

УДК: 338.001.36

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ СУМІСНОЇ ЕВОЛЮЦІЇ ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

Половян О.В., к.е.н., професор кафедри менеджменту, Донецького національного університету,
Тарасова М.Ю., к.е.н., молодший науковий співробітник, Інституту економіки промисловості НАН України

Тривала сумісна еволюція декількох територій викликає взаємообумовлені явища та процеси у всіх залучених сторін і впливає на усі сфери життєдіяльності популяцій, змінюючи умови існування та форми стосунків між ними. Вивчення закономірностей взаємного впливу живих (екологічних) та неживих (економічних) систем здійснюється протягом тривалого періоду часу, у т.ч.: моделювання сумісної еволюції організацій і технологій [1-3], дослідження ко-еволюції соціальних служб та їх інституціонального середовища [4], простеження взаємозв'язків між стратегією та організаційною формою [5], ресурсами і цілями [6] підприємств, аналіз взаємозумовленості індивідуальної поведінки із соціальними інститутами [7]. Отже концепція ко-еволюції є одним з перспективних напрямів дослідження сумісної еволюції економіко-екологічних систем. Проте, незважаючи на активізацію досліджень за цим напрямом в суспільних науках, залишається багато нерозв'язаних питань. Це пов'язано з тим, що ко-еволюція економічної діяльності та екологічних процесів заснована на ієрархічній і просторовій структурі економіко-екологічних систем зі складними механізмами зворотного зв'язку. Їх опис потребує залучення складних математичних моделей, що використовуються для отримання часових траєкторій історичного розвитку [2].

Таким чином, метою статті є обґрунтування підходів до відтворення ко-еволюційних процесів між економіко-екологічними системами на підставі результатів аналізу існуючих моделей поведінки складних систем.

При оцінюванні придатності моделей для відображення сумісної еволюції економіко-екологічних систем слід враховувати, що, незважаючи на значну схожість наукових дисциплін економіки та екології, вони мають значні відмінності при моделюванні: різні одиниці виміру, цілі об'єктів моделювання, ставлення до ризику і невизначеності та ін. [8]. Це значно ускладнює побудову спільних економіко-екологічних моделей. Наявність нелінійної взаємодії, часових і просторових лагів, точок розриву, порогів і меж надає особливі емерджентні властивості економіко-екологічним системам, що дозволяє віднести їх до класу складних систем. При цьому соціально-економічні системи крім динамічної складності (збільшення «філогенетичного хвоста, пов'язаного з еволюційною історією, зазначеною дискретною послідовністю епізодів біфуркації» [9]) демонструють також організаційний або структурний тип складності (табл. 1).

Таблиця 1

Відмінності між динамічною та організаційною складністю [10]

Характеристики	Динамічне уявлення	Організаційне уявлення
Системна концептуалізація	Стан змінних	Рівень процесів
Загальноприйняті метафори	Кібернетична система	Паралельний комп'ютер
Специфіка механізму	Централізований	Розподілений
Засоби аналізу	Диференціальні рівняння	Комп'ютерні імітації
Ключові характеристики поведінки	Рівновага, динамічна складність	Самоорганізаційна структурна складність
Системна організація	Фіксована, одиничний рівень	Мінлива, мультирівень

Проведений аналіз сучасних моделей інтеграції економічної діяльності та екологічних процесів, а також ко-еволюції економіко-екологічних систем різних країн світу дозволив виділити п'ять основних типів моделювання даного процесу: економетричне моделювання (*econometric model*), балансові моделі (*input-output model*), моделі загальної обчислюваної рівноваги (*computable general equilibrium, CGE*), системно-динамічне моделювання (*system dynamics*) та агентне моделювання (*agent model*). Основні відмінності розглянутих підходів відповідно до їх сильних та слабких рис наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Порівняння основних підходів до моделювання економіко-екологічних систем

Назва підходу	Е	В	Д	О	П
Макроеконометричні моделі	-	-	+	-	+
Балансові моделі	+	-	+	-	-
Моделі загальної обчислюваної рівноваги	+	-	+	-	-
Системно-динамічні моделі	+	+	+	-	+
Агентні моделі	+	+	-	+	+

Примітка:

Е – ендогенне подання ключових змінних; В – всебічність і можливість узагальнення;
Д – можливість представлення динамічної складності; О – можливість представлення організаційної складності; П – прозорість і наочність; «+» – властиве підходу до моделювання; «-» – невластиве підходу до моделювання.

