

ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ ІНФЛЯЦІЇ В УКРАЇНІ: ІНДЕТЕРМІНІСТСЬКИЙ ПОГЛЯД

*О. М. Грабчук, д. е. н., доцент, Національна металургійна академія України,
OGrabchuk@i.ua, orcid.org/0000-0001-8711-864X*

Методологія дослідження. Основою побудови методології дослідження був синергетичний підхід. У процесі дослідження застосовувалися загальні та конкретні наукові методи, а саме: абстрагування – для виявлення гносеологічних властивостей прогнозування рівня інфляції з позицій індетерміністської парадигми наукового мислення; імовірнісного аналізу – для визначення форми розподілу та щільності імовірності значення індексів інфляції, при розрахунку їх ентропійності; R/S-аналізу – для розрахунку розмірності динаміки індексів цін та визначення її фракталоподібності.

Результати. Виявлено, що динаміка значної кількості щомісячних індексів цін в Україні за період 2003-2020 рр. не має персистентного характеру. Для цих індексів цін не вдалося сформуванати прогнозних часових залежностей будь-якого виду з достатнім рівнем достовірності. Розраховано показник Херста для індексів цін виробників промислової продукції (в цілому за промисловістю, за видобувною промисловістю, за металургійною промисловістю), індексу цін виробників сільськогосподарської продукції, індексу споживчих цін та визначено топологічну розмірність їхньої динаміки. Доведено, що динаміка зазначених індексів цін має фракталоподібний характер та відповідає стохастичним фракталам. На основі отриманої топологічної розмірності сформовано п'ять масштабів фракталів динаміки індексів цін. Визначено форму функції щільності ймовірності для кожного індексу цін з достатньо високим рівнем достовірності та розраховано рівень ентропії та виробництва ентропії у кожному фракталі динаміки (в цілому за фракталом та середньомісячно). Емпірично доведено, що середньомісячне виробництво ентропії зменшується із зростанням масштабу фракталу. Підтверджено, що період загострення кризових явищ співпадає з від'ємним виробництвом ентропії у фракталах динаміки індексів цін. На основі отриманих вище результатів зроблено прогноз щодо дисипації / зростання ентропійності процесів формування цін у майбутньому.

Новизна. Вперше запропоновано та підтверджено гіпотезу щодо дуального характеру динаміки інфляційних процесів в Україні у період 2003-2020 рр. (детермінованих та індетермінованих водночас), яку підтверджено інструментами R/S-аналізу та імовірнісного аналізу, що дає змогу сформуванати теоретичне підґрунтя для якісного прогнозу процесів формування цін в окремих сферах господарської діяльності з тривалими часовими горизонтами.

Практична значущість. Отримані результати сприятимуть удосконаленню процесів прогнозування рівня інфляції в Україні і можуть бути використані для формування довгострокових прогнозів динаміки індексів цін.

Ключові слова: інфляція, індекси цін, фракталоподібність динаміки, показник Херста, персистентність динаміки індексів цін, топологічна розмірність, фрактальна розмірність, масштаб фракталу динаміки індексів цін, ентропія динаміки, виробництво ентропії.

Постановка проблеми. Визначення майбутнього рівня цін є одним із важливих науково-практичних завдань економічної науки. Інфляцію розглядають часто як узагальнюючу характеристику стану національної

економіки в цілому та окремих її компонентів. Коливання рівня цін є невід'ємною частиною циклічності соціально-економічних процесів. Водночас їх врахування є важливим як для фінансового планування та

