

УДК 330.3

Макаренко В. О.,*доцент кафедри банківської справи Криворізького економічного інституту ДВНЗ “Криворізький національний університет”,***Гончар О. М.,***магістрант кафедри фінансів Криворізького економічного інституту ДВНЗ “Криворізький національний університет”*

ГАРМОНІЙНІ ПАТТЕРНИ ЯК ОСНОВА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ МАКРОЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

У статті розглянуті наявні визначення поняття “паттерн”, сфери їх застосування, сформоване власне визначення цього поняття, що стосується прогнозування, а також обґрунтовано можливість прогнозування макроекономічних процесів на основі використання гармонійних паттернів. Запропоновано алгоритм знаходження прогнозу тенденції розвитку досліджуваного економічного показника. Здійснено перевірку цієї методики на показниках приросту ВВП України.

Ключові слова: прогнозування, макроекономічні процеси, паттерн, ВВП.

В статье рассмотрены существующие определения термина “паттерн”, сферы их применения, сформулировано собственное определение, относящееся к прогнозированию, а также рассмотрены возможности прогнозирования макроэкономических процессов применяя гармонические паттерны. Предложено алгоритм нахождения прогноза тенденции развития исследуемого показателя. Даная методика испробована на показателях прироста ВВП Украины.

Ключевые слова: прогнозирование, макроэкономические процессы, паттерн, ВВП.

The article includes existing definitions of the term “pattern”, the scope of their application, own formulation of definition, referring to the area of forecasting, and also review of the possibility of forecasting of macroeconomic processes using harmonic patterns. Proposed an algorithm for forecasting trends. This method tested on GDP growth in Ukraine.

Keywords: forecasting, macroeconomic processes, pattern, GDP.

Постановка проблеми. Прогнозованість кризових явищ, їх початку та динаміки завжди викликає неабиякий інтерес як теоретиків, так і практиків економічної думки країни. Враховуючи циклічність розвитку економіки та певну невизначеність актуального для сьогодення етапу економічного циклу, який проходить наша країна, виникає необхідність прогнозування із врахуванням історичного досвіду.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретичні основи та науковий пошук у напрямі прогнозування, зокрема і біржових показників, виходячи з циклічності розвитку економічних явищ, здійснювали вітчизняні та зарубіжні вчені, серед яких: І. В. Буртняк, Г. П. Малицька, В. Грем, Д. Дод, С. Коттл, Р. Ф. Мюррей, О. І. Дегтярьова, Л. А. Лутай, Г. В. Козицька, М. О. Солодкий, О. М. Сохацька, В. М. Терещенко.

Мета і завдання дослідження. Складність прогнозування макроекономічних показників взагалі, врахування особливостей розвитку національної економіки зокрема, динамічність та об'єктивно присутня невизначеність, отримання дискретної прогнозовної величини економічного показника на певний фіксований момент часу зумовлюють необхідність пошуку більш досконалого та надійного метода прогнозування. Таким методом, на наш погляд, є прогнозування на основі паттернів.

Виклад основного матеріалу. Вживання терміна “паттерн” серед вітчизняних вчених-економістів не набуло значного поширення. Це можна пояснити новизною цього напрямку досліджень та наявністю українських синонімів. Для надання визначення цього терміна варто звернутися до історії його походження та сфер застосування.

Паттерн (англ. “pattern” – зразок, шаблон, система) – запозичене слово. Слово “pattern” використовується як термін у декількох західних дисциплінах та технологіях, звідки воно і проникло в наше мовне середовище. Значення терміна “паттерн” завжди вужче, ніж просто “зразок”, і варіюється залежно від галузі знань, в якій використовується. Розглянемо визначення цього терміна в різних галузях діяльності.

В інформатиці паттерн визначають як ефективний спосіб розв'язку характерних задач проектування, в т.ч. проектування комп'ютерних програм.

У психології паттерн – це:

- набір стереотипних поведінкових реакцій або послідовностей дій;
- об'єднання сенсорних стимулів, що належать одному класу об'єктів.

У технічному аналізі паттерн – це характерна ділянка на графіках руху ціни у часі.

Паттерн у електронній музиці – це набір заздалегідь запрограмованих, послідовно (зациклено) відтворюваних різних партій інструментів.