1. Економетричні моделі (*econometric model*) спираються на базові економічні постулати, які визначають специфіку поведінки та прагнення усіх учасників ринку [11]:

- економічні агенти оптимізують свій дохід (корисність);
- основний тип ринку – вільна конкуренція;
- максимізація корисності кожного економічного агента зумовлює загальну максимізацію корисності суспільства;
- ринки самоочищаються (тобто виробництво дорівнює споживанню). На ринку встановлюється рівноважна ціна для товару.

Параметри моделі оцінюються статистичними методами за ретроспективними даними або за рівняннями, отриманими для інших об'єктів (країн). Рівняння можуть бути як лінійними, так і нелінійними, охоплювати всю економіку або частину галузей (моделі часткової рівноваги). Для «запуску» моделі задаються початкові значення екзогенних змінних і здійснюється розрахунок за рівняннями та правилами «зупинки». Ці моделі є рекурсивними. Вони легко будуються і оцінюються, проте не дозволяють отримати надійні оцінки для середньострокових і довгострокових прогнозів. Це пов'язано з тим, що вони не містять внутрішніх регульованих параметрів, прогнозні значення багатьох показників задаються ззовні. Крім того, закладені в цих моделях ідеї про рівноважний режим збалансованого зростання (тобто незмінну структуру модельованого об'єкта, його поведінки) викликають велику кількість критики [12]. Прикладами таких моделей є моделі Р. Солоу, Д. Стігліца, Дж. Хартвіка, Х. Зібберта та ін. представників класичної економічної теорії.

2. Балансові моделі (*input-output model*) є методом взаємного зіставлення матеріальних, трудових, фінансових та інших ресурсів і потреб у них. Економічна система у вигляді балансової моделі є системою рівнянь, кожне з яких виражає потребу у певній кількості продукції, яку вироблено окремими економічними об'єктами, і сукупною потребою в цій продукції.

Однією з перших балансових моделей, що описує економіко-екологічні системи, є модель Леонтьєва-Форда [13]. Розвиток окремих положень цього підходу до моделювання економіко-екологічних систем здійснено в роботах Моно-Ієрусалимського [14]. Надалі побудовано різні види балансових моделей для опису інтеграції економічних та екологічних систем. Найбільше поширення даний тип

моделей отримав при описі міжрегіональної взаємодії економіко-екологічних систем. До їх переваг відносять: по-перше, здатність кількісно вимірювати взаємозалежності між галузями різних територій із різними виробничими технологіями, обсягами використання ресурсів та інтенсивністю забруднення;

по-друге, можливість поєднувати матриці технологічних коефіцієнтів різних територій в єдину велику матрицю коефіцієнтів. Таким чином, охоплюються ланцюги поставок між усіма торговими партнерами і враховуються ефекти зворотного зв'язку;

по-третє, придатність для оцінювання екологічних впливів від міжнародної торгівлі та споживання.

Слід відзначити, що мультирегіональні балансові моделі успадковують всі невизначеності, характерні для балансового аналізу окремої території, а саме: у вихідних даних, розподілі, агрегації, розрахунку коефіцієнтів та ін. Емпіричні дослідження невизначеностей в балансових моделях довели, що джерела помилок мають відношення до агрегації та узгодженості із загальною галузевою схемою, розглядом інших країн світу і валютними обмінними курсами.

3. CGE-моделі (*computable general equilibrium*) основані на концепції ринкової рівноваги (*clear market*) та є різновидом балансових моделей. Очищення ринку здійснюється за допомогою математичного алгоритму, а не особливих поведінкових процесів. Моделі будуються на матриці соціальних рахунків (*Social Accounting Matrix, SAM*), яка описує потоки (рух) товарів між галузями [15]. CGE-моделі відносяться до оптимізаційних та дозволяють обчислити максимум загального обсягу випуску продукції чи споживчої корисності модельованого регіону. Рішення моделі, яке не завжди може бути знайдено, повинно відповідати агрегованій ринковій рівновазі. Моделі застосовують у двох режимах: порівняльно-статичному і міжчасовому.

У порівняльно-статичному – базове рішення використовується як «точка відліку». Новий рівноважний стан знаходиться шляхом змінювання різних екзогенних факторів (внаслідок політичних чи економічних рішень). Після порівняння отриманого результату з його значенням у «точці відліку» приймається відповідне управлінське рішення.

Міжчасовий режим передбачає знаходження нової рівноваги протягом певного часового періоду. У цьому режимі результати моделювання одного періоду є входами для наступного (наприклад, заощадження в періоді «*t*» є інвестиціями в періоді «*t+1*»). При цьому прогнозуються значення екзогенних змінних (наприклад, чисельність населення) і фіксуються певні умови (наприклад, норма амортизації основних фондів), що дозволяють забезпечити сталість моделі в прогнозованому періоді.

