

УДК 669.05

Л.А. ГОРОШКОВА, кандидат фізико-математичних наук, докторант
Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара

ЗВ'ЯЗОК ЦИКЛІЧНОСТІ РОЗВИТКУ З ЕКОНОМІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ МЕТАЛУРГІЙНОЇ І ТЕХНОЛОГІЧНО СПОРІДНЕНИХ ГАЛУЗЕЙ

У статті досліджено циклічність розвитку чорної металургії України та здійснено моделювання показників галузі з метою забезпечення економічної безпеки в умовах сталого розвитку. Побудовано багатофакторну економіко-математичну модель, що описує циклічний характер взаємозв'язку залізорудної, коксохімічної, вогнетривкої галузей з циклами розвитку чорної металургії і трубної галузі. Теоретична модель циклічності підтверджена фактичними статистичними даними, доопрацьованими автором.

Ключові слова: чорна металургія, коксохімічна галузь, залізорудна галузь, трубна галузь, економічна безпека, економіко-математичне моделювання, сталий розвиток.

Постановка проблеми в загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. Однією з основних закономірностей розвитку економічних систем є циклічність. Дослідження циклічності розвитку економіки постійно перебувають у центрі уваги економістів. Якість релевантних факторів та ступінь їх відповідності реальній економічній ситуації, впливає на обґрунтованість прийняття стратегічних управлінських рішень на макро-, мезо- та мікрорівні. Циклічність розвитку економіки є джерелом певних загроз економічній безпеці країни. У зв'язку з цим становить інтерес дослідження взаємозв'язку економічних циклів на мезо- та макрорівні з метою прогнозування динаміки розвитку національної економіки та її галузей, підвищення рівня економічної безпеки. Про необхідність дотримання національної безпеки держави і її основної складової – економічної, наголошується у Законі України «Про основи національної безпеки України», Указі Президента України «Про стратегію національної безпеки України», Президентській Програмі економічних реформ на 2010–2014 рр. «За-

можне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава» [1–3].

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано рішення цієї проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше складових загальної проблеми, яким присвячується стаття. Проблема економічних циклів займалися різні вчені, серед яких М.Д. Кондратьєв, Д.М. Кейнс, С. Кузнець, І. Фішер, Дж. Міль, С. Сімонді, Т. Веблен, М.І. Туган-Барановський, А. Маршал, Й. Шумпетер та ін. [4–10]. Природа економічних коливань до кінця не вивчена, ще у 1898 р. економіст Дж. Бейтс Кларк говорив: «У сучасному світі на економічні цикли дивляться приблизно так, як давні єгиптяни – на розливи Нілу. Це явище повторюється через певні проміжки часу, має найважливіше значення для всіх, а його дійсні причини приховані від погляду». За минулі роки з'явилась безліч теорій, що пояснюють це явище. Було виявлено певні закономірності коливань економічної кон'юнктури, але ця тема і дотепер залишається дискусійною. Особливої уваги заслуговують дослідження циклічності на рівні провід-

них галузей національного господарства. Результати власних досліджень циклічності розвитку чорної металургії й технологічно споріднених галузей: залізорудної, коксохімічної, трубної і вогнетривкої та їх взаємозв'язку з можливістю забезпечення економічної безпеки, наведені у працях [11–19].

Постановка завдання. Актуальність дослідження основних тенденцій розвитку і функціонування чорної металургії та технологічно споріднених галузей зумовлена тим, що ця галузь забезпечує 27% ВВП країни та приносить близько 40% валютних надходжень. Виходячи з цього, метою статті є моделювання основних показників та циклічності розвитку однієї з провідних галузей національного господарства – чорної металургії з метою підвищення рівня економічної безпеки.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням одержаних наукових результатів. Економічний цикл – це сукупність певних фаз стану економіки – розширення та скорочення обсягів виробництва, тобто це періодичні, хвилеподібні коливання ділової ак-

тивності. Економічна циклічність притаманна світовим та національним економічним системам. Це явище спостерігається й у підсистемах, іншими словами, воно притаманне різним галузям народного господарства.

Нами було проведено дослідження особливостей циклічного розвитку економіки України впродовж 1991–2010 рр. На рис. 1 наведено дані щодо темпів зростання ВВП та інвестицій в 1991–2010 рр.