прогнозування на макрорівні (наприклад, для складання бюджетної резолюції), так і для визначення тактики економічної поведінки різних економічних агентів. Особливо значущим є визначення прогнозних індексів цін для формування монетарної політики держави, забезпечення її фінансової безпеки та розробки бюджетної стратегії. Зазначене тим більш важливе для України, економіка якої перебуває у кризовому стані чи не з 1996 року, за виключенням коротких та нестабільних періодів економічного зростання. Визначають різні причини настання кризи в Україні: розрив звичних господарчих зв'язків, зміну галузевої структури економіки, трансформацію інституційних засад суспільства тощо. Але основні засади настання та поглиблення криз залишаються сталими – падіння обсягів виробництва ВВП на фоні реалізації системних ризиків та загроз. Оскільки такі ризики та загрози носять якісний характер, то прогнозування рівня інфляції перетворюється у ще більш складне наукове завдання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зважаючи на актуальність визначення прогнозного рівня інфляції, існує значна кількість наукових публікацій даного напрямку. Наукові доробки присвячено як теоретичним засадам розуміння інфляції, її взаємозв'язку з основними параметрами розвитку економіки, так і особливостям кількісної оцінки інфляції та прогнозуванню. Зокрема серед зарубіжних науковців вже класичними в цій сфері стали праці Ф. Гольцмана, Дж. М. Кейнса, П. Лайдера, Р. Манделла, М. Паркіна, Д. Ренсона, М. Фрідмена, Г. Фріша, Ф. Хайєка та ін.

Українські науковці-економісти також пильну увагу приділяли проблемі теоретико-методологічного забезпечення прогнозування рівня інфляції. Переважна більшість праць виходить з гіпотези інфляції як детермінованої закономірностями розвитку економіки в цілому, що цілком відповідає детерміністській парадигмі наукового мислення. Відповідно серед прогнозних моделей домінують факторні моделі прогнозування рівня інфляції. Наприклад, у праці В. Мирончука та Ю. Чубари [1, с.162] серед детермінант, що обумовлюють рівень інфляції – виробництво ВВП, дефіцит державного бюджету, зовнішній борг України, рівень безробіття,

доходи населення, золотовалютні резерви НБУ, облікова ставка НБУ, курсові коливання UAH/USD. У іншій праці (І. Пістунов, К. Удовицька [2, с.1061]) до таких детермінант зараховують ВВП, грошові агрегати М0 та М2, девальвацію гривні, чистий внутрішній кредит НБУ, обсяг нарахованої та не виплаченої заробітної плати, дефлятор ВВП. Зовсім спрощено інтерпретують фактори, які впливають на інфляцію, М. Аверкіна та Д. Каток [3], зараховуючи до них грошовий агрегат М3, ВВП, курс UAH/USD. В. Голіук [4] виокремлює цілі групи факторів (політичні, зовнішньоекономічні, промислові, соціальні). Висока математична достовірність існуючих досліджень часто поєднується із значними помилками прогнозів у порівнянні із фактичними даними. Як правило, передбачаючи такі помилки, дослідники враховують збурення, апелюють до виникнення форс-мажорних обставин, використовують сценарний підхід тощо. Як справедливо зазначає І. Лук'яненко [5, с.62] – «інфляція – явище багатогранне, багатофакторне, і тому не може бути вичерпно пояснене однією до певної міри вузькою моделлю, особливо в періоди зламів тенденцій».

Помилковість значної частки виконаних прогнозів зокрема може бути обумовлена неповною відповідністю гіпотези детермінованої інфляції її фактичному змісту. Тому вважаємо доцільним застосувати до прогнозування рівня інфляції індетерміністську парадигму наукового мислення. За індетерміністської парадигми коливання індексів цін слід вважати повністю стохастичними, або одночасно стохастичними та детермінованими.

Формулювання мети статті. Метою статті є розвиток методологічних засад прогнозування рівня інфляції у контексті індетерміністської парадигми наукового мислення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вихідними даними для проведення дослідження стали щомісячні індекси цін виробників продукції (місяць до попереднього місяця) в цілому за промисловістю, у видобувній та металургійній промисловості, у сільському господарстві та індекс споживчих цін. Період дослідження включав 2003–2020 рр. (липень 2020 р. включно), тобто до

розгляду було прийнято 211 точок даних за кожним індексом інфляції. Джерелом даних є статистичні бази Національного банку України та Державного Комітету статистики України стосовно індексів інфляції [6, 7].

Першим завданням дослідження було визначити або заперечити існування сформованих тенденцій динаміки у період, що розглядається. Зазначений період є тим більш цікавим, що мав кілька чітко окреслених кризових підперіодів, кожен з яких призводив до якісних змін у цінах. Гіпотетично повинна була існувати певна тенденція пері-

одичного або поліноміального виду, екстремуми якої відображали б настання або подолання кризових періодів через динаміку цін. Однак таких залежностей з достатнім рівнем достовірності виявити не вдалося. Навіть емпіричний поділ рядів динаміки на частини відповідно до відомих даних щодо загострення/пом'якшення кризових явищ в економіці не дав змогу виявити чітко окреслені тенденції у динаміці індексів інфляції.

