

7. Полякова О. Ю. Моделирование системных характеристик экономики: Учебное пособие / О. Ю. Полякова, А. В. Милов. — Х.: ИНЖЕК, 2004. — 296 с.

8. Забродский В. А. Методы организации адаптивного планирования и управления в экономико-производственных системах / В. А. Забродский, П. А. Иващенко, В. И. Скурихин. — К.: Наукова думка, 1980. — 272 с.

9. Забродский В. А. Развитие крупномасштабных экономико-производственных систем / В. А. Забродский, Н. А. Кизим. — Х.: Бизнес Информ, 2000. — 72 с.

10. Таха Х. А. Введение в исследование операций: (+CD). Пер. с англ. — 7-е изд. / Х. А. Таха. — М.: ИД «Вильямс», 2005. — 901 с.

Статтю подано до редакції 19.04.10 р.

УДК 336.76: 004.4

В. О. Макаренко, канд. екон. наук, доц.,
О.М. Гончар, студент 3 курсу спеціальності «Фінанси»,
О. В. Молдован, студент 4 курсу спеціальності «Фінанси»,
Криворізьський економічний інститут
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИКЛІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ ХВИЛЬ ТА ІНТЕРВАЛЬНИХ ЧИСЕЛ

АНОТАЦІЯ. В роботі розглядаються можливості застосування в прогнозуванні поведінки економічної системи елементів теорії хвиль, інтервального аналізу, положень теорії циклічного розвитку на основі системного підходу. Результатами досліджень є розробка способів прогнозування економічної динаміки та виявлення факторів впливу на поведінку функції, яка описує циклічний розвиток економічної системи.

ABSTRACT. The possibilities of using the elements of wave theory, interval analysis and the theory of cyclical economic development in predicting of the behaviour of the economic system are discussed in this paper on the basis of the systematic approach. The results of these studies are developing ways of predicting economic trends and identifying factors of influencing the behaviour of the cyclic function of the economic system.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Прогнозування, цикли, хвилі, криза, інтервальний аналіз.

Постановка проблеми. Загальновідомим є факт циклічності економічного розвитку будь-якої країни світу. Кожен цикл проходить етапи росту, піку, спаду, кризи, що повторюються через

різні проміжки часу. У кожній фазі циклу існує ймовірність виникнення проблемних ситуацій, що пов'язані з різкими змінами темпів виробництва, зростанням або падінням фінансових показників, фінансовими коливаннями. Прогнозування циклічної поведінки економічної системи дозволить вчасно зреагувати на можливу зміну з метою уникнення негативних наслідків.

Провідними науковцями світу ведуться дослідження щодо прогнозування економічної динаміки, розроблено багато підходів і методик, які добре працюють в окремих випадках, але універсальної методології поки що немає.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Застосування теоретичної фізики в економіці знайшло відображення в працях наступних учених: Б. Мандельброта, В. Полтеровича, Х. Кларка, Н. Д. Кондратьєва, Д. М. Кейнса, С. Кузнеця, У. Мітчела, І. Фішера, Д. Міля, С. Сімонді, Т. Веблена, М. І. Туган-Барановського, К. Вікселя, Р. Гільфердинга, В. Парето, А. Маршала, К. Каутського, А. Афталіона, А. Гельфанда, Г. Мура, Ж. Лескюра, С. Вольфа, Д. Гобсона, І. Мітчела, І. Шумпетера, А. Амоні, К. Жугляра, Дж. Кітчина, Р. Лукаса, А. Стокмена, В. Леонтьєва, Дж. М. Херста, Ральфа Н. Еліота [7].

Бенуа Мандельброт у 1965 році виявив, що динаміка фінансових рядів (коливань цін на біржі) практично не відрізняється на малих і великих масштабах часу: по графіку такого ряду практично неможливо визначити, зображає він коливання цін протягом години, доби або місяця. Цю властивість Мандельброт назвав самоподібністю, а об'єкти, що володіють нею, фракталами [6]. Дослідження процесів з такими властивостями ведуться у фізиці вельми енергійно, і розроблені методи аналізу часто (але, на жаль, не завжди) допомагають визначити аномалії в поведінці фінансових рядів, що є передвісниками різких обвалів або зльотів цін. Французький математик Луї Башельє ще на початку ХХ століття у своїй «Теорії спекуляцій» намагався описати динаміку фінансових рядів по аналогії з броунівським хаотичним рухом молекул у рідині або газі. Сучасні моделі, узагальнюючи такий підхід, описують фрактальні процеси, дуже схожі по статистичним параметрам на реальні фінансові ряди [6].

