

Кладченко І. С.

аспірант кафедри економіки підприємства

Донецький національний технічний університет

м. Покровськ, Донецька область, Україна

СКЛАДОВІ ДИНАМІЧНОЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ: НЕЛІНІЙНИЙ ПІДХІД

В сучасних мінливих умовах господарювання вивчення економічних явищ у процесі розвитку, в динаміці, в русі є практично єдино можливим релевантним способом пізнати та передбачити їх поведінку в майбутньому. Так, засновник сучасної біомеханіки та теоретичних основ кібернетики (поняття зворотного зв'язку (сенсорна корекція)), член-кореспондент Академії медичних наук СРСР Берштейн Н.О. у 1950–1960 рр. стверджував, що вивчення рухів є своєрідним ключем до пізнання закономірностей роботи мозку. Отже, динамічний підхід до аналізу надскладних систем, якими є, як мозок людини, так і національні економіки, нівелює розгалуженість їх внутрішньої побудови, множинність і складну ієрархію взаємозв'язків, нестационарність реакцій на впливи зовнішнього середовища.

В цих умовах при дослідженні проблем моделювання, оцінювання та прогнозування розвитку національних економічних систем стають затребуваними класичні напрацювання міждисциплінарного характеру, присвячені питанням порядку та хаосу, самоорганізації, поведінки динамічних систем, принципам нелінійної та синергетичної парадигми вчених Андронова А.А., Курдюмова С.П., Мандельброта Б., Малинецького Г.Г., Пригожина І.Р., Стенгерс І., Хакена Г. Роботи прикладного значення в сфері аналізу часових рядів Ваттса Г., Дженкінса Г., фазового аналізу макроекономічних параметрів розвитку Боташевої Ф.Б., Винти-зенка І.Г., Ільсова Р.Х., Яковенка В.С. поширюють можливості якісного оцінювання характеристик економічного розвитку. Спираючись на вищезазначене, поглиблення науково-методичних положень про національну економіку як динамічну систему, розвиток якої відбивається в динаміці її параметрів та в поведінці при переході з одного стану в інший, є актуальним для

вирішення питань моделювання майбутнього, пошуку надійних траєкторій розвитку та виступає метою даної роботи.

ВУ низці спроб моделювання та оцінювання розвитку національної економіки, серед науковців в останні роки підсилюється інтерес до методів та інструментів нелінійної динаміки, які дозволяють врахувати такі притаманні йому сучасні риси, як волатильність, нестабільність, слабку передбачуваність, полігармонійність, нестационарність, тощо, розглядаючи національну економіку як складну динамічну систему, яка характеризується параметрами стану та законом еволюції стану протягом часу. Графічно узагальнену модель динамічної системи та процес її еволюції представлено на рис. 1.