Наступним кроком стала перевірка персистентності динаміки індексів цін, результати якої відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика персистентності динаміки індексів цін в Україні

Індекс інфляції	Результати R/S-аналізу		Розмір фракталів, точок даних
	Показник Херста	Фрактальна розмірність	
Індекс цін виробників промислової продукції	0,26058	1,73942	13, 23, 40, 69, 121
Індекс споживчих цін	0,23637	1,76363	12, 22, 38, 68, 119
Індекс цін виробників промислової продукції у видобувній промисловості	0,16013	1,78242	10, 18, 34, 62, 114
Індекс цін виробників промислової продукції у металургії	0,11829	1,88170	9, 17, 32, 59, 112
Індекс цін виробників сільськогосподарської продукції	0,23172	1,76828	12, 22, 38, 68, 119

Основою проведення дослідження був стандартний R/S-аналіз без попередньої рандомізації даних [8, с. 48–52]. Як відомо, рандомізація слугує для зменшення впливу «білого шуму» на статистику даних, тоді як мета дослідження передбачала існування дуального характеру динаміки (закономірного та стохастичного водночас) індексів цін.

Результати виявились вельми цікавими. В усіх випадках, що розглядались, величина показника Херста знаходилась у діапазоні $0 < H < 0,5$, що свідчить про яскраво виражену антиперсистентність динаміки. Коливання показника Херста були досить значними, але знаходились ближче до середини діапазону, що свідчило про фрактальну організацію динаміки індексів інфляції та їх стохастичний характер.

Також отримані значення показника Херста засвідчують існування «короткої пам'яті» у динаміці індексів цін. Подальші дослідження автокореляції дали глибину пам'яті у 1–2 місяці для всіх індексів, що розглядались.

Визначення фрактальної розмірності D ($D = 2 - H$, де H – показник Херста) дало її значення, близьке до 2, що значно перевищує топологічну розмірність кожної окремої статистичної характеристики та є додатковим свідченням фрактальності динаміки індексів інфляції.

Як відомо, фракталом є предмет чи явище, характеристики якого мають принаймні одну із властивостей [9]:

- має нетривіальну структуру на всіх масштабах, тобто збільшення масштабу оцінки явища не змінює його характеристики;

- є самоподібним або наближено самоподібним;

- має метричну розмірність, яка не є цілим числом, або метричну розмірність, що перевищує топологічну.

Саме остання властивість є характерною для динаміки індексів цін в Україні з 2003 по 2020 роки.

Врахування фрактальної природи динаміки процесу дає змогу визначати моменти

біфуркації [10], тим самим оцінюючи наближення кризи. Так, фрактальна природа динаміки означає один тип поведінки процесу, який може: тяжіти до нескінченості, тяжіти до певного кінцевого значення, демонструвати певну циклічну поведінку, мати хаотичну поведінку. У даному конкретному випадку має місце існування стохастичних фракталів.

Розрахунок фрактальної розмірності також дав змогу визначити тривалість динаміки для різних масштабів її оцінювання. При загальній тривалості оцінюваного періоду у 211 місяців було визначено наступні градації фрактальних масштабів динаміки:

- масштаб 1 – від 9 до 13 місяців;
- масштаб 2 – від 17 до 23 місяців;
- масштаб 3 – від 32 до 40 місяців;
- масштаб 4 – від 59 до 69 місяців;
- масштаб 5 – від 112 до 121 місяця.

Для кожного індексу цін існують свої власні градації масштабів динаміки (таблиця 1), але загальна близькість значень градацій похідним чином засвідчує близькість природи динаміки показників інфляції, навіть якщо спільність тенденцій динаміки не підтверджується. Зазначимо, що подальші дослідження для масштабу 5 не проводились, оскільки не існувало змоги оцінити повторюваність закономірностей – цілий фрактал даного масштабу для аналізованого періоду існує тільки один.