Віктор Полтерович вивчав проблеми джерел економічного зростання і виявлення механізмів, які його визначають. Автор прокоментував гіпотези про причини кризи, почавши з тих, які найчастіше приводяться у засобах масової інформації: непрозорість фінансових компаній, ангажованість аналітиків, позамежна складність системи похідних фінансових інструментів (коли спо-

живач не може оцінити, чим він ризикує, навіть володіючи повною інформацією). Фахівці говорять також про недостатнє регулювання фінансових ринків (більшості найбільших в історії криз передувала фінансова лібералізація), про стрімке зростання об'єму операцій з позабіржовими фінансовими інструментами, які взагалі ніяк не регулювалися. Сам Полтерович пропонує пояснення, що спирається на теорію технологічного розвитку: природа кризи 2008 року (як і в 1929 році) — не фінансова, вона обумовлена «інноваційною паузою»: комп'ютерно-інтернетна революція перестала бути двигуном зростання, а з нетерпінням очікувані епохи «біо» і «нано» все ніяк не наступають [4].

Розробка теорії довгих хвиль була розпочата в 1847 р., коли англієць Х. Кларк звернув увагу на п'ятдесятичотирирічний розрив між кризами 1793 і 1847 рр. Значний внесок у розвиток теорії довгих хвиль вніс також англієць В. Джевонс, який вперше застосував статистику коливань цін для пояснення нового для науки явища [12].

Починаючи з 30-х років ХХ ст. на Заході виник напрямок в економічній науці під назвою «великі цикли Н.Д. Кондратьєва», обґрунтований у працях російського економіста та статистика Н. Д. Кондратьєва «Світове господарство та його кон'юнктура у часи війни та після неї» (1922 р.), «Великі цикли кон'юнктури» (1925 р.), «Великі цикли економічної кон'юнктури», «Проблеми наукового передбачення» (1927 р.) та «Динаміка цін промислових та сільськогосподарських товарів» (1929 р.). Поштовхом до створення спеціальних центрів з вивчення «великих циклів економічної динаміки» стало опублікування у 1925 р. статті Н. Д. Кондратьєва «До питання про поняття економічної статистики, динаміки та кон'юнктури» в одному з економічних журналів США. З тих пір вивчаються проблеми циклічності ринкової економіки, розробляються рекомендації з антициклічної економічної політики, згладжування піків економічних підйомів та спадів. Поява у 1925 р. праці Кондратьєва «Великі цикли кон'юнктури» викликала позитивні відгуки економістів Західної Європи та США (Д.М. Кейнса, С. Кузнеца, У. Мітчела, І. Фішера та ін.). Англосаксонська економічна школа (США, Англія, Канада, Австралія) назвала винахід Кондратьєва «Великі цикли Кондратьєва», німецька неоліберальна економічна школа (Ропке, Хайек, Ерхард) — «Великі цикли кон'юнктури», тобто так, як їх називав сам Кондратьєв [7].

Кризові явища кінця ХІХ ст. і початку ХХ ст. дали привід економістам того часу звернути свій погляд на довгі хвилі еко-

номічної динаміки. Про цю проблему писали Д. Міль, С. Сісмонді, Т. Веблен, М. І. Туган-Барановський, К. Віксель, Р. Гільфердинг, В. Парето, А. Маршал, К. Каутський, А. Афталіон, А. Гельфанд (псевдонім Парвус), Г. Мур, Ж. Лескюр, С. Вольф, Д. Гобсон, І. Мітчел, Джевонс, Д. Кейнс, І. Шумпетер, А. Амоні, Дж. М. Херст та ін.

В 1939 р. вийшла праця Й. Шумпетера «Економічні цикли», у якій він створив загальну картину економічних коливань. Серед видів циклів Й. Шумпетер виділив такі: великі або «довгі хвилі» М. Кондратьєва (близько 55 років), періодичність яких пояснюється оновленням елементів промислової інфраструктури з тривалим періодом користування (залізниць, магістралей, гребель, мостів); середні або цикли К. Жугляра (10 років), основою яких є оновлення основних засобів виробництва; малі або цикли Дж. Кітчина (3—4 роки), існування яких спочатку пов'язувалося з коливанням світових запасів золота, грошовими потоками, зараз причиною вважаються періодичні коливання вкладень в товарні запаси, матеріальною основою яких є масове оновлення товарів тривалого використання. Окремо виділяються цикли Джаглера (7—11 років), що розглядаються як наслідок взаємодії багатьох грошово-кредитних чинників; цикли С. Кузнеця або будівельні, оскільки саме в будівельній галузі найбільша амплітуда цих коливань (18—25 років); рівноважні ділові цикли Р. Лукаса (який вважає, що цикли викликаються несподіваними грошовими шоками); «Реальні економічні цикли» А. Стокмена (він досліджує коливання потенційно можливого ВВП, які викликані зміною смаків, моди, технічними зрушеннями) [7].

Американський економіст В. Леонт'єв запропонував для боротьби з циклічністю економічної динаміки метод «витрати—випуск», або міжгалузевий баланс, внаслідок чого економічний процес став більш керованим.

Дж. М. Херст — автор теорії циклів: цінова модель розглядається як циклічна закономірність, а властиві їй інерційні елементи явно відрізняють реальну поведінку ринку від хаотичної (абсолютно випадкової). Визначення компонентів циклу, що становлять поєднання простих хвилеподібних коливань — дозволяє принаймні якісно співвіднести їх з тимчасовою віссю і інерційністю поведінки, іманентній системі взаємин «людина—ринок».