З рис. 1 бачимо, що впродовж дослідженого періоду відбувалися коливання показників темпів зростання ВВП та інвестицій. Крива показників темпів зростання ВВП за офіційними статистичними даними [20] має максимуми у 1995, 1997, 2001, 2004 та 2007 рр.; мінімуми – у 1994, 1996, 1998, 2002, 2005, 2009 рр. Крива показників темпів зростання інвестицій у країні має максимуми у 1994, 1997, 2001, 2004 та 2007 рр.; мінімуми – у 1995, 1998, 2002, 2005 та 2009 рр.

Ці коливання, на наш погляд, є малими циклами, тривалість яких складає 2–3 роки, що пов'язані з відновленням економічної рівноваги на споживчому ринку та масовим оновленням товарів

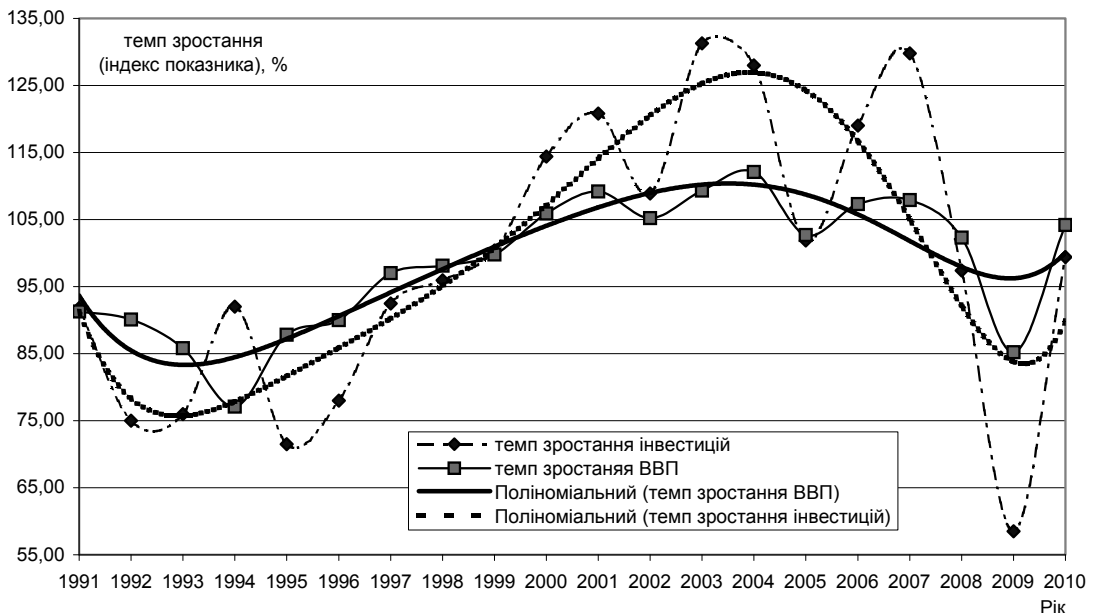


Рис. 1. Апроксимуючі залежності і показники темпів зростання ВВП та інвестицій у 1991–2010 рр.

тривалого користування. Якщо здійснити апроксимацію та згладжування кривої показників темпів зростання ВВП та інвестицій поліноміальною функцією (з використанням лінії тренду), то отримаємо відповідні криві (рис. 1). З наведених даних можливо зробити припущення, що в економіці України у 2009 р. завершився перший (з моменту планування економіки для самостійної держави) повний середній цикл, що почався у 1994 р. (цикл між двома кризами), тривалість якого становить 15 років. Тривалість циклу визначена як період часу між двома сусідніми мінімумами апроксимаційних кривих, що є відображенням середніх циклів розвитку економіки. Збіг тенденцій зміни апроксимаційних кривих темпів зростання ВВП і інвестицій підтверджує той факт, що середні цикли в економіці пов'язані з коливаннями інвестиційної активності.

Аналіз стану і динаміки розвитку чорної металургії України і галузей, що її забезпечують, у 1991–2010 рр., проведений у праці [11], показав, що їх розвиток характеризується періодичним зростаннями та спадами виробництва. У праці [12] нами було проведено дослідження

економічної циклічності розвитку чорної металургії, залізорудної та коксохімічної галузей у 1991–2010 рр., проаналізовано причини циклічності і визначено тривалість циклів. У праці [18] проведено дослідження циклічності розвитку трубної галузі. Встановлено, що тривалість циклів, як і в чорній металургії, становить 2–4 роки, але існує незбіг періодів зростання та спаду.