Оскільки мова йшла про стохастичні фрактали, то було доцільним оцінити міру хаосу у кожному з них. Такою мірою є ентропія, що визначається як логарифм чисельності можливих мікростанів системи [11]. Для розрахунку ентропії визначено форму функції щільності ймовірності для кожного індексу цін з достатньо високим рівнем достовірності (таблиця 2)

Таблиця 2

Форма функції щільності ймовірності для індексів цін

Індекс інфляції	Опис функції щільності ймовірності	
	Форма функції	Достовірність наближення
Індекс цін виробників промислової продукції	$P(i_k) = 0,25 \cdot 4,52 \frac{-(i_k - 1,2)^2}{11}$	0,910
Індекс споживчих цін	$P(i_k) = 0,39 \cdot 10,13 \frac{-(i_k - 0,77)^2}{8}$	0,781
Індекс цін виробників промислової продукції у видобувній промисловості	$P(i_k) = 0,37 \cdot 4,54 \frac{-(i_k - 1,15)^2}{12}$	0,873
Індекс цін виробників промислової продукції у металургії	$P(i_k) = 0,24 \cdot 4,24 \frac{-(i_k - 0,85)^2}{13}$	0,989
Індекс цін виробників сільськогосподарської продукції	$P(i_k) = 0,28 \cdot 4,51 \frac{-(i_k - 0,54)^2}{23}$	0,881

Первинна гіпотеза про нормальний характер розподілу була майже відкинута, однак результати апроксимації функцій щільності ймовірності за емпіричними даними засвідчують їх близькість до нормального закону. Основною властивістю емпіричних законів розподілу індексів цін є їх лівостороння асиметрія та порівняно високий ексцес. Результати оцінки ентропії та її виробництва за всіма індексами цін у всіх масштабах динаміки дали переконливі результати – у міру наближення до кризи середньомісячна ентропія зменшувалась, її вироб-

ництво ставало від'ємним, посилювалась дисипація системи, що цілком відповідає загальним положенням теорії про складноорганізовані системи і констатується С. Д. Хайтунном [12]. Отже, кризи виступають «демоном Максвела» в економіці, якщо дозволити некоректне застосування термодинамічних асоціацій стосовно Шеннонівської ентропії. При цьому самі значення індексів цін не обов'язково мали виразну динаміку. Радше можна зауважити, що змінювалась волатильність їх динаміки: настання кризи супроводжувалось зменшенням хаосу. Однак, чітко зафіксувати

причинно-наслідковий зв'язок між настанням кризових процесів та зменшенням хаосу у системі виявляється неможливим: чи зменшення хаосу викликає настання кризи чи навпаки. Цікавим додатковим результатом дослідження стало виявлення відмінностей у величинах середньомісячної ентропії та у виробництві ентропії за масштабами динаміки

фракталів індексів цін (рис. 1 та рис. 2). Так, для другого масштабу динаміки фракталу індексу цін спостерігається максимальна ентропія в усіх випадках, що розглядалися. Водночас, середньомісячне виробництво ентропії зменшується із зростанням масштабу фракталу.