Ральф Н. Елліот заперечував факт циклічності ринку і заснував свій підхід до аналізу на класифікації типів хвиль, що відокремлені із загальної маси емпіричним шляхом. Інформаційною базою йому служили графічно представлені статистичні дані про

біржові котирування і їх зміни за цілий ряд років. Ця «послідовність векторів миттєвих змін (цін)» має особливе значення, тому що багато хто з них типовий для реальної біржової дійсності. Вони також якісно характеризують інерційність поведінки системи «людина—ринок».

Виокремлення невирішених частин проблеми. Дискусійним на сьогодні залишається питання використання хвильової теорії при моделюванні поведінки економічних систем, що пояснюється обмеженістю законів фізики, наявністю констант, притаманних лише їй. Проте на нашу думку, часткове застосування елементів фізики з урахуванням суто економічних закономірностей і категорій в економіці можливе. Також слід відмітити факт недостатнього розвитку математичного апарату, що застосовується на практиці при прогнозуванні поведінки складних економічних систем, в умовах невизначеності.

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження можливості застосування хвильової теорії до розв'язання прикладних проблем циклічності розвитку економічних систем, пов'язаних з непередбачуваними відхиленнями в майбутньому реальних даних від теоретичних; розробка способів прогнозування циклічної поведінки економічної системи з використанням теорії хвиль та інтервальних чисел, що можуть бути використані для вирішення зазначених проблем.

Основна частина. Виявити закономірності та висунути гіпотезу про прогнозу поведінку системи можна, спираючись на застосування системного підходу, елементів хвильової теорії та інтервального аналізу.

Для повноцінного аналізу циклічного характеру розвитку економічних процесів у системі, на підґрунті хвильової теорії, визначимо теоретичні засади основних понять цієї теорії щодо видів коливань [9], для чого проаналізуємо якими вони можуть бути.

З точки зору по відношенню системи до характеру зовнішнього впливу:

1. Вільні коливання — це коливання, спричинені одноразовою зовнішньою дією, після чого система звільняється і залишається наданою самій собі. Внутрішні сили (пружні або інші) примушують коливатися систему, поки енергія першого поштовху не розтрачується на роботу по подоланню сил опору.

2. Вимушені коливання — це коливання, що обумовлені такою періодичністю зовнішньої дії, що коливання системи не припиняється протягом всього часу цієї дії. Енергія, яка була пе-

редана системі за один період повинна дорівнювати роботі проти сил опору в системі.

3. Автоколивання — це такі вимушені коливання, при яких система сама регулює подачу в себе енергії.

4. Параметричні коливання — це вимушені коливання, при яких за рахунок зовнішньої дії відбувається періодична зміна якого-небудь параметра системи.

У наукових досліджень останніх років центральною проблемою виступає економічне зростання, його динаміка тощо, відповідно яким судять про розвиток національних економік, про рівень життя населення. Економічне зростання відбувається нерівномірно, зокрема, динаміку економічного зростання можна описати за допомогою хвилі, так як показники росту перебувають у постійних коливаннях (рис. 1).

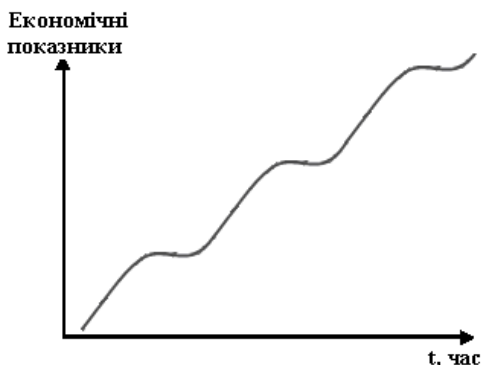


Рис. 1. Графік типових коливань динаміки економічного зростання

Циклічність як форму розвитку національної економіки та світового господарства, що передбачає зміну революційних та еволюційних стадій економічного прогресу, можна описати за допомогою моделі хвилювих процесів, відобразивши динаміку основних показників. Економічні цикли (хвилі), як зазначено, зокрема [11] — це періодичні коливання ділової активності, що є загальною рисою майже всіх сфер господарського життя для країн з ринковою економікою.

Під економічним циклом [9], найочільніше розуміти період часу між двома найвищими точками розвитку економіки, після яких починається рецесія, що є, по суті початком кризи (рис. 2).