Також паттерн у схемах для в'язання – це схема візерунку, яка періодично повторюється в ряді [10].

Отже, проаналізувавши визначення терміна “паттерн” у різних сферах діяльності, можна сформулювати власне визначення, що стосується тематики прогнозування.

Таким чином, пропонуємо визначати термін “паттерн” у галузі прогнозування як набір характеристик явища чи процесу, що описують його зміну протягом визначеного проміжку часу та періодично повторюються або простежуються в попередніх періодах.

При прогнозуванні динаміки котирувань на біржових та валютних ринках часто використовують поняття “гармонійний паттерн”. Під “гармонійним”, у цьому випадку, мається на увазі паттерн, що має схильність до повторення та підкорюється певним законам.

При аналізі біржового ринку використовують різні методи, в основі деяких з них лежать числа Фібоначчі. Існує певний набір паттернів, заснований на використанні моделей Хартлі. Гармонійні цінові паттерни переводять геометричні паттерни ціни на наступний рівень через використання чисел Фібоначчі для визначення точних моментів повороту на вигині ліній тренду. Знаходячи паттерни різної довжини та амплітуди, трейдер може застосувати до них відношення Фібоначчі і намагатися передбачити майбутні коливання [9].

Використання паттернів можливе і при прогнозуванні інших економічних процесів та явищ. Зокрема, розглянемо можливість застосування цього підходу щодо прогнозування показників макроекономічного розвитку країни.

Пропонуємо застосувати метод прогнозування, що ґрунтується на ретроспективному аналізі гармонійних паттернів, який полягає в аналізі поведінки економічної системи за весь відомий досліднику час її існування та пошуку подібних паттернів у історії.

Для характеристики економічної системи країни можуть використовуватись найрізноманітніші макроекономічні показники, основним з яких, на наш погляд, є показник приросту ВВП. Для ретроспективного аналізу цей показник може використовуватись як окремо, так і в сукупності з іншими, а також у співвідношенні з допоміжними показниками, якими можуть бути зміни облікової ставки НБУ, інфляції, грошової маси, як в абсолютному, так і у відносному вигляді, а також у вигляді коефіцієнтів або індикаторів. Таким чином, можна змодельовати макроекономічну ситуацію в країні, отримати динаміку приросту показника ВВП та деяких інших показників.

Для проведення аналізу необхідно обробити значні обсяги вихідної інформації, тому доцільним є використання спеціалізованих програм, що мають проводити аналіз за певним алгоритмом. Зазначений алгоритм поданий нижче і складається з таких семи кроків:

Крок 1. Введення вихідних даних економічного показника (у нашому випадку динаміки ВВП).

Присвоєння кожному значенню порядкового номера.

Введення числового значення показника.

Розрахунок значення параметра h за формулою:

$$h_i = x_i - x_{i-1}, \text{ де} \quad (1)$$

x_i – значення показника відповідного порядкового номера;

$i = \{n, n-1, \dots, 2\}$;

n – останній порядковий номер.

Крок 2. Розраховуємо відношення кожного параметра h_i до його попередніх значень, тобто в зворотному хронологічному порядку (ретроспективно) за формулою:

$$A_{mi} = \frac{h_i}{h_{i-k}}, \text{ де} \quad (2)$$

A – значення відношення;

m – порядковий номер параметра h , що порівнюється з попередніми;

$k = \{1, \dots, i-1\}$

Крок 3. Введення параметру точності пошуку (R):

Відсутність обмежень по точності, найпевніше не дасть жодних результатів, оскільки абсолютного співпадіння всіх параметрів у історії неможливе. Для виходу із цієї ситуації пропонуємо додати параметр точності паттерну $R = \{0, \dots, 1\}$.

Крок 4. Відбувається пошук відношень, що задовольняють критерій точності:

Якщо $A_{mi} \geq R$ та $(A_{mi}-1) \leq (1-R)$, то виокремлюється відповідне значення A_{mi} .

Крок 5. Задається розмір паттерну. Відбувається пошук збігів паттернів заданих розмірів. (Для цього значення A_{mi} , відібрані на попередньому кроці, мають послідовно збігатися).

