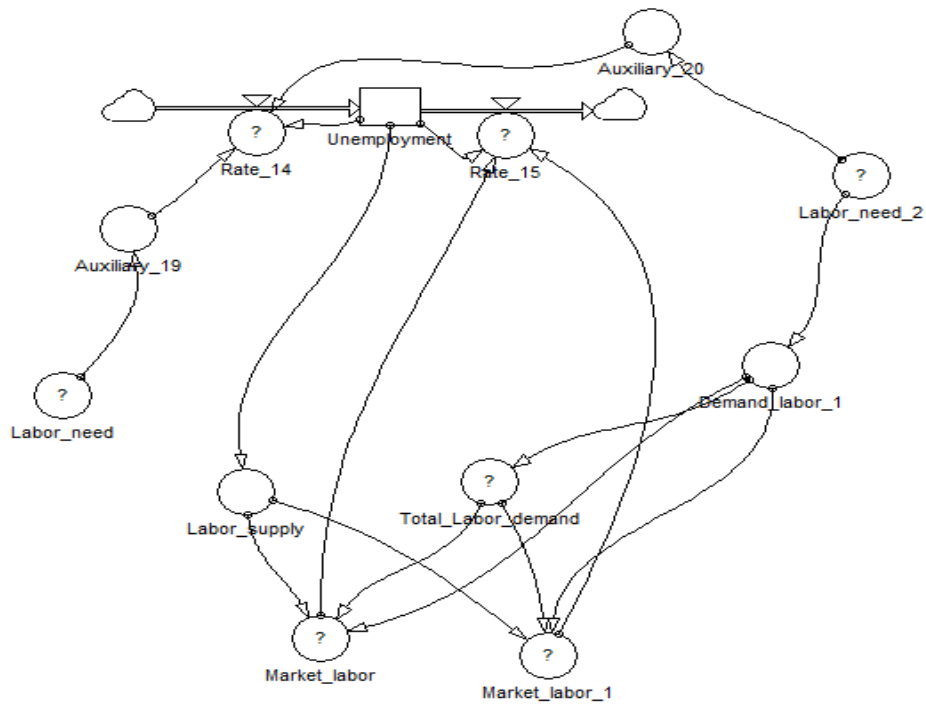


Рис. 1.4 – Блок "Населення"

Список використаної літератури

1. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем / Р. Шеннон. – Искусство и наука. – М.: Мир, 1978. – 417 с.
2. Нейлор Т. Имитационные эксперименты с моделями экономических систем / Т. Нейлор. – М.: Мир, 1975. – 237 с.
3. Основы кибернетики предприятия. – М.: Прогресс, 1971.
4. Forrester, Jay W. Industrial Dynamics, Portland, OR: Productivity Press, 1968. – 464 p.
5. Форрестер Дж. Динамика развития города / Дж. Форрестер. – М.: Прогресс, 1986. – 309 с.
6. Powersim 2.5 Reference Manual. Herndon, USA: Powersim Press, 1996. 427 p.

Стаття надійшла до редакції 14.01.13 українською мовою

© А.В. Половян

СИСТЕМНО-ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

В статье выполнено моделирование экономической системы региона методом системной динамики. Определены целесообразность использования и особенности этого метода. Инструментом реализации моделирования методом системной динамики был выбран пакет Powersim.

© O.V. Polovyan

A SYSTEM DYNAMIC MODEL OF THE REGIONAL ECONOMY

In the article of economic systems of the region by the system dynamics is designed. The feasibility of using this method and features are determined. As the instrument of system dynamics simulation method the package Powersim has been chosen.