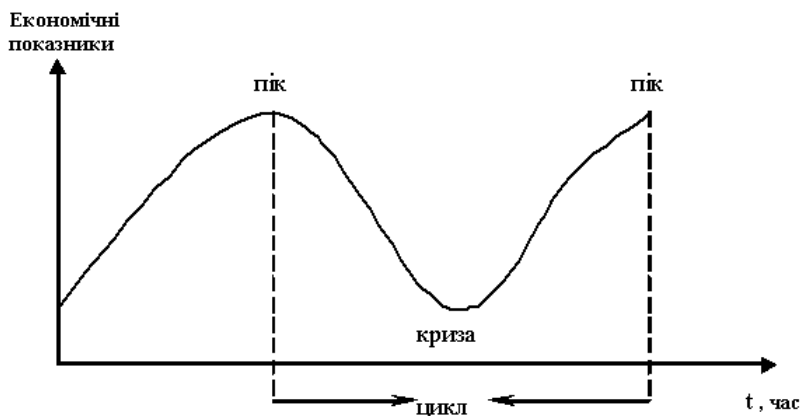


Рис. 2. Графічне зображення циклу

За критерієм тривалості, в економічній літературі виділяють три типи економічних циклів: великі (довгі хвилі) — 45—60 років; середні — 7—13 років; малі (короткі) — 3—4 роки [11].

Довгі хвилі [2, 4] вбирають у себе більш короткі цикли, змінюючи їх та взаємодіючи одна з одною. Якщо короткі цикли потрапляють на фазу підйому довгої хвилі, то їх власна фаза підйому продовжується, якщо ж короткі цикли знаходяться на фазі спаду довгої хвилі, їх фази кризи та депресії будуть більш розтягнуті (рис. 3).

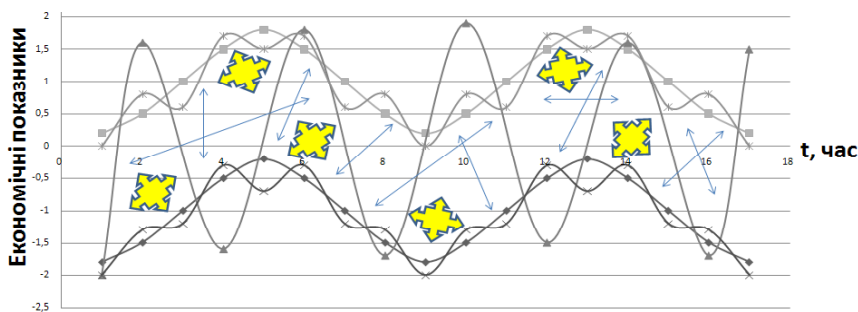


Рис.3. Графічне відображення формування довгих хвиль під впливом внутрішніх чинників та хвиль більш коротких циклів

Дві хвилі, що відрізняються частотами, дають посилення, поки різниця фаз циклів невелика [6]. У міру наростання різниці фаз результуючий зсув зменшується, але потім знову починає наростати у міру наближення фаз. Дві хвилі — U та V — однакової

частоти (довжини) і однакової (співпадаючої) фази (нульове зрушення між ними) дають результуючу хвилю тієї ж частоти, але подвоєної амплітуди (Z).

У результаті графічного відображення можна спостерігати в просторі стійку картину чергування областей посиленних і ослаблених коливань (рис. 4).

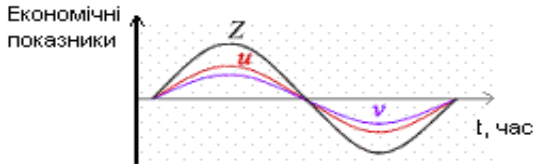


Рис. 4. Подовження хвиль малих та середніх циклів

Звідси для уникнення затяжних криз та подовження фази зростання слід здійснювати управлінський вплив на одну із хвиль або на обидві одночасно.

Ефект взаємовпливу хвиль можна пояснити поняттям інтерференції хвиль — явище накладення хвиль, при якому відбувається їх взаємне посилення в одних точках простору і ослаблення — в інших. Результат інтерференції залежить від різниці фаз хвиль, що накладаються. Вважається, що ритм циклічності повністю так і не вдалося теоретично пристосувати до якихось природних чи соціальних явищ, що пояснюється, наприклад, через існування автоколивань, тобто коливань, які залежать переважно від внутрішньої динаміки економічних процесів, тому підходити до теоретичного обґрунтування потрібно системно, шляхом вивчення взаємодій всередині системи одночасно з впливом на систему ззовні (рис. 2). Взаємні впливи на вартісні оцінки тих чи інших товарів породжують своєрідні хвилі, які виникають на різних ринках, рухаються в різних напрямках з різною швидкістю та з різною силою, накладаються, гасячи або підсилюючи одна одну, що збільшує амплітуду та зменшує частоту коливань, що також спричинює недостовірність відображення економічного розвитку. Для простого ринкового господарства [8] все це обертається постійними хаотичними коливаннями, амплітуда яких загалом незначна. В умовах потужних виробництв та великих довготермінових інвестицій і розвиненої фінансово-кредитної системи такі коливання також стають потужними, набувають характеру фінансових коливань, викликаючи дисбаланс між реальним та фінансовим секторами.

