нати відповідне ранжування. Вільний член буде показником якості отриманих оцінок TOWS-аналізу. Чим меншим є значення вільного члену у регресійній моделі — тим повніше описують показники TOWS-аналізу ситуацію, яка аналізується. З іншого боку значення вільного члену може вказувати на наявність джерела, яке суттєво впливає на результати моделювання, але не враховано в якості фактору TOWS-аналізу.

Список використаних джерел

1. SWOT-аналіз — основа формування маркетингових стратегій: Навч. посібник / За ред. Л. В. Балабанової. — 2-ге вид., випр. і доп. — К. : Знання, 2005. — 301 с.

2. *Васютинская С. И.* Количественные оценки в SWOT-анализе / С. И. Васютинская, И. А. Фельдман // Вестник Московского государственного областного университета (МГОУ). Серия «Экономика». — М. : Изд-во МГОУ, 2010. — № 1. — С. 59-66.

3. The TOWS Matrix — A Tool for Situational Analysis [E–Resource] / H. Weihrich — 1982. — P. 19. — Access mode: http://www.usfca.edu/fac_staff/weihrichh/ docs/tows.pdf

Примостка А. О.
к.е.н.
м. Буча

СТРУКТУРИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ

В сучасних наукових дослідженнях ефективним інструментарієм вирішення проблем, які виникають в складних економічних системах, де проведення експериментів з реальними об’єктами практично неможливе, стало імітаційне моделювання. Цей інструментарій по суті є аналогом експерименту в економіці, соціології, екології, при вирішенні задач оптимізації і планування в бізнесі. Імітаційне моделювання, як окремий клас економіко-математичних моделей, охоплює досить широкий спектр методичних підходів та способів комп’ютерної симуляції. Одним з інноваційних напрямів є агентно-орієнтоване моделювання — клас обчислювальних моделей для симуляції дій та взаємодії автономних агентів.

В основу агентно-орієнтованого моделювання покладено поняття агента, під яким розуміють будь-яку сутність (автономний модуль, об'єкт, неподільну одиницю), здатну до саморозвитку, прийняття рішень, взаємодії з іншими агентами та із зовнішнім середовищем. Імітуючи одночасні операції та взаємодію багатьох агентів, агентно-орієнована модель дозволяє відтворити та передбачити появу складних явищ. Глобальна поведінка системи виникає як результат діяльності багатьох агентів, кожен з яких діє за своїми власними правилами, живе в загальному середовищі, взаємодіє з середовищем та з іншими агентами. На відміну від моделей системної динаміки або дискретно-подійних моделей, в агентно-орієнтованому моделюванні не існує центру, який би визначав поведінку (динаміку) системи в цілому [1, с. 456]. Така властивість обумовлює необхідність ретельного планування та розробки стратегії поведінки кожного окремого агента та моделювання системи в цілому, що визначає необхідність структуризації процесу проектування агентно-орієнтованих моделей.

Агентно-орієнтоване моделювання є одним з напрямів розвитку мультиагентного підходу до моделювання складних систем. Для складних мультиагентних систем розробляються спеціальні методики проектування та реалізації на базі вже існуючих методів або поєднання кількох підходів в одній методиці [2]. Але на цей час не сформовано єдиного підходу до побудови моделей та проектування таких систем. За результатами узагальнення цих підходів здійснено структуризацію процесу поетапної розробки агентно-орієнтованих моделей (табл. 1).