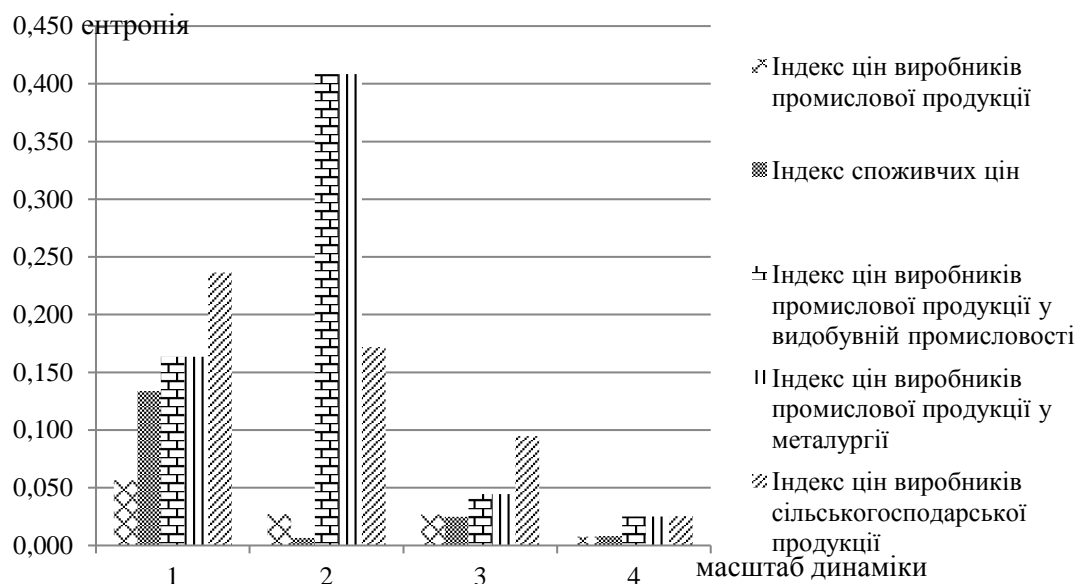


Рис. 1. Середньомісячна ентропія індексів цін за рівнями фрактальної розмірності

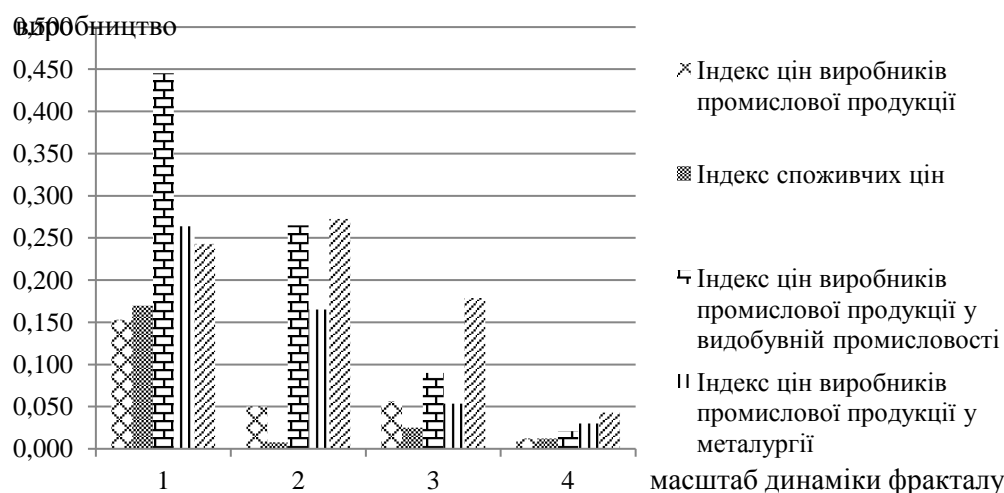


Рис. 2. Середньомісячне виробництво ентропії індексів цін за рівнями фрактальної розмірності

З математичної точки зору для стохастичних явищ зростання масштабу повинно призводити до зростання кількості хаосу. Для системи, що самоорганізується, навпаки, зростання масштабу визначатиме зменшення кількості хаосу. З логіки нашого дослідження слідує: процеси формування цін є фракталоподібними та стохастичними за своєю природою, але у довгостроковій перспективі вони

набувають закономірного характеру. На жаль, цей висновок не є однозначним. Зокрема, для індексів цін, що розглядалися, для отримання абсолютно достовірного висновку щодо закономірності довгострокової їх динаміки на довгих фракталах необхідно понад 1700 точок даних, що вимагає 142 роки щомісячної статистики індексів цін.