Як відомо з курсу економічної теорії, малі цикли пов'язані з відновленням економічної рівноваги на споживчому ринку, їх матеріальною основою є масове оновлення товарів тривалого використання. Середні (промислові) цикли пов'язані зі зміною попиту на устаткування та споруди, а сам попит, його величина і напрямок залежать, у свою чергу, від впровадження нових технічних і технологічних досягнень, яке реалізується за 7—13 років. Матеріальною основою середніх циклів є масове оновлення основного капіталу, в результаті чого виробництво удосконалюється.

Середні цикли викликані змінами попиту на устаткування та споруди, а сам попит, у свою чергу залежить від впровадження нових технічних і технологічних досягнень. Тобто, вплив на хвилі середніх економічних циклів можливий, зокрема, через інвестиційні вливання в розвиток інноваційних технологій та через їх впровадження у виробництво.

Вплив на малі хвилі можливо здійснити через стимулювання попиту та пропозиції на товари тривалого використання. Ці впливи можна реалізувати, зокрема, через заходи податкового стимулювання або ж через державні закупівлі та інвестиції. Основа сучасного антикризового регулювання, полягає в зменшенні амплітуди коливань хвиль циклів, для реалізації якої необхідно віднайти загальноприйнятну логічну схему.

Зазначені вище процеси економічної динаміки пропонуємо розглянути на прикладі України. Для України можливо простежити лише малі та середні цикли, через невеликий час існування незалежної держави. Обираючи в якості об'єкта дослідження циклічного розвитку економіки щорічні показники темпів приросту валового внутрішнього продукту, наведені в [13], та узагальнивши їх (табл. 1), можна зазначити, що динаміка реального валового внутрішнього продукту (ВВП) за період незалежності країни характеризувалася нерівномірним розвитком.

Таблиця 1

ТЕМПИ ПРИРОСТУ ВАЛОВОГО ВНУТРІШНЬОГО ПРОДУКТУ ВІДНОСНО ДО ПОПЕРЕДНЬОГО РОКУ

Рік	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998		1999
Показник темпів приросту ВВП	-8,7	-9,9	-14,2	-22,9	-12,2	-10,0	-3,0	-1,9		-0,2
Показник темпів приросту ВВП	+ 5,9	+ 9,2	+ 5,2	+ 9,3	+ 12,1	+ 2,7	+ 7,3	+7,6	+2,1	-21,9

В останні роки, за умов погіршення кон'юктури на зовнішніх ринках, зниження споживчого та інвестиційного попиту, спостерігається суттєве уповільнення темпів приросту валового внутрішнього продукту (рис. 5).

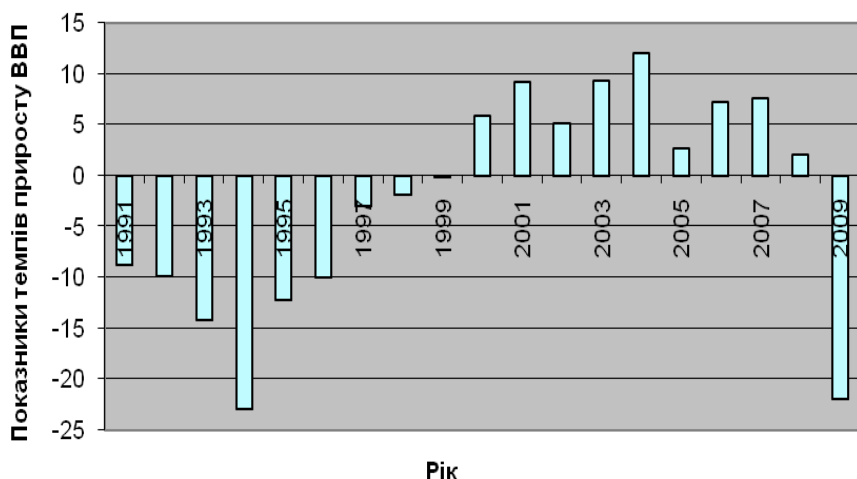


Рис. 5. Темп приросту валового внутрішнього продукту за 1991—2009 рр.

Таким чином, виходячи з наведених даних, слід зазначити, що циклічність розвитку національної економіки досить чітко простежується. Повний середній цикл розвитку української економіки ще не закінчився, так як повним циклом прийнято вважати період від однієї кризи до наступної. Але загальна тенденція помітна.

Крім середніх циклів в Україні можна простежити малі цикли, що пов'язані з відновленням економічної рівноваги на споживчому ринку та масовим оновленням товарів тривалого використання (цикли запасів). Найчіткіше дані цикли простежуються в період з 2000 по 2008 рік (рис. 6).

Вплив на хвилі, як вже зазначалось, можливо здійснювати через стимулювання попиту та пропозиції на товари тривалого використання. Ці впливи можна реалізувати, зокрема, через заходи податкового стимулювання або ж через державні закупівлі та інвестиції.