«Провали ринку» є серйозною перешкодою для застосування обох типів CGE-моделей. Вони не придатні для виявлення довгострокових тенденцій та опису структурних змін, чутливі до обмежувальних умов і екзогенних змінних. Крім того, для оцінювання параметрів CGE-моделей потрібен великий масив вхідної інформації. При цьому перетворювальні процеси, що відбуваються всередині моделі, не описуються за принципом «чорного ящика».

4. Системно-динамічне моделювання також спирається на низку передумов та обмежень [16]:

- 1) об'єкти, що моделюються, представлені як динамічні інформаційні системи зі зворотним зв'язком. Вони складаються з резервуарів (запасів товарів, капіталу, праці, тощо), які пов'язані між собою керованими потоками (переміщення товарів, капіталу, праці та ін.). Кількісно кожен резервуар описується рівнем його вмісту, а кожен потік – темпом (швидкістю) переміщення;
- 2) системи, що моделюються, є керованими, тобто на їх функціонування істотно впливають рішення, які приймаються суб'єктами управління (наприклад, органами державної влади в частині бюджетно-податкової політики);
- 3) поведінка систем визначається ендогенними факторами, а екзогенні (незалежні) фактори (наприклад, ставки податків) задають лише початкові умови її функціонування;
- 4) об'єктом дослідження є закономірності розвитку економіки, істотні стійкі зв'язки між явищами.

Моделі системної динаміки надають більш точні результати при довгостроковому прогнозуванні, оскільки дозволяють відобразити не лише інерційні тенденції, але і структурні зміни. Передбачається, що причинно-наслідкові зв'язки мають нескінченний характер. Системно-динамічні моделі адекватно описують процеси, які підтримуються самостійно (наприклад, постійне зростання популяції та ін.). Але вони менше підходять для опису економічних систем, які характеризуються мінливістю поведінки. Це пов'язано зі здатністю економічних суб'єктів вчитися на власному досвіді.

5. Агентне моделювання набуло широкого розповсюдження в останні роки, що призвело до формування окремого напрямку економічних досліджень – поведінкової економіки (*behavioral economics*), яка займається вивченням ірраціональних особливостей прийняття рішень. Це стало основою для формування окремого напрямку економічних досліджень – економіки складності (*complexity economy*). На сучасному етапі цей напрям не є чітко оформленою науковою дисципліною – скоріше це область міждисциплінарних досліджень, що включають в себе аспекти поведінкової економіки, теорії мереж (*network theory*), імітаційного моделювання, теорії хаосу, а також ідеї, запозичені з фізики, біології, антропології, когнітивної психології та інших природничих і гуманітарних дисциплін. Відмінні властивості «економіки складності» від традиційних напрямів економічних теорій наведено у табл. 3.

Таблиця 3

Порівняння специфіки «економіки складності» із традиційними напрямками економічних досліджень [17]

	Економіка складності	Традиційна економіка
Динаміка	Відкрите зовнішнє середовище, нелінійні зміни, нерівноважність, мінливість	Статичність, рівновага, закритість систем
Агенти	Імітація поведінки на індивідуальному рівні, використання складних правил прийняття рішення (раціональних та ірраціональних), здатність до само-навчання, неповнота інформації	Моделювання узагальненої /агрегованої поведінки, раціональний підхід до прийняття рішень (максимізація корисності), повнота інформації
Мережеві ефекти	Враховуються	Не враховуються
Особливості поведінки	Відсутній жорсткий розподіл на мікро- та макроекономіку; поведінка системи виникає із взаємодії на мікрорівні	Чіткий розподіл на мікро- та макроекономіку; зміни поведінки виникають на кожному рівні

Агентні моделі на відміну від системної динаміки, яка моделює агреговані елементи системи за допомогою комплексу потоків і накопичувачів, базуються на ідеї моделювання процесів «знизу-вгору»: в основі моделі лежить набір основних елементів, взаємодія яких визначає узагальнену поведінку системи. Слід зазначити, що в даному випадку основним завданням є не знаходження оптимальної рівноваги системи, а спроба зрозуміти природу, яку закладено в основі складних соціальних явищ. Поведінка, що «виникає», є результатом взаємодії елементів системи.

До основних недоліків еволюційного моделювання відносять:

- 1) неможливість пояснення різких стрибків у структурних змінах на часовій шкалі (тобто революцій), пов'язаних із періодичним порушенням рівноваги;
- 2) слабкість передбачувальних здібностей. Як відомо, теорію еволюції відносять до наук, які добре пояснюють явище, але не передбачають подальший розвиток подій [18].