Якщо сприймати індекси цін як найбільш інформативну характеристику стану галузі та спрямованості її розвитку, то на основі оцінювання динаміки ентропії та виробництва ентропії індексів цін можна зробити окремі висновки щодо зростання та/дисипації процесів в цілому в певній сфері господарювання. Так, наприклад, керуючись тенденцією до зростання ентропії на 4 масштабі фракталів для динаміки цін виробників промислової продукції можна спрогнозувати стагнацію та обережне зростання в цілому по промисловості у період до квітня 2025 р., після чого зростання набуде більш виразного характеру та стане більш стійким. Дані щодо динаміки ентропії на масштабі 3 деталізують якісні оцінки динаміки промислового виробництва: його падіння продовжуватиметься до червня 2021 р. (виробництво ентропії у цей період прогнозується як від'ємне), стагнація – з червня 2021 р. до липня 2024 р., обережне зростання – з липня 2024 р. по квітень 2025 р. Загальна глибина падіння промислового виробництва, якщо порівнювати з історичними даними щодо виробництва ентропії, складатиме приблизно 3,5% до періоду 03. 2012 – 04. 2015 рр. Обсяг промислового виробництва у найближчому часовому фракталі масштабу 3 коливатиметься від 165000 млн. грн/міс до 170000 млн. грн/міс. Для прикладу середньомісячний обсяг промислового виробництва у 2020 р. складав 190317 млн. грн. Слід, звичайно, враховувати, що подібні умовиводи є обмежено прийнятними з огляду на складно організованість економічних систем.

Висновки. Таким чином, динаміка щомісячних індексів цін в Україні за період 2003–2020 рр. є антиперсистентною та має стохастичну фрактальну організацію. Виявлено п'ять фрактальних масштабів динаміки: від 9 до 13 міс.; від 17 до 23 міс.; від 32 до 40 міс.; від 59 до 69 міс.; від 112 до 121 міс.. Рівень ентропії змінюється тим менше, чим більшою є довжина фракталу. За оціненими індексами цін спостерігається «коротка пам'ять» до 1–2 міс., що найбільш виразно проявляється у масштабах від 17 до 23 та від 32 до 40 міс. Звичайно, отримані результати досліджень є попередніми та потребують деталізації. Зокрема виникають наступні пи-

тання: чи існує така величина ентропії/виробництва ентропії для певного масштабу фракталу, що є критичною для виникнення моменту біфуркації; чи визначатиме настання кризи співпадіння моментів початку/ закінчення фракталу динаміки процесу за різними масштабами; чи відбуватиметься зміна фракталоподібності динаміки процесів на різних стадіях економічного циклу. Потребують додаткових досліджень не тільки ці, а й багато інших питань прогнозування соціально-економічних процесів. Водночас можна висунути гіпотезу, що більшість економічних процесів, які ми зазвичай вважали визначеними та закономірними (як, наприклад, детермінований характер інфляції), мають більш складну природу, водночас закономірну та стохастичну.

Література

1. Мирончук В. М. Прогнозування інфляції в Україні: багатофакторна економетрична модель / В. М. Мирончук, Ю. К. Чубар // Інфраструктура ринку. – 2018. – Вип. 8. – С. 161–166.
2. Пістунов І. М. Прогнозування інфляції в Україні на 2018 рік / І. М. Пістунов, К. О. Удовичка // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2018. – Вип. 22. – С. 1058–1065.
3. Аверкина М. Ф. Моделирование уровня инфляции в Украине / М. Ф. Аверкина, Д. К. Коток [Електронний ресурс] // Державне управління: удосконалення і розвиток. – 2018. – № 5. – Режим доступу: http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/5_2018/3.pdf.
4. Голюк В. Я. Аналіз динаміки та причин інфляції в Україні в 1991–2016 рр. / В. Я. Голюк, В. В. Подвальна // Науковий вісник Херсонського державного університету. – Серія «Економічні науки». – 2017. – Вип. 24, ч. 2. – С. 69–72.
5. Лук'яненко І. Г. Методологічні підходи до моделювання інфляційних процесів / І. Г. Лук'яненко // Наукові записки. Економічні науки. – 2009. – Т. 94. – С. 58–64.
6. Ціни. Статистика. НБУ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/macro-indicators#1>
7. Ціни. Економічна статистика. Статистична інформація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
8. Гачков А. А. Рандомизированный алгоритм R/S-анализа финансовых рядов / А. А. Гачков // Стохастическая оптимизация в информатике. Сб. науч. трудов. – С.-Петербург, 2009. – Вип. 5. – С. 40–64.
9. Фоменко А. Т. Наглядная геометрия и топология: Математические образы в реальном мире / А. Т. Фоменко. – М. : Изд-во МГУ, 2018. – 418 с.
10. Маврикиди Ф. И. Фрактальная математика и природа перемен [Электронный ресурс] //

«Дельфис» – № 54(2) – 2008. – Режим доступа: <http://www.delphis.ru/journal/article/fraktalnaya-matematika-i-priroda-peremen>

11. Katok A. Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems/ A. Katok, B. Hasselblatt. – Cambridge University Press, 1998. – 824 p.