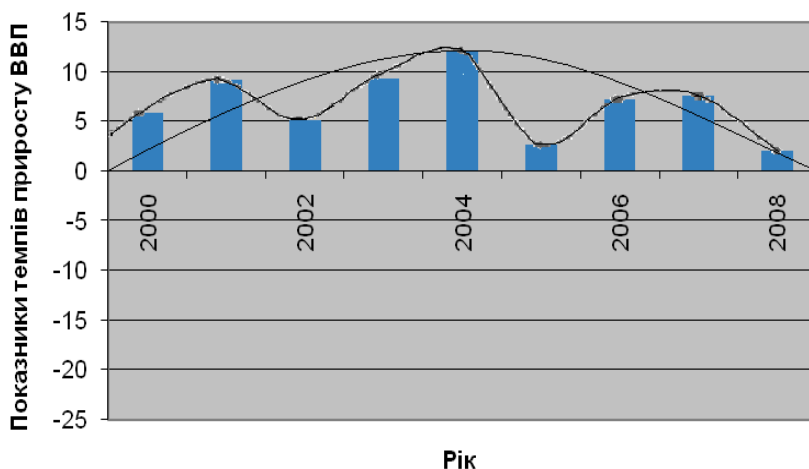


Рис. 6. Відображення циклів запасів в рамках проміжку промислового циклу в Україні (відповідно до звітів НБУ [13])

Побудуємо криву показників темпів приросту ВВП за період з 1991 по 2009 рр. (рис.7).

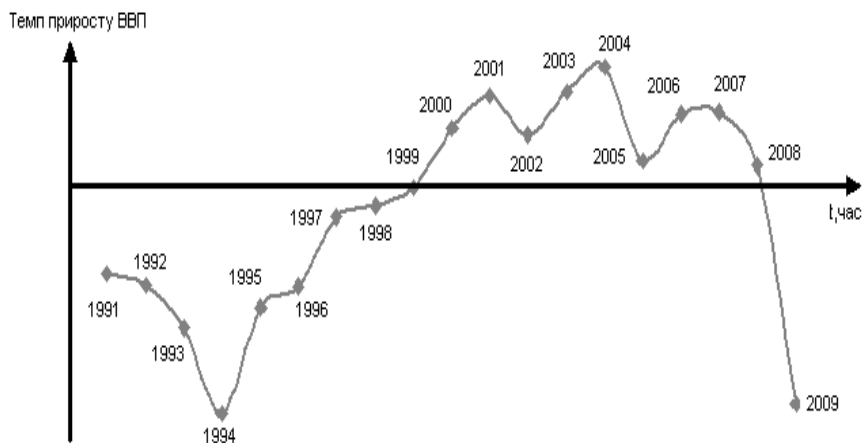


Рис.7. Крива показників темпів приросту ВВП за 1991—2009 рр.

За допомогою комп'ютерної програми здійснимо апроксимацію та згладжування кривої показників темпів приросту ВВП поліноміальною функцією (рис. 8).

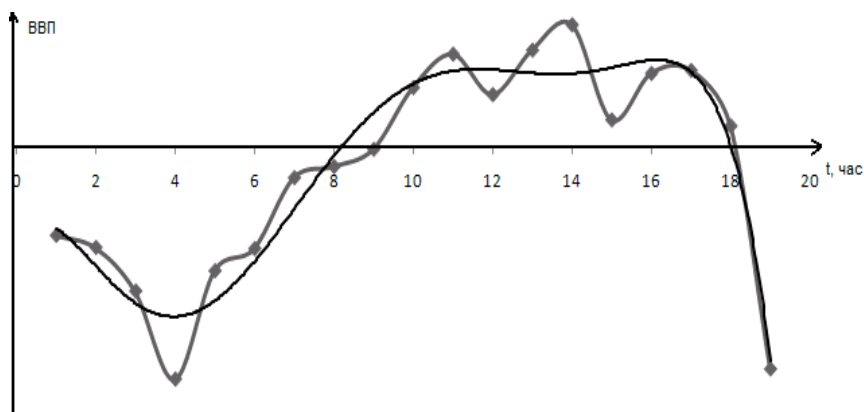


Рис. 8. Апроксимація та сгладжування

Враховуючи періодичність циклічність розвитку економіки, пропонуємо кожен цикл описати за допомогою поліному n степеня ($F(x) = \sum_{n=0}^N a_n x^n$, де N — обмежується кількістю «яскраво виражених» екстремумів функції відповідно до [3]), який має періодичність повторення відповідно до тригонометричної функції, але зі скоригованими фазою, частотою та амплітудою коливань (рис. 9).