Таким чином, відбувається пошук збігів для кожного з паттернів, кожен наступний з яких включає частину попереднього, тобто відбувається пошук зі зміщенням на одиницю порядкового номеру. Цей процес нагадує ковзання паттерну заданих розмірів по історичних даних з пошуком подібностей заданої точності.

У разі наявності схожості між відповідним паттерном та знайденими в історії, виводяться їхні порядкові номери, що дає змогу перейти до наступного кроку.

Крок 6. Відбувається графічне відображення схожих паттернів, що дає змогу візуально переконатися в їх подібності.

Крок 7. Фіксується напрямок руху показника (тренду), що відбувається після знайдених паттернів, що дозволяє проаналізувати їх та з деякою ймовірністю визначити напрямок руху показника у наступному періоді.

Після отримання результатів із збігом у поведінці економічної системи в минулому, з певною точністю можна стверджувати, що її поведінка буде аналогічною у подібній ситуації і у майбутньому. Тобто акцент робиться на історичному досвіді.

Після перенесення алгоритму у формат відповідної мови програмування, процес обробки інформації автоматизується.

Варто зазначити, що цей алгоритм є справедливим для обробки даних щодо показників, що зафіксовані з постійною періодичністю. Для показників, що фіксуються нерівномірно необхідне коригування. У таких випадках додаються не один, а два критерії точності паттерна, засновані на характеристиках його “довжини” та “висоти”, тобто точності амплітуди коливань.

Зазначена методика була випробувана на даних з історії валютних котирувань на ринку Forex, в ході випробування виявлено збіги різної точності [8].

Методика є дієвою при її застосуванні щодо економічних процесів, які демонструють постійні динамічні зміни, разом з тим є актуальною і для показників макроекономічного розвитку України.

Таким чином, методика прогнозування на основі використання паттернів може бути корисною при її застосуванні для прогнозування коливань як високодинамічних процесів, зокрема біржових котирувань, так і при прогнозуванні змін макроекономічних показників та дослідженні циклічності змін в економіці.

Пропонуємо за допомогою цієї методики проаналізувати показники приросту реального ВВП України, що фіксувалися щоквартально за період з 2000 до 2012 роки. Побудуємо таблицю приростів реального ВВП по кварталах за 2000–2012 роки (табл. 1).

Таблиця 1
Приріст реального ВВП по кварталах за 2000–2012 роки, %

№ з/п	Рік	Приріст ВВП	№ з/п	Рік	Приріст ВВП	№ з/п	Рік	Приріст ВВП	№ з/п	Рік	Приріст ВВП
1	2000	5,20	17	2004	12,90	33	2008	8,50	49	2012	2,00
2		4,30	18		12,70	34		6,20	50		3,00
3		6,80	19		14,30	35		4,30	51		-1,30
4		6,70	20		9,10	36		-7,80	52		-2,70
5	2001	7,70	21	2005	4,90	37	2009	-19,60			
6		8,60	22		3,40	38		-17,30			
7		11,30	23		1,40	39		-15,70			
8		8,50	24		1,70	40		-6,70			
9	2002	5,80	25	2006	4,30	41	2010	4,50			
10		5,00	26		7,20	42		5,40			
11		5,60	27		7,30	43		3,30			
12		4,80	28		9,60	44		3,70			
13	2003	9,10	29	2007	9,10	45	2011	5,40			
14		11,30	30		8,80	46		3,90			
15		5,90	31		6,70	47		6,50			
16		12,20	32		7,70	48		4,70			

Графічно показники приростів реального ВВП по кварталах за 2000–2012 роки можна відобразити так (рис. 1).