12. Хайтун С. Д. От эргодической гипотезы к фрактальной картине мира. Рождение и осмысление новой парадигмы / С. Д. Хайтун. – М. : Комкнига, 2007. – 256 с.

References

1. Mironchuk, V.M., & Chubar, Yu.K. (2018). Prohnozuvannya inflitsii v Ukraini: bahatofaktorna ekonometrychna model. Infrastruktura rynku, Issue 8, 161-166.

2. Pistunov, I.M., & Udovizhka, K.O. (2018). Prohnozuvannya inflitsii v Ukraini na 2018 rik. Globalni ta natsionalni problemy ekonomiky, Issue 22, 1058-1065.

3. Averkina, M.F., & Katok, D.K. (2018). Modeliuvannya rivnoinflitsii v Ukraini. Derzhavne upravlinnya: udoskonalennia ta rozvytok, (5). Retrieved from http://www.dy.nayka.com.ua/pdf/5_2018/3.pdf.

4. Holiuk, V.Ya., & Podvalna, V.V. (2017). Analiz dynamiky ta prychnyn inflitsii v Ukraini v 1991-2016 rr. Naukovyy visnyk Khersonskoho derzhavnoho

universytetu, Ser. «Ekonomichni nauky», Issue 24, Part 2, 69-72.

5. Lukianenko, I.G. (2009). Metodolohichni pidkhody do modeliuvannya inflitsiynykh protsesiv/ Naukovi zapysky. Ekonomichni nauky, T. 94, 58-64.

6. Tsiny. Statystyka NBU. Retrieved from <https://bank.gov.ua/ua/statistic/macro-indicators#1>

7. Tsiny. Ekonomichna statystyka. Statystychna informatsiia. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/>

8. Gachkov, A.A. (2009). Randomizirovannyi algoritm R/S-analiza finansovykh riadov. Proceedings from Stokhasticheskaya optimizatsiya v informatike, Issue 5, pp. 40-64. Sankt-Peterburg.

9. Fomenko, A.T. (2018). Naglyadnaya geometriya i topologiya: Matematicheskiye obrazy v realnom mire. Moskva: Izdatelstvo MGU.

10. Mavrikidi, F.I. (2008). Fraktalnaya matematika i priroda peremen. «Delfis», 54(2). Retrieved from <http://www.delphis.ru/journal/article/fraktalnaya-matematika-i-priroda-peremen>

11. Katok, A., & Hasselblatt, B. (1998). Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems. Cambridge University Press. 824 p.

12. Khaytun, S.D. (2007). Ot Ergodicheskoy gipotezy k fraktalnoy kartine mira. Rozhdenie i osmyslenie novoy paradigmy. Moskva: Komkniга.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УРОВНЯ ИНФЛЯЦИИ В УКРАИНЕ: ИНДЕТЕРМИНИСТСКАЯ ТОЧКА ЗРЕНИЯ

О. Н. Грабчук, д. э. н., доцент, Национальная металлургическая академия Украины

Методология исследования. Основой построения методологии исследования был синергетический подход. В процессе исследования применялись общенаучные и конкретно-научные методы, а именно: абстрагирование – для выявления гносеологических свойств прогнозирования уровня инфляции с позиций индетерминистской парадигмы научного мышления; вероятностного анализа – для определения формы распределения и плотности вероятности значений индексов инфляции при расчете их энтропийности; R / S-анализа – для расчета размерности динамики индексов цен и определения ее фракталоподобия.