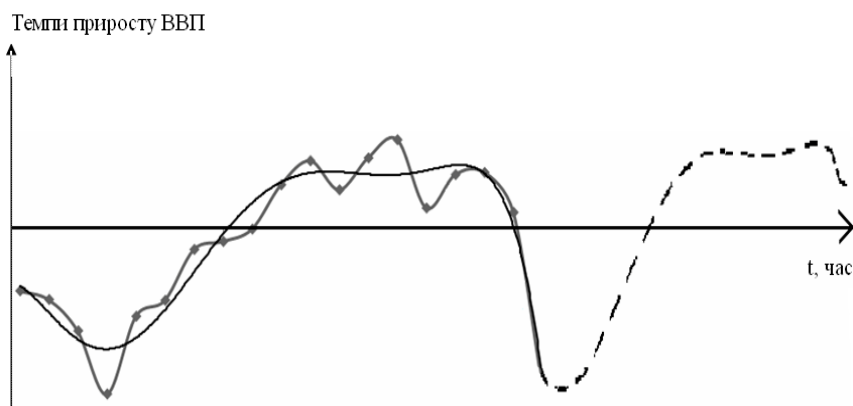


Рис. 9. Повторюваність циклу відповідно періодичності тригонометричної функції

Дане коригування відбувається через вплив ряду факторів на процес розвитку економіки. Визначення цих факторів та їх вагомості є предметом для подальших досліджень. Що покликано змінити частоту та амплітуду коливань хвилі з метою подовження фаз зростання та піку і скорочення фаз спаду та кризи (рис. 10).

Економічні показники

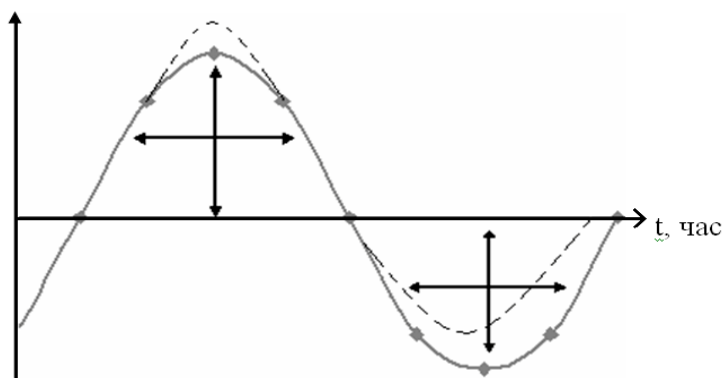


Рис. 10. Коригування амплітуди та частоти фаз циклу

Пропонуємо прогнозований відрізок функції задати у вигляді інтервального проміжку, врахувавши попередні мінімальне та максимальне відхилення (рис. 11).

Темпи приросту ВВП

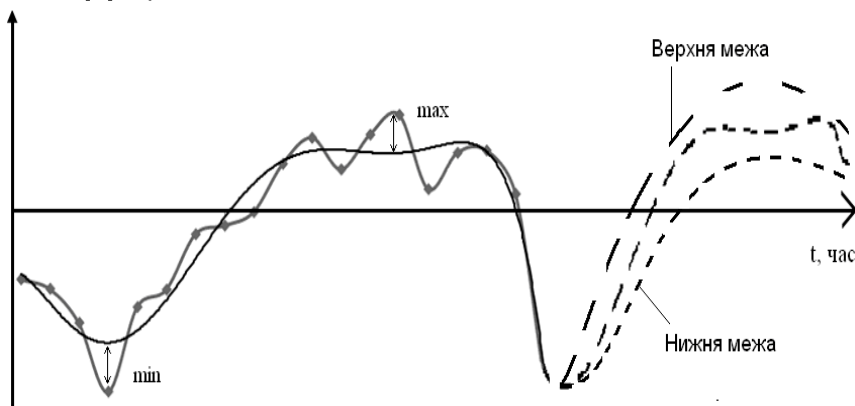


Рис. 11. Прогнозований темп приросту в інтервальному проміжку

Враховуючи всі фактори, за якими звичайно оцінюють точність згладжування, зокрема показник середнього квадратичного відхилення, пропонуємо проводити апроксимацію поліномом $n = 6$ степеня. Вибір степеня поліному визначався виходячи з кількості «яскраво виражених» екстремумів та недоцільності застосування поліномів більш високих степенів, описаної в науковій літературі як феномен Рунге [5]. Коефіцієнти поліному 6-го степеня було розраховано методом найменших квадратів.

Отриманий поліном має вигляд:

$$F(x) = -8,8901 + 5,5673x - 6,1803x^2 + 1,6721x^3 - 0,1818x^4 + 8,8344 \cdot 10^{-3}x^5 - 1,6026 \cdot 10^{-4}x^6.$$

Для отримання інтервального проміжку значень функції було знайдено найбільші відхилення для нижньої та верхньої меж:

- 1) $-22,9 - F(4) = -6,2579$;
- 2) $12,1 - F(14) = 5,5042$.

Для знаходження прогнозованого інтервалу необхідно прогнозне значення функції у будь-якій точці зменшити на 6,2579, що дає нижню межу інтервалу, а для знаходження верхньої — те ж значення збільшити на 5,5042. Таким чином, у загальному вигляді отримано наступну функцію:

$$F(x) = [f(x) - 6,2579; f(x) + 5,5042].$$

Перевагою отриманого інтервального результату буде більш точне відображення можливого розвитку подій, врахування більшості варіантів траєкторії функції. Також існує можливість коригування спрогнозованої траєкторії, враховуючи відхилення попереднього прогнозного періоду.