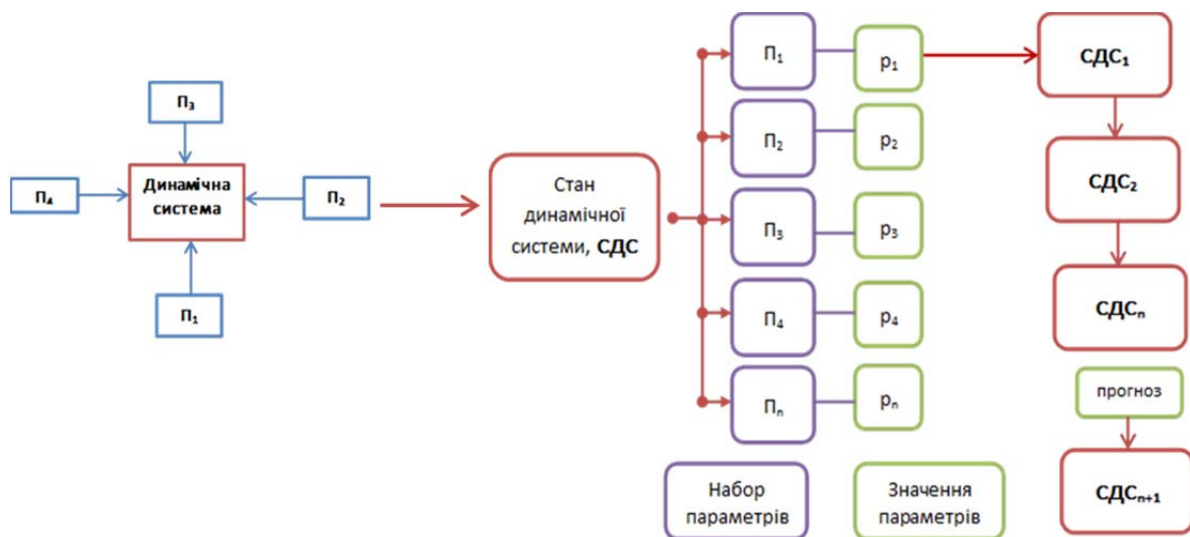


Рис. 1. Графічне представлення поведінки динамічної системи у часі

Згідно зі строгим енциклопедичним визначенням динамічна система – це математична модель еволюції реальної (фізичної, біологічної, економічної) системи, стан якої в будь-який наступний момент часу однозначно визначається її початковим станом [1]. Бачимо (рис. 1), що динамічна система характеризується певним набором параметрів $p_1, p_2, \dots, p_n$, та їх значень $r_1, r_2, \dots, r_n$, сукупність яких однозначно визначає стан системи у конкретний момент часу (так званих динамічних змінних), наприклад у початковий – ($СДС_0$). Стан динамічної системи в наступний момент часу $t=1$ ($СДС_1$) походить з вихідного набору значень параметрів

при $t=0$ за визначеним правилом (законом). Тобто, простір станів динамічної системи $\{СДС\}$, залежачий від часу t оператор еволюції φ_t , за яким система з початкового стану $СДС_0$ приходить до стану $СДС_t$, визначають еволюцію системи.

Параметри динамічної системи (чи динамічні змінні) відбираються за принципами раціональності, природності їх інтерпретації, простоти опису й оцінки та інших характеристик. Множина станів $СДС_0...СДС_n$ утворює фазовий простір, в якому кожному з вказаних станів відповідає точка. Еволюція (чи зміна станів у часі) зображується рухом крапки за кривою, яка належить фазовому простору, та називається фазовою траєкторією. Якщо стан системи задається набором N -параметрів, то динаміку системи можна представити рухом точки в N -мірному фазовому просторі, де N – його розмірність.

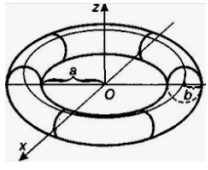
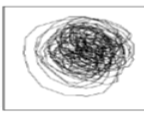
Якісний аналіз та прогнозування поведінки динамічної системи проводиться на основі дослідження режимів, в яких знаходиться система протягом часу, чи типів траєкторій, за якими вона рухається (табл. 1).

Таблиця 1

**Аналітичні характеристики поведінки динамічної системи
різної природи походження**

Тип руху ДС	Характер руху ДС	Режим функціонування ДС	Топологічне зображення ДС	Характеристика режиму функціонування
1	2	3	4	5
Рівноважний стан	регулярний	Крапковий аттрактор		найпростіший вид поведінки при відсутності будь-яких змін протягом часу
Періодичний рух	регулярний	Граничний цикл		більш складна поведінка, яка відповідає періодичному режиму

Продовження Таблиці 1

1	2	3	4	5
Квазі-періодичний рух	регулярний	Атрактор у вигляді тору		більш складна поведінка, яка відповідає режиму, що має в спектрі m -базових частот
Хаотичний рух	не регулярний	Дивний атрактор		хаотична поведінка, яка відповідає режиму детермінованого хаосу, турбулентності

Національна стратегія розвитку держави, регіону, сектору економіки, інші національні програми з економіки та управління національним господарством актуалізують використання динамічного підходу при прогнозуванні розвитку, при обґрунтуванні стійких перспективних тенденцій розвитку національної економіки. Опис національної економіки як динамічної системи дозволяє якісно та математично обґрунтовано моделювати її розвиток на основі макроекономічних показників, які виступають динамічними змінними системи, її параметрами, що можуть описувати стан системи в кожний конкретний момент часу.