Виходячи із специфіки (переваг та недоліків) розглянутих підходів до моделювання економіко-екологічних систем найбільший спектр можливостей мають системно-динамічні та агентні моделі. Для встановлення пріоритетності будь-якого з цих типів моделювання для цілей дослідження проведено аналіз їх основних характеристик (табл. 4) та визначено концептуальні відмінності, принципи для досягнення мети даної науко-дослідної роботи.

Таблиця 4

Порівняльна характеристика системно-динамічного та агентного підходів до моделювання економіко-екологічних систем		
Характеристика	Системна динаміка	Агентне моделювання
Базовий елемент моделі	Петля зворотного зв'язку	Агент
Область аналізу	Структура системи	Правила поведінки агента
Рівень моделювання	Макрорівень	Мікрорівень
Напрямок моделювання	Зверху вниз	Знизу вверх
Уявлення про природу часу	Безперервний	Дискретний
Апарат, що покладено в основу моделювання	Математика (диференціально-інтегральні рівняння)	Логіка (поведінки)

Відповідно до базового елемента моделювання у системній динаміці структура (комбінація взаємозалежних потоків і накопичувачів) системи визначає її поведінку, в агентному моделюванні поведінка системи формується правилами поведінки агентів, які закладаються дослідником. Таким чином, системна динаміка та агентне моделювання знаходяться на протилежних полюсах області аналізу. Системна динаміка в основному фокусується на моделюванні агрегованих даних, тобто моделюванні системи в цілому. Агентне моделювання, навпаки, орієнтоване на моделювання окремих елементів системи – відтворення поведінки її найменших складових – агентів.