Графічне узагальнення даних цих досліджень наведено на рис. 2. Динаміка темпів зростання металургійної та технологічно споріднених з нею залізорудної, коксохімічної та трубної галузей свідчить про незбіг темпів розвитку зазначених галузей. Так, якщо максимумами зростання чорної металургії характерні для 2002, 2004 та 2007 рр., мінімуми – для 2003, 2005 та 2009 рр., то у трубній галузі максимумами – 2000, 2003, 2006 рр. (розлогий максимум у 2005–2007 рр.), мінімуми – 1999, 2002, 2004 і 2009 рр. Таким чином, тривалість циклів розвитку чорної металургії та технологічно споріднених з нею галузей становить 2–4 роки.

У праці [15] запропоновано багатофакторну економіко-математичну модель циклічного розвитку чорної металургії та

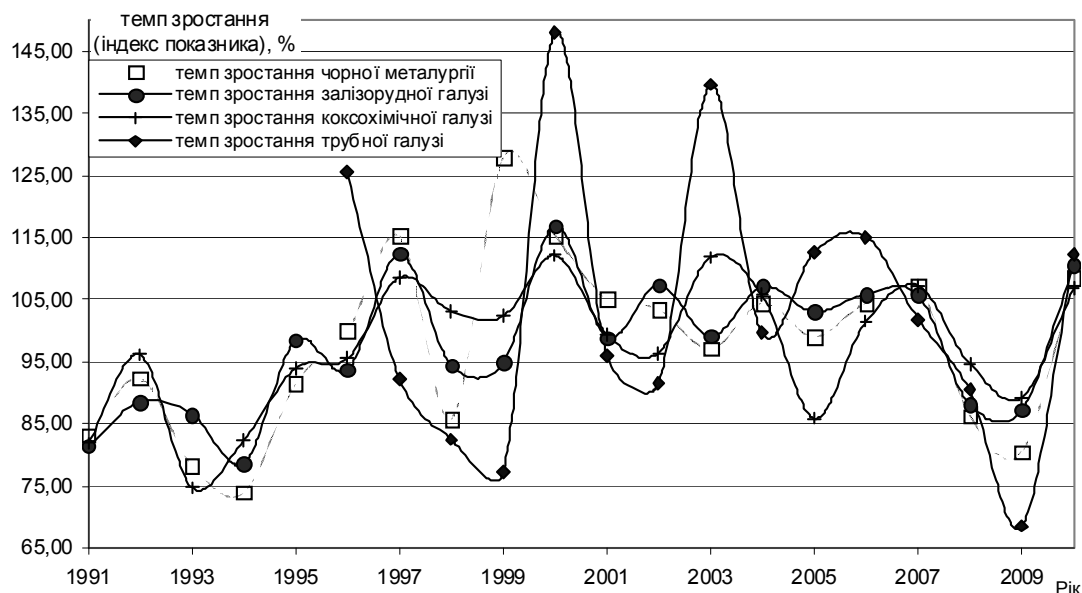


Рис. 2. Темпи зростання чорної металургії, коксохімічної, залізорудної та трубної галузей

залізорудної і коксохімічної галузей, які її забезпечують, що дозволило прогнозувати поведінку економічних систем на рівні галузі національної економіки. Для опису взаємозалежних процесів циклічного розвитку чорної металургії та галузей, що її забезпечують, запропоновано систему диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{dN_1}{dt} = N_1(\lambda_1 + \mu_1 N_2) \\ \frac{dN_2}{dt} = N_2(\lambda_2 + \mu_2 N_1), \end{cases} \quad (1)$$

де $\mu_1 = \frac{\alpha\beta_1}{n}$, $\mu_2 = \frac{\alpha\beta_2}{n}$, λ_1 , λ_2 – коефіцієнти приросту.

Наявність взаємозв'язку галузей позначається на обсягах виробництва продукції в них і впливає на збільшення обсягів виробництва β_1 і β_2 , що відповідають кількості взаємодій n (n – фіксоване, досить велике).