Таблиця 1

ЕТАПИ ПОБУДОВИ АГЕНТНО-ОРІЄНТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ

Етапи	Зміст етапу
Перший — постановка задачі	визначається мета, яку необхідно досягти в процесі моделювання, та здійснюється концептуальна постановка задачі
Другий — опис агентів	на основі логічних методів досліджень визначаються основні агенти, а також здійснюється опис їх характеристик, властивостей та функцій
Третій — формалізація взаємозв'язків між агентами	виявляються та описуються взаємозв'язки між агентами, а також визначається характер взаємодії агентів між собою та із зовнішнім середовищем. На цьому ж етапі відбувається формалізація поведінки агентів та характеру їх взаємозв'язків

Закінчення табл. 1

Етапи	Зміст етапу
Четвертий — вибір програмного забезпечення	відбувається формалізоване представлення агентно-орієнтованої моделі як концептуально єдиного комплексу та обирається адекватний технологічний спосіб її кількісної реалізації. Для цього можуть бути використані як стандартні програмні засоби, так і в разі необхідності створене спеціальне програмне забезпечення. Тобто відбувається пошук платформи для АОМ і розробка стратегії реалізації моделі
П'ятий — пошук даних	відбувається пошук даних та перевірка як їх відповідності структурі, необхідній для роботи моделі, так і валідація коректності даних самих по собі
Шостий — налаштування моделі	відбувається кількісна реалізація моделі, її налаштування та адаптація до реальної ситуації
Сьомий — вибір параметрів моделі	обираються значення параметрів моделі та очікуваний рівень точності, що відповідають емпіричним спостереженням, або обрані, виходячи з раціональних суджень
Восьмий — комп'ютерна симуляція	відбувається запуск моделі та аналіз вихідних даних щодо зв'язку між поведінкою агентів на мікрорівні та поведінкою всієї системи в цілому
Дев'ятий — валідація	валідація моделі: в разі значних відхилень відбувається коригування та модернізація як окремих агентів, так і моделі в цілому. Для досягнення більшої точності коригуються ті параметри моделі, які не відповідають економічним показникам. Також можуть вноситися зміни у формалізацію моделі, якщо результати показали невідповідність моделі емпіричним фактам (реальним показникам)

Складено автором

Структуризація процесу проектування агентно-орієнтованих моделей дозволить уникнути побудови **невалідних** і некоректних моделей. Послідовне та поетапне проектування моделей за наведеною схемою також дозволить спростити розробку та уніфікувати процедури побудови агентно-орієнтованих моделей. Одночасно із спрощенням процесу проектування цього класу моделей суворе дотримання меж та цілей на кожному з етапів дозволяє виконувати деякі процедури паралельно, що значно скорочує час на розробку моделі та її впровадження.

Список використаних джерел

1. *Гужва В. М.* Мультиагентні системи. Навч. посібник. / В. М. Гужва — К.: КНЕУ, 2011. — 504 с.
2. *Niazi Muaz* Agent-based Computing from Multi-agent Systems to Agent-Based Models: A Visual Survey / Muaz Niazi, Amir Hussain // Scientometrics (Springer) — 2011. Vol. 89 (2). — P. 479–499.

Prokopovych S.
Ph.D, Associate Professor

Chernova N.
Ph.D, Associate Professor
Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics

APPLIED ASRECTS OF REGIONAL UNEVENNESS ANALYSIS

Many countries are faced with the problem of a significant differentiation of development levels of individual regions and territories, which is one of the main causes of acute social tension, falling social security [1].

The aim of the research is to study some aspects of regional unevenness evaluation and analysis in the European Union. The obtained results can be used when determining the centres of economic growth, problem areas, caring out a comparative analysis of the unevenness structure.

The objects of study are 31 European Union countries. The research period is limited to the years from 2000 to 2013. Thus, the study period does not only include the years of relative economic stability but the financial crisis of 2007 — 2008and the years of overcoming its consequences. This allows to explore the phenomenon of uneven economic development over a long period and under different conditions.

The following objectives were set in accordance with the goal of the study: 1) to identify the key indicators that will help assess the level of economic development of the territories; 2) to build assessment and analysis models of the regional unevenness level; 3) to select the centres of economic growth, the problem regions, and groups of regions with homogeneous nature of changes in economic development; 4) to make a comparative analysis of the unevenness structure.