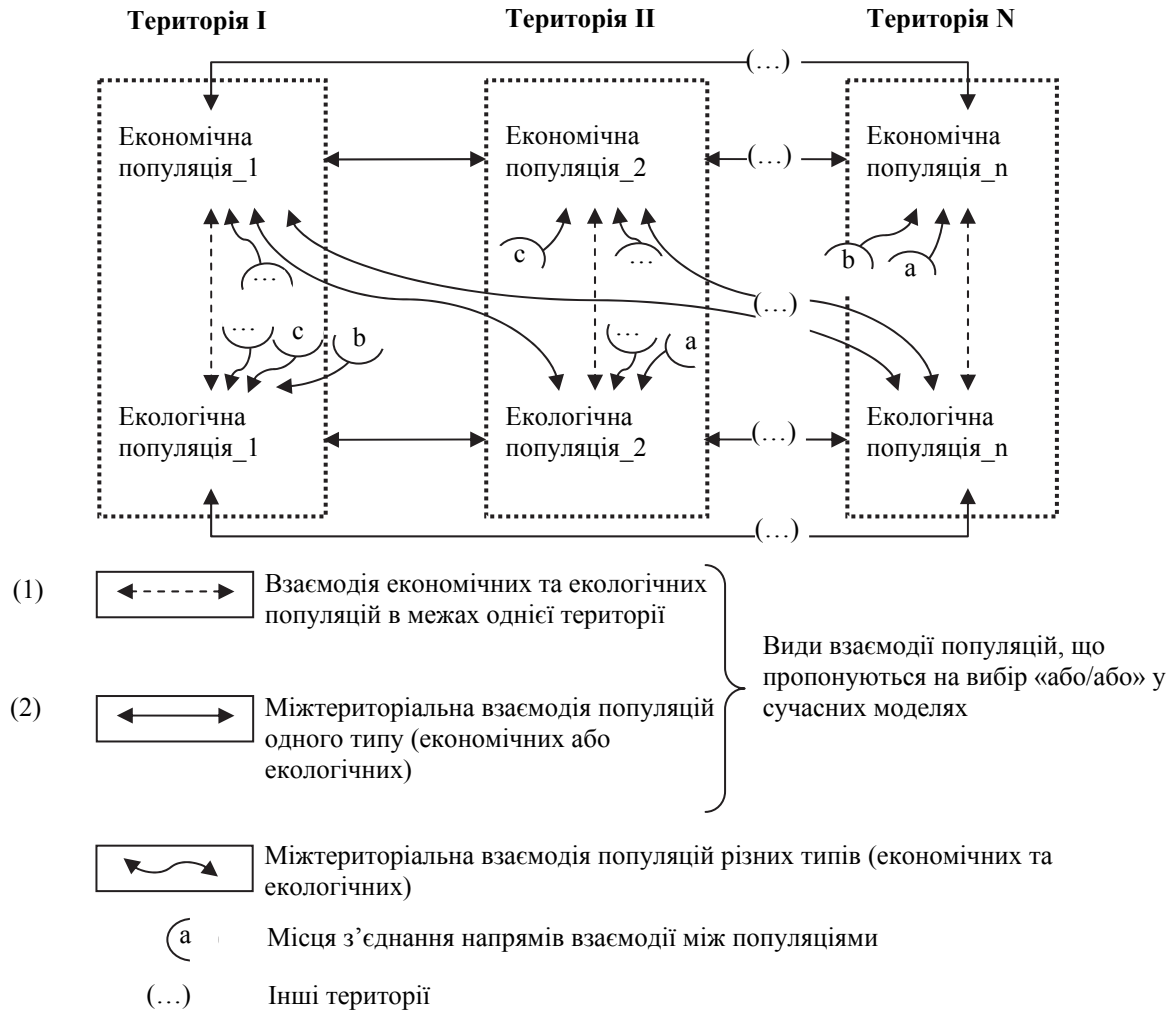


Рис. 1. Схематичне зображення можливих напрямів взаємодії представників екологічної та економічної популяцій декількох територіальних утворень

Ефективність обраного способу імітації системи, що моделюється, визначається ступенем наближення поведінки створеної моделі до реального об'єкту дослідження, а саме: 1) здатністю до адаптації – можливість модифікації структури моделі з метою збільшення дієздатності в навколишньому середовищі; та 2) способом врахування нелінійності поведінки системи.

Оскільки у системно-динамічному моделюванні структура моделі фіксована і не може бути змінена в ході імітаційного експерименту (обмежена змінами у домінуванні петель зворотного зв'язку), агентне моделювання має важливу перевагу, адже дозволяє успішно реалізувати ефект адаптації в повному обсязі: деякі агентні моделі дозволяють простежити еволюцію агентів, під час якої вони обмінюються «генами» детермінованим або випадковим чином (т. зв. мутації).

У системній динаміці джерелом нелінійності поведінки системи є концепція акумулювання, яка знаходить відображення в потоках і накопичувачах, відповідальних за виникнення ефектів запізнювання. Агентне моделювання більш зручно відображає нелінійну поведінку, через те що використання «подій» дозволяє відмовлятися від значного спрощення моделі та більш детально відтворювати комплекс каузальних взаємозв'язків досліджуваного об'єкту.

Проведений аналіз існуючих підходів і моделей інтеграції економічних та екологічних систем, а також ко-еволюції економіко-екологічних систем декількох популяцій дозволив встановити низку недоліків, властивих для більшості з них:

1) паттерни каузальних ланцюгів мають спрощене відображення взаємозв'язків між економічною та екологічною підсистемами. Не враховано наявність просторової взаємодії територій, пов'язаної з інтеграцією економік, що заснована на глобальному ланцюжку вартості.

Неврегульованим залишається питання взаємовпливів соціально-економічних систем, що знаходяться на різних етапах історичного розвитку;

2) екологічну систему описано виключно потоками забруднюючих речовин та їх впливом на природне середовище. Взаємодії між екологічною та економічною підсистемами визначено через абсолютні показники споживання природних ресурсів та емісії забруднюючих речовин. Нехтується необхідність відображення впливу якості довкілля на здоров'я та добробут населення, яке проживає на досліджуваній території;

3) зовнішнє середовище по відношенню до окремого підприємства надано в агрегованому вигляді. Більшість існуючих моделей зосереджено лише на одному із напрямів можливих спектрів взаємодії між представниками екологічної та економічної популяцій (рис. 1). Таким чином, виключено можливість одночасних перехресних зв'язків між представниками екологічної та економічної підсистем, які належать до спільних та окремих територій;

4) проігноровано гетерогенну природу економічних популяцій. Уявлення про них як про однорідні сукупності не враховує відмінності в особливостях та стратегіях поведінки окремих груп економічних субпопуляцій (т.зв. альтруїстів і егоїстів);

5) життєвий цикл економічної підсистеми представлено з позицій агрегованого збалансованого економічного зростання. При цьому конкретні механізми еволюціонування окремого підприємства як представника економічної популяції не враховано. Таким чином, стохастичний процес економічного розвитку, що є результатом поступової акумуляції мікрозмін у напрямку низу-вгору, розглядається як детермінований і заданий екзогенно;

6) не формалізовано ко-еволюційні процеси взаємодії декількох територій. З позиції ко-еволюції, зміни, що викликані у розвитку однієї популяції, позначаються на розвитку іншої (економічно, просторово взаємозалежної з нею) популяції. Тому врахування впливу спільної еволюції популяцій на кожного учасника цього процесу є важливим аспектом аналізу сталого розвитку;

7) надається перевага рипущенню щодо структурної сталості економічної та екологічної підсистем. Відсутній адекватний опис структурних змін економічної підсистеми, викликаних зміною стратегій поведінки окремих підприємств, та екологічної підсистеми, що істотно спотворює результати моделювання.