Моделювання еволюції динамічної системи національної економіки дозволяє аналітично оцінювати численні характеристики її руху серед яких найбільш значущою є збалансованість (рис. 2).

Побудова характерного для економічних систем двовірного фазового простору передбачає вибір релевантного (-них) параметра розвитку з множини макроекономічних показників. Поширені три методи реконструкції фазового портрету динамічної системи (національної економіки). Один з них – метод затримок на основі теореми Ф. Такенса, коли за віссю абсцис відкладається значення параметру системи у відповідний момент часу, за віссю ординат – значення цього ж параметру з певним часовим лагом [2]. Інший – коли координатами точок фазової траєкторії руху національної економіки за обраним параметром є безпосередньо значення цього параметри та перша похідна від функціональної залежності, яка

описує швидкість зміни обраного макроекономічного показника [3]. В якості третього способу побудови фазового портрету можуть бути використані часові ряди економічної динаміки двох обраних за економічною сутністю параметрів [4]. Отже, реконструкція фазового портрету динамічної системи дозволяє познайомитися з топологічними характеристиками розвитку національної економіки шляхом спостереження за рухом її траєкторії у фазовому просторі.



Рис. 2. Декомпозиція складових динамічної моделі розвитку національної економіки

Підводячи підсумок, слід зауважити, що методи, які пропонує нелінійна динаміка, дозволяють працювати з нестационарними, полігармонійними, волатильними часовими рядами макроекономічних показників, динаміка яких характеризує розвиток національної економіки країни в цілому. Представлення останньої як динамічної системи дозволяє робити якісний історичний аналіз поведінки національної економіки, оцінювати характеристики її розвитку, такі як збалансованість та її похідні – резистентність, стійкість, забезпеченість.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Кузнецов С.П. Динамический хаос. – Москва : Издательство Физико-математической литературы, 2001. – 296 с.
2. Ruelle D., Takens F. (1971) On the nature of turbulence. *Communications in Mathematical Physics*, vol. 20, no. 3, pp. 167–192. URL: <https://www.ihes.fr/~ruelle/PUBLICATIONS/%5.pdf> (accessed 11 November 2020)
3. Боташева Ф.Б. Современный инструментарий в исследовании макроэкономической динамики. 1 – Структура сигнала. / Ф.Б. Боташева // КубГАУ. – 2012. – № 81 (07). – С. 1–10.
4. Попов А.А. Анализ поведения фазовой траектории экономики Ханты-Мансийского округа – Югры в 2011–2015 гг. / А.А. Попов // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 6-3. – С. 602–606.

Майовець Я. М.

доцент кафедри економічної теорії

*Львівський національний університет імені Івана Франка
м. Львів, Україна*

СУЧАСНІ РЕАЛІЇ ВИРОБНИЦТВА ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ В УКРАЇНІ

Протягом останніх років стає все більше і більше досліджень щодо стану та ролі органічного виробництва. Науковці відзначають, що незважаючи на 20-літню історію існування органічних технологій, ринок органічної продукції лише на стадії формування.

Органічне виробництво – це галузь, покликана продукувати безпечні сировину та готову продовольчу продукцію за допомогою використання у виробництві агроекологічних і біологічних заходів, що впливають на збільшення природної родючості ґрунтів, забезпечують ефективні методи боротьби зі шкідниками, хворобами і в кінцевому підсумку сприяють поліпшенню стану здоров'я населення. Органічне землеробство віддзеркалює такий спосіб ведення землеробства, при якому не допускається використання синтетичних агрохімікатів та генетично модифікованих організмів.