При розв'язанні системи рівнянь (1) введено позначення, економічна інтерпретація яких така: коефіцієнт приросту обсягів виробництва $\lambda = \varepsilon$ (це коефіцієнт пропорційності, що виражає відношення швидкості приросту обсягів виробництва $\frac{dN}{dt}$ до N), коефіцієнт приросту

ту споживання сировини $\mu = \gamma$, базисний темп зростання (базис – середнє значення) $n = \frac{N}{K}$, середнє значення обсягів ви-

$$\text{робництва } K = \frac{\varepsilon}{\gamma}; \quad \varepsilon = \frac{\ln \frac{N}{N_0}}{t - t_0}.$$

На рис. 3 наведено отримані залежності коефіцієнтів приросту виробництва коксу $\varepsilon_1(t)$, руди $\varepsilon'_1(t)$ і металу $\varepsilon_2(t)$, потім знайдено значення коефіцієнтів приросту споживання сировини $\gamma_1 = \frac{m_1\varepsilon_2}{N_1}$, $\gamma'_1 = \frac{m'_1\varepsilon'_2}{N'_1}$, $\gamma_2 = \frac{m_2\varepsilon_1}{N_2}$ і $\gamma'_2 = \frac{m'_2\varepsilon'_1}{N'_2}$ і побудовано їх залежність від часу t (рис. 4).

Використовуючи систему рівнянь (1) знайдено залежності коефіцієнта приросту виробництва руди $\lambda_1'(t) = \varepsilon'_1(t) + \gamma'_1(t) N_2(t)$, коефіцієнта приросту виробництва чорних металів від руди $\lambda_2'(t) = \varepsilon'_2(t) + \gamma'_2(t) N_1(t)$, коефіцієнта приросту виробництва коксу $\lambda_1(t) = \varepsilon_1(t) + \gamma_1(t) N_2(t)$, коефіцієнта приросту виробництва чорних металів від коксу $\lambda_2(t) = \varepsilon_2(t) + \gamma_2(t) N_1(t)$ за умови взаємозв'язку галузей (рис. 5)

Залежності коефіцієнтів приросту $\varepsilon_1(t)$, $\varepsilon'_1(t)$ і $\varepsilon_2(t)$ характеризують кож-

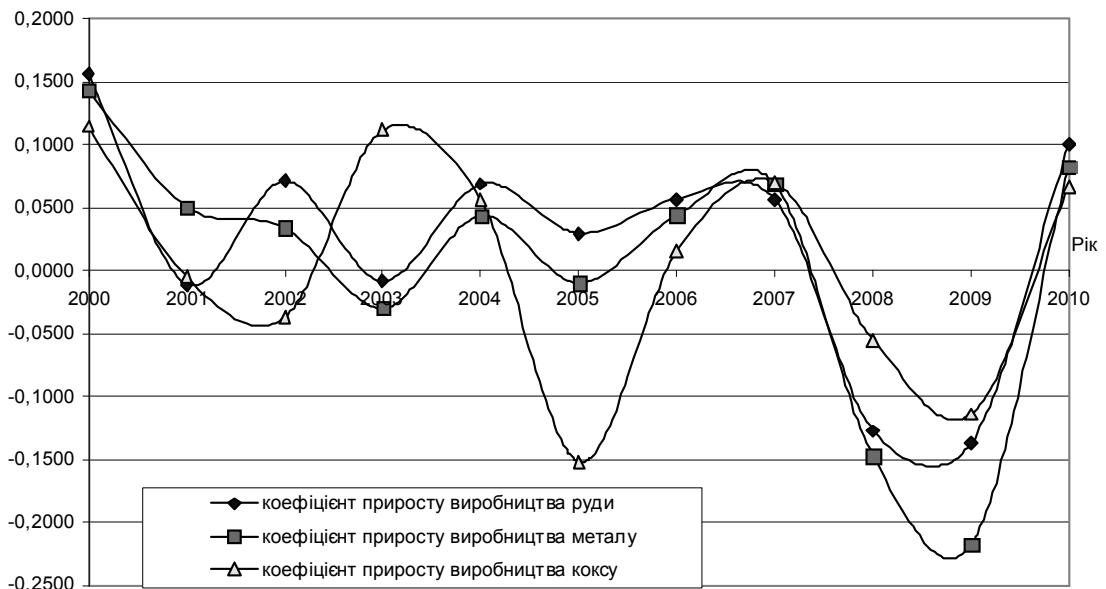


Рис. 3. Динаміка коефіцієнтів приросту виробництва руди (ε'_1) і коксу (ε_1) та продукції чорної металургії (ε_2) за умови відносної самостійності галузей