Отже, для опису ко-еволюційних процесів двох територій, економічні процеси і специфіка екологічних підсистем яких відрізняються географічними та історичними особливостями, потрібна побудова моделі, яка здатна адекватно відтворити:

1) послідовність змін етапів економічного розвитку через індивідуальну еволюцію окремих елементів економічної популяції (підприємств), засновану на процесі інноваційного пошуку та виборі відповідної стратегії розвитку;

2) екологічну підсистему не лише як місце видалення непотрібних (побічних, шкідливих) продуктів виробництва і постачальника природних ресурсів, а як більш складне явище, здатне впливати на демографічні процеси змінювання кількості та якісного складу населення, що проживає на даній території;

3) зв'язок між поведінкою окремого підприємства та елементами зовнішнього середовища, представленого іншими підприємствами і населенням, розташованими в межах досліджуваної території;

4) зв'язок між економічними та екологічними популяціями, представленими підприємствами і населенням, які розташовані і проживають на різних територіях.

Висновки. Виходячи з того, що окреслені завдання вимагають комплексного рішення, доцільно використання комбінованих підходів до моделювання поведінки економіко-екологічних систем та процесів їх ко-еволюції.

Опис функціонування окремого підприємства та регіональних екологічних процесів вимагають врахування динамічної складності, різних архетипів зворотного зв'язку, акумулювання значень ряду показників (наприклад, вартості основних фондів, чисельності населення та ін.). Тому моделювання цих процесів слід проводити за допомогою методу системної динаміки.

Дослідження взаємозв'язку підприємства і зовнішнього середовища, особливостей поведінки елементів економічних субпопуляцій при реалізації різних стратегій господарювання та інвестування коштів (т.зв. «короткі» та «довгі» правила), опис еволюційних процесів двох територій, взаємодії між ними потребує залучення методів агентного моделювання.

Таким чином, використання комбінованого підходу, що поєднує обидва методи, дозволить створити унікальну за глибиною опрацювання проблематики модель, здатну врахувати окремі нюанси поведінки економіко-екологічних систем та їх складових елементів (економічних та екологічних популяцій, економічних субпопуляцій), не втрачаючи з уваги загальної картини.

РЕЗЮМЕ

Досліджено переваги та недоліки існуючих підходів і моделей інтеграції економічних та екологічних систем. Проведено порівняльний аналіз основних характеристик системно-динамічних та агентних моделей для визначення концептуальних відмінностей, принципів для відображення сумісної еволюції економіко-екологічних систем. Обґрунтовано доцільність використання комбінованих підходів до моделювання поведінки економіко-екологічних систем та процесів їх ко-еволюції.

Ключові слова: ко-еволюція, економіко-екологічна система, системна динаміка, агентне моделювання

РЕЗЮМЕ

Исследованы преимущества и недостатки существующих подходов и моделей интеграции экономических и экологических систем. Проведен сравнительный анализ основных характеристик системно-динамических и агентных моделей для определения концептуальных различий, принципиальных для отображения совместной эволюции экономико-экологических систем. Обоснована целесообразность использования комбинированных подходов к моделированию поведения экономико-экологических систем и процессов их ко-эволюции.

Ключевые слова: ко-эволюция, экономико-экологическая система, системная динамика, агентное моделирование

SUMMARY

The article investigates advantages and disadvantages of existing approaches and models for the integration of economic and ecological systems. Comparative analysis of the key characteristics of system dynamics and agent-based model has been that the conceptual differences of principle to show co-evolution of economic and ecological systems. The feasibility of using a combined approach to modeling of the behavior of economic and ecological systems, and processes of their co-evolution was grounded.