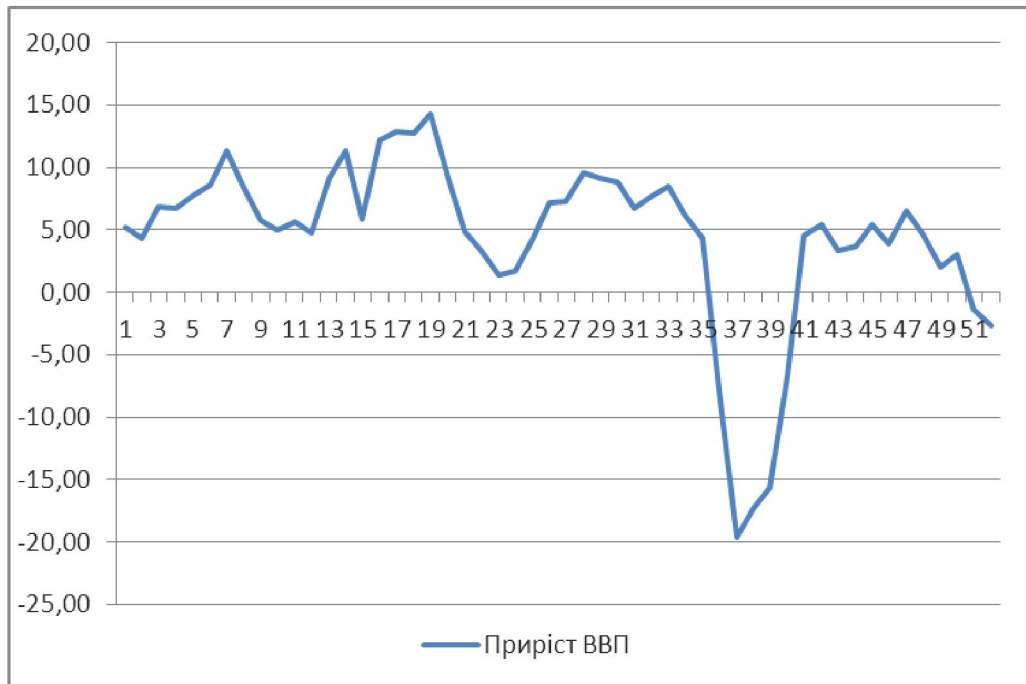


Рис. 1. Динаміка приросту ВВП по кварталах за 2000–2012 роки, %

Запропонований алгоритм було реалізовано за допомогою табличного редактора Microsoft Excel таким чином: був проведений аналіз квартальних даних приросту реального ВВП за 2000–2012 роки, розмір паттерна становив 3 точки.

Цей аналіз виявив схожі паттерни, зокрема останній паттерн (II–IV квартали 2012 року) є подібним до паттерну за IV кв. 2004 – II кв. 2005 років. Точність цього співпадіння становить 0,93 або 93%. Графічно це має такий вигляд (рис. 2).

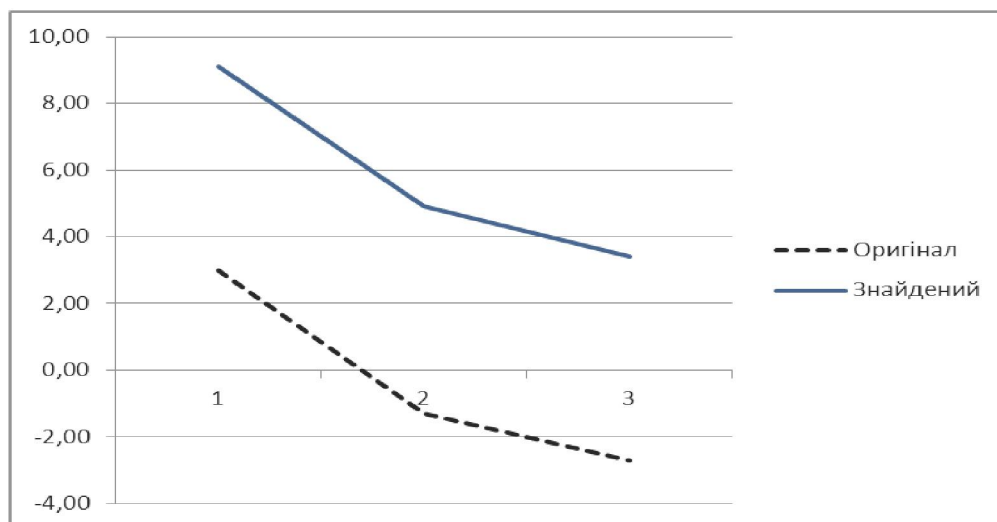


Рис. 2. Графічне зіставлення подібних паттернів

Аналогічно було знайдено й інші збіги паттернів за попередні періоди. Виявлені співпадіння при точності не менше 70% подано у таблиці 2.