Результаты. Определено, что динамика большей части ежемесячных индексов цен в Украине за период 2003–2020 гг. не имеет персистентного характера. Для этих индексов цен не удалось сформировать прогнозных временных зависимостей любого вида с достаточным уровнем достоверности. Рассчитан показатель Херста для индексов цен производителей промышленной продукции (в целом по промышленности, по добывающей промышленности, по металлургической промышленности), индекса цен производителей сельскохозяйственной продукции, индекса потребительских цен и рассчитана топологическая размерность их динамики. Доказано, что динамика указанных индексов цен имеет фракталоподобный характер и соответствует стохастическим фракталам. На основе полученной топологической размерности сформировано пять масштабов фракталов динамики индексов цен. Определена форма функции плотности вероятности для каждого индекса цен с достаточно высокой степенью достоверности и рассчитан уровень энтропии и производства энтропии в каждом из фракталов динамики (в целом по фракталом и среднемесячная). Эмпирически доказано, что среднемесячное производство энтропии уменьшается с ростом масштаба фрактала. Подтверждено, что период кризиса совпадает с отрицательным производством энтропии в фракталах динамики индексов цен. На основе полученных выше результатов сделан прогноз относительно диссипации / роста энтропийности процессов формирования цен в будущем.

Новизна. Впервые предложена и подтверждена гипотеза о дуальном характере динамики инфляционных процессов в Украине в период 2003–2020 гг. (детерминированных и индетерминированных одновременно), подтвержденная инструментами R/S-анализа и вероятностного анализа, что позволяет сформировать теоретические основы качественного прогноза процессов формирования цен в отдельных сферах хозяйственной деятельности с длительными временными горизонтами.

Практическая значимость. Полученные результаты будут способствовать совершенствованию процессов прогнозирования уровня инфляции в Украине и могут быть использованы для формирования долгосрочных прогнозов динамики индексов цен.

Ключевые слова: инфляция, индексы цен, фракталоподобие динамики, показатель Херста, персистентность динамики индексов цен, топологическая размерность, фрактальная размерность, масштаб фрактала динамики индексов цен, энтропия динамики.

FORECASTING THE INFLATION LEVEL IN UKRAINE: THE INDETERMINISTIC POINT OF VIEW

O. M. Hrabchuk, D.E., Associate Professor, National Metallurgical Academy of Ukraine

Methods. A synergetic approach was the basis for building the research methodology. In the process of research, general and specific scientific methods were used, namely: abstraction – to identify the epistemological properties of inflation forecasting from the standpoint of the indeterminist paradigm of scientific thinking; probability analysis – to determine the form of distribution and probability density of the value of inflation indices, when calculating their entropy; R / S-analysis – to calculate the dimensionality of the dynamics of price indices and determine its fractal similarity.

Results. It is revealed that the dynamics of a significant number of monthly price indices in Ukraine for the period 2003–2020 is not persistent. For these price indices it was not possible to form forecast time dependences of any kind with a sufficient level of reliability. The Hirst index for industrial producer price indices (by a whole industry, by mining industry, by metallurgical industry), agricultural producer price index, consumer price index and topological dimension of their dynamics is calculated. It is proved that the dynamics of these price indices has a fractal-like pattern and corresponds to the stochastic fractals. Five fractal scales of the dynamics of price indices were formed on the basis of the obtained topological dimension. The form of the probability density function for each price index with a sufficiently high level of reliability is determined and the level of entropy and entropy production in each fractal of dynamics (as a whole by fractal and monthly average) is calculated. It is empirically proven that the average monthly entropy production decreases with increasing fractal scale. It is confirmed that during the crisis the aggravation of crisis phenomena coincides with the negative production of entropy in the fractals of the dynamics of price indices. Based on the results obtained above, a forecast is made for the dissipation / growth of entropy of price formation processes in the future.

Novelty. The hypothesis on the dual nature of the dynamics of inflation in Ukraine in the 2003–2020 period (determined and indeterminate at the same time) was first proposed and confirmed, which was confirmed by the tools of R / S-analysis and probabilistic analysis, prices in certain areas of economic activity with long time horizons.

Practical value. The obtained results will contribute to the improvement of inflation forecasting processes in Ukraine and can be used to form long-term forecasts of the dynamics of other price indices and macro levels.

Keywords: inflation, price indices, fractal similarity of dynamics, Hirst index, persistence of dynamics of price indices, topological dimension, fractal dimension, fractal scale of dynamics of price indices, entropy of dynamics, entropy production.

Надійшла до редакції 29.08.20 р.