Key words: co-evolution, economic and ecological systems, system dynamics, agent-based modeling

СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Levinthal D. Co-evolution of capabilities and industry: The evolution of mutual fund processing / D.A. Levinthal, J. Myatt // *Strategic Management Journal*. – 1994. – № 15. – P. 63–84.
2. Norgaard R.B. Development Betrayed: The End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future / Norgaard R.B. – New York: Routledge, 1994. – 296 p.
3. Rosenkopf L. The Coevolution of Technology and Organization / L. Rosenkopf, M. Tushman // Baum J. and J. Singh (Eds.). *Evolutionary Dynamics of Organizations*. – New York: Oxford University Press, 1994. – P. 403–424.
4. Baum J. Organizational Hierarchies and Evolutionary Processes: Some reflections on a Theory of Organizational Evolution / J. Baum, J. Singh (eds.) // *Evolutionary Dynamics of Organizations*. – New York: Oxford University Press, 1994. – P. 3–22.
5. Lewin A. The co-evolution of new organizational forms / A. Lewin, C. Long, T. Carroll // *Organization Science*. – 1999. – № 10(5). – P. 535–550.
6. Cuervo-Cazurra A. Developing competitiveness under discontinuous institutional environment changes: the co-evolution of resources and scope / A. Cuervo-Cazurra [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.csom.umn.edu/wwwpages/faculty.

7. Bowles S. The Co-evolution of Individual Behaviors and Social Institutions / S. Bowles, J.K. Choi, A. Hopfensitz // Journal of Theoretical Biology. – 2003. – № 22(3). – P. 135–147.
8. Bernstein B.B. Ecology and economics: complex systems in changing environments / B.B. Bemstein // Annu. Rev. Ecol. System. – 1981. – № 12. – P. 309–330.
9. Николис Дж. Динамика иерархических систем: Эволюционное представление / Дж. Николис; пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 488 с.
10. Multi-agent simulations and ecosystem management: a review / F. Bousquet, C. Le Pageb // Ecological Modelling. – 2004. – № 176. – P. 313–332.
11. Shilling John D. Can system dynamics flows reach an economic equilibrium? / J.D. Shilling // The Millennium Institute, 21st System Dynamics Conference. (New York City, 20–24 July, 2003). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.systemdynamics.org/conferences/2003/index.htm>. (Станом на 6.12.2011)
12. Kendrick D.A. Computational Economics / D.A. Kendrick, P.R. Mercado, H.M. Amman. – Princeton: Princeton University Press, 2005. – 448 p.
13. Леонтьев В. Межотраслевой анализ воздействия структуры экономики на окружающую среду / В. Леонтьев, Д. Форд // Экономика и математические методы. – 1972. – Т. VIII. – Вып. 3. – С. 370–400.
14. Ляшенко І.М. Еколого-економічне моделювання / І.М. Ляшенко // Проблеми сталого розвитку України. – К.: Б.М.Т., 1998. – С. 205–213.
15. Wing I.S. Computable General Equilibrium Models and Their Use in Economy-Wide Policy Analysis / I.S. Wing // MIT, Technical Note. – 2004. – № 6. – 50 p.
16. Forrester J.W. Principles of Systems / J.W. Forrester. – Portland, Oregon: Productivity Press, 1968. – 387 p.
17. Axtell R. Why agents? On the varied motivations for agent computing in the social sciences / R. Axtell // Proceedings of the workshop on agent simulation: Applications, models, and tools. – Chicago, IL: Argonne National Laboratory, 2000. – P. 3-24.
18. Блауг М. Методология экономической науки, или Как экономисты объясняют / М. Блауг; пер. с англ.; науч. ред. и вступ. ст. В.С. Автономова. – М.: НП «Журнал Вопросы экономики», 2004. – 416 с.

УДК 339.9

ГЕОЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ КРАЇН БРІКС В УМОВАХ РЕБАЛАНСУВАННЯ СВІТОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Резнікова Н.В., к.е.н., доцент кафедри світового господарства та міжнародних економічних відносин Інституту міжнародних відносин Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Постановка проблеми. Трансформаційні процеси в світовому економічному просторі перейшли в якісно новий вимір, досягнувши такого рівня та глибини зв'язків між національними економіками, що є всі підстави для того, аби вести мову про глобальну економіку як пріоритетний феномен, що характеризується власними закономірностями, тенденціями, механізмами функціонування та розвитку. Глобалізація та регіоналізм як суперечливі, проте нерозривні тенденції розвитку міжнародної економіки, характеризуються масштабністю та водночас гетерогенністю фінансового ринку, що провокує загострення кризових явищ на міжнародному, регіональному та національному рівнях.

Очікується, що вже найближчим часом новий світ вийде за рамки ефективності, функціональності і глобальної гомогенності та перейде до реалізації сценарію "множинності сучасностей". Один з варіантів подальшого розвитку світу припускає, що єдиний світ глобальної інтеграції розпадеться на більш локальні культури, оскільки саме цей сценарій розвитку подій зараз одержав потужний імпульс. Кожна країна чи регіон будуть йти своїм шляхом розвитку залежно від індивідуальних економічних, політичних і соціальних умов.