Отже, виявлені співпадіння підтверджують те, що показник приросту реального ВВП, а отже, й економіка країни в цілому розвиваються циклічно, оскільки існують шаблонні повторення в історії динаміки цього показника.

Наявність схожих паттернів дає можливість з певною долею ймовірності стверджувати, що ситуація у наступному прогностному періоді буде складатися аналогічно до тієї, що була після періоду знайденого паттерна. Точність числового прогнозу є не дуже високою і може залежати від точності збігу паттернів, а також

від кількості знайдених подібностей. Проте з більшою впевненістю можна спрогнозувати тенденцію зміни показника (зростання чи спадання).

Таблиця 2
Співпадіння паттернів

Оригінал	II-IV кв. 2012	IV кв. 2011– II кв. 2012	I-III кв. 2010	I-III кв. 2008	III кв. 2007 – I кв. 2008	II-IV кв. 2004
Знайдений	IV кв. 2004 – II кв. 2005	II-IV кв. 2007	I кв. 2007– II кв. 2008	III кв. 2001– I кв. 2002	I кв. 2000– II кв. 2001	I-III кв. 2003

У цьому випадку, незначна кількість досліджуваних даних, що спричинено коротким історичним періодом незалежності України, не дає змоги знайти великої кількості збігів для останнього паттерна та підвищити точність прогнозу, проте отриманий результат дозволяє спрогнозувати тенденцію до зниження показника приросту реального ВВП у I кварталі 2013 року.

Зі збільшенням кількості історичних даних для аналізу відповідно зростатиме і точність прогнозів. Також значний обсяг історичних даних дасть змогу оцінити ймовірність числового прогнозу та прогнозу тенденції. Оцінка ймовірності може проводитись через відношення кількості паттернів з однаковими тенденціями до їх загальної кількості. Таким чином, можливо провести оцінку ймовірності отриманого результату. Для цього необхідно окремо згрупувати отримані паттерни, після яких простежується позитивна динаміка та окремо ті, після яких має місце негативна динаміка. Отже, ймовірність буде розрахована за класичною формулою Лапласа:

$$P = \frac{M}{N}, \text{ де (3)}$$

P – ймовірність отриманого результату;

M – кількість знайдених паттернів, після яких простежується однорідна тенденція;

N – загальна кількість знайдених паттернів.

Висновки. Таким чином, запропонована методика і алгоритм прогнозування на основі використання гармонійних паттернів є дієвими та дають можливість з певною ймовірністю визначити тенденції розвитку економічних процесів та явищ на найближчий період часу.

Література:

- Буртяк І. В., Малицька Г. П. Ретроспективний аналіз фондового ринку // Актуальні проблеми розвитку економіки регіону: Науковий збірник. – 2010. – № 6/1.
- Коттл С. Анализ ценных бумаг Грэма и Додда / С.Коттл, Р. Ф. Мюррей, Ф. Е. Блок. – М. : Олимп Бизнес, 2000. – 782 с.
- Дегтярёва О. И. Биржевое дело : учебник для вузов / О. И. Дегтярёва. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 679 с.
- Лутай Л. А., Козицька Г. В. Теоретичні аспекти аналізу та прогнозування цін на біржових ринках // Економічний вісник Донбасу. – 2011. – № 3 (25). – С. 145–148.
- Солодкий М. О. Біржовий ринок / М. О. Солодкий. – К. : Джерела М, 2002. – 336 с.
- Сохацька О. М. Біржова справа : підручник / О. М. Сохацька. – Тернопіль : Карт-бланш, 2003. – 602 с.
- Терещенко В. М., Григоренко Д. П. Перцептронна модель прогнозування ринкових котировань // Вісник Київського університету. – 2009. – № 3. – С. 190–196.
- Макаренко В. О., Гончар О. М. Прогнозування поведінки економічної системи на основі інтервалів та гармонійних паттернів // MatersaŁy VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji “WyksztaŁcenie i nauka bez granic -2012” Volume 9. Ekonomiczne nauki. : Przemysl. Nauka i studia – 80 str. – st 15-18.
- Официальный сайт Комиссии по регулированию отношений участников финансовых рынков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kroufr.ru/content/view/7598/243/>.
- Матеріали статті із інтернет-енциклопедії [Електронний ресурс]. – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Паттерн_\(значения\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Паттерн_(значения)).