За допомогою інтервалів можна врахувати відхилення реальної кривої від ідеальної. Найбільш суттєвими для розгляду є інтервали, які відповідають найбільшим відхиленням, що знаходяться між точками мінімуму та точками максимуму ідеальної та реальної кривих.

Також, отримана крива коригується коефіцієнтами функції a_i , $i = \overline{1...7}$, які можна подати у вигляді інтервалу $a_i = [a_{min}; a_{max}]$. Таким чином отримаємо функцію з інтервальними даними, яка обчислюється за правилами виконання дій над інтервалами [1, с. 10], що дає можливість прогнозувати подальший розвиток

функції в інтервальному проміжку $[F(x)_{\min} ; F(x)_{\max}]$, тобто між верхньою та нижньою межею інтервалу (рис.11). Перспективним є дослідження можливості задання змінної функції x у вигляді інтервалу чисел. Таким чином, отримаємо ефект «розхитування» кривої у інтервальному проміжку, що врахує більшу кількість можливих варіантів розвитку.

Предметом для подальших досліджень є завдання вихідних параметрів інтервальними проміжками, що дає можливість більш точно визначити майбутній розвиток подій та надає прогнозованому проміжку еластичності при коригуванні, що проводитиметься шляхом зміни числових значень заздалегідь визначеного переліку факторів впливу. Будь-які поточні рішення на державному рівні, вплив зовнішніх чинників та зміни в складових показника можна буде врахувати за допомогою даних факторів та відобразити їх вплив на прогнозовану поведінку функції.

Висновки. Таким чином, проведений аналіз підтвердив наявність закономірностей циклічного розвитку економіки України, що дає можливість висунути гіпотези про прогнозу поведінку економічної системи, спираючись на застосування елементів хвильової теорії та інтервального аналізу на базі системного підходу. Поєднання даних методів має привести до підвищення достовірності прогнозів та можливості їх оперативного коригування. Запропоновано методика прогнозування поведінки економічних систем на підґрунті названих підходів. Результати досліджень можуть бути використанні для прогнозування економічної динаміки та виявлення факторів впливу на поведінку функції, яка описує циклічний розвиток економічної системи зокрема, через процеси інвестування та механізми державних замовлень і трансфертів.

Література

1. А Alefeld Г., Херцбергер Ю. Введение в интервальные вычисления. — М.: Мир, 1987.
2. Павлов К. В. Волнообразность переходных процессов в экономике // Общественные науки и современность. — 1998. — № 1.
3. Ромакин В. В. Комп'ютерний аналіз даних: Навчальний посібник. — Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2006. — 144 с.
4. Романовский М. Ю., Романовский Ю. М. Введение в эконофизику. Статистические и динамические модели. — М., 2007.
5. К. Рунге. Über empirische Funktionen und die Interpolation zwischen äquidistanten Ordinaten (нем.) // Zeitschrift für Mathematik und Physik. — 1901. — Т. 46. — С. 224—243.

6. Федоуз И. Эконофизика? Есть! Новая наука о человеке // «Частный корреспондент».

7. История экономических учений / Под ред. А. Г. Худокормова. — М.: МГУ, 1994. — 564 с.

8. Ливиц А. Я., Никулина И. Н. Введение в рыночную экономику. — М.: Высшая школа, 1995.

9. Макаренко В. О., Кожемякина Т. В. Застосування теорій циклічності для оцінки та прогнозування макроекономічного розвитку України // Економіка розвитку. — № 2 (50). — Харків: ХНЕУ, 2009.

10. Шарый С. П. Конечномерный интервальный анализ. — Изд-во «XYZ», 2010.

11. Экономическая теория / Под ред. В. А. Добрынина, С. Н. Тарасевича. — СПб.: Питер, 2000. — 546 с.

12. Jean-Philippe Bouchaud. Economics needs a scientific revolution // Nature. V. 455. P. 1181 (30 October 2008).

13. <http://www.bank.gov.ua>

14. <http://www.ukrstat.gov.ua>

Статтю подано до редакції 11.05.10 р.

УДК 519.86: 330.3

В. Д. Дербенцев, канд. екон. наук, доц.,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

МОДЕЛЮВАННЯ ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО З УРАХУВАННЯМ ІМПОРТНОЇ СКЛАДОВОЇ

АНОТАЦІЯ. Робота присвячена питанням моделювання впливу імпоротної складової на витрати виробництва. Одержано аналітичні вирази для оцінки темпів приросту витрат виробництва, які залежать від співвідношення внутрішніх та зовнішніх цін на продукцію виробничого призначення, індексу зростання імпортованих цін та параметрів моделі.

ANNOTATION. This paper is devoted to the modeling of impact of imports on costs of production. Analytical expressions for the estimation of growth rate costs of production which depends on correlation of internal and external prices on the industrial products, index of growth rate of the imported prices and model parameters are constructed.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. модель структури витрат виробництва, приведені витрати, імпорт виробничого призначення.

Вступ. Для задач макроекономічного аналізу тенденцій розвитку національної економіки, зокрема, моделювання обсягів виробництва та витрат необхідно враховувати імпортну складову,