Відтак, на початку XXI століття сильний імпульс до розвитку одержують регіональні організації, кожна зі своїм "консенсусом" щодо рецепту економічного успіху і фокусування уваги на торгівлі у межах організації. Водночас, суть цього "нового регіоналізму" не є переробленою версією торгового протекціонізму і регіональних економічних блоків. Регіони більшою мірою представляють концентрацію політичної й економічної сили, однак орієнтованої на зовнішній світ і відкритої для зовнішніх ринків. Саме тому, "новий регіоналізм" як етап багатобічної кооперації на глобальному рівні на даний момент є більш ефективним у досягненні глобального консенсусу.

Аналіз досліджень та публікацій. Слід зазначити широкий науковий інтерес до проблем глобалізації як з боку вітчизняних, так і іноземних вчених. Значний внесок у розвиток глобалістики зробили вітчизняні вчені О. Білорус, Б. Губський, О.Зернецька, В. Зленко, А. Кудряченко, Д. Лук'яненко, Д. Мацейко, А. Поручник, Ю. Пахомов, С. Сіденко, російські вчені В.Іноземцев, Е. Кочетов, Г. Петрова, І. Лукашук, В. Максименко, В. Соколов, М. Чешков, А. Неклеса, Ю. Шишков, Г. Чебриков, І. Фаминський, М.Осьмова. Зарубіжні дослідники К.Алден, Л. Аншан, М. Атінгі-Его, Д. Браутігем, К.Калдерон, С. Чатурведі, Б. Крістенсен, П. Кольє, Р. Лі, Т. Лум, М. Де Лоренцо, А. Праті, Н. Пушак, Р. Раджан, Х. Райзен, Дж. Раунд, Н. Ріад, С. Фрімантл, В. Фостер – серед багатьох тих, хто вивчає питання впливу країн БРІКС на розвинені країни світу, моделюючи сценарії їхньої взаємодії та шляхи обопільного вирішення завдань, що постають перед ними в посткризовий період відновлення світової економіки.

Мета статті – окреслити перспективи БРІКС в умовах трансформації глобального світового простору, сфокусувавши уваги не лише на перевагах країн неформального об'єднання, але й на викликах, що постають перед ними на шляху трансформації їхніх економічних систем.

Вклад основного матеріалу. Зростаюча вага Бразилії, Китаю та Індії в поєднанні з Росією в світовій економіці свого часу була популяризована економістами Goldman Sachs у 2003 році із започаткованою абревіатурою «БРІК», яка у 2011 році доповнилась до БРІКС, приєднавши до четвірки країн Південно-Африканську республіку. Слід визнати, що кожна з країн віддає пріоритет власному економічному розвитку, а не глобальній стабільності і не готова жертвувати першим заради другого.

В той же час, політичний порядок денний стає у БРІКС усе більш значимим. Дослідник Д.Куой до важелів впливу країн БРІКС відносить територіальні (обмеження свободи дій американських збройних сил), дипломатичні (виступ з єдиних позицій у рамках міжнародних організацій), економічні (поглиблення торгових взаємозв'язків, ініціація валютної інтеграції, активізація інвестиційної співпраці) і готовність до колективних дій [4]. Цю позицію підтримує і Г.Д.Толорая, на думку якої БРІКС - проект в першу чергу політичний, оскільки для усіх членів цього «неформального клубу» основним джерелом технологій і інвестицій, а також ринком збуту є країни Заходу, а економічні зв'язки між країнами БРІКС, за винятком Китаю, лише знаходяться на стадії поглиблення [10].

Країни, що входять до даного неформального об'єднання, попри існуючі між ними відмінності, еднають швидкі темпи росту їхніх економік, що разом складають ¼ території світу та 40% його населення. Серед сильних сторін країн БРІКС – наявність трудових (КНР), інтелектуальних (Індія), природних (РФ, ПАР) та мінеральних ресурсів (Бразилія). Так, за даними МВФ, в країнах БРІКС виробляється 20% світового ВВП, акумулюється близько 40% золотовалютних резервів і реалізується 45% глобальної торгівлі [12]. За результатами 2011 року, темпи росту ВВП КНР становили 8,9%, Індії – 6,1%, РФ – 4,8%, ПАР – 2,9%, Бразилії – 2,9% [12].

Виходячи з того, що країни БРІКС дуже різні з точки зору політичної системи, моделей економічного розвитку і цивілізаційної приналежності, для кожної з них окреслений формат - ідеальний механізм для просування власної концепції глобального устрою, звичайно, не синоцентричного, але і не однополярного. БРІКС - наочне втілення концепцій «неамериканського» або «не-атлантичного світу».