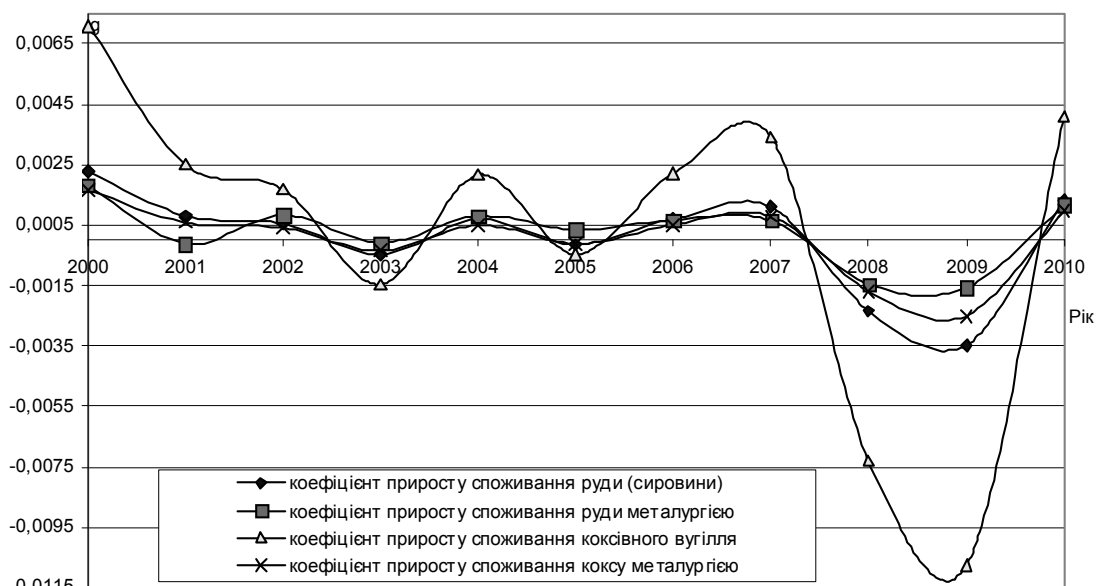


Рис. 4. Динаміка приросту споживання руди і коксу у чорній металургії

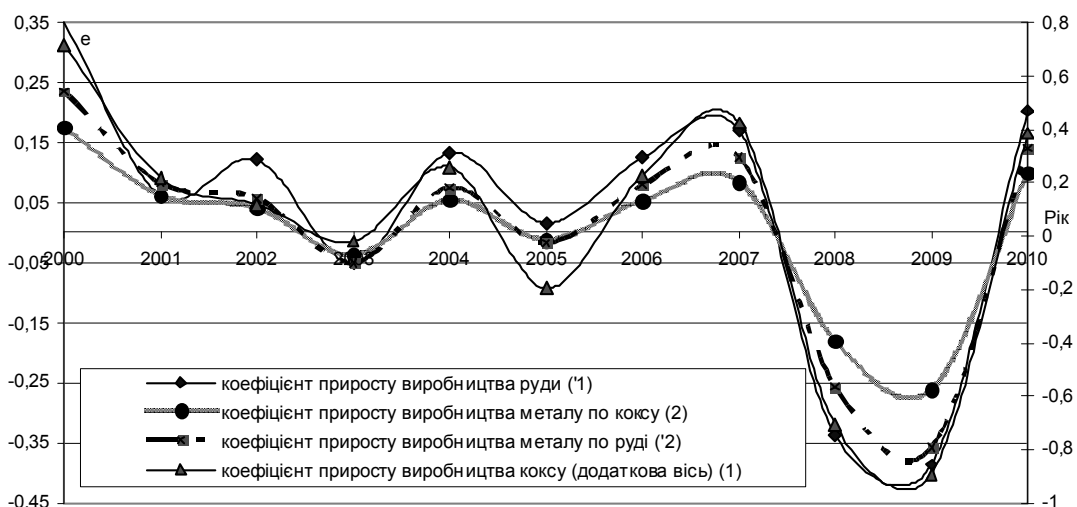


Рис. 5. Динаміка коефіцієнтів приросту виробництва руди, коксу і чорних металів за умови взаємозв'язку галузей

ну галузь як самостійну, тому наявні деякі відмінності щодо тенденцій їх розвитку у часі.

Отримані розрахунки за ретроспективою подій у 2000–2010 рр. показали задовільну достовірність отриманих результатів для чорної металургії та галузей, що її забезпечують, – залізорудної і коксохімічної. Запропонована модель дозволила визначити, що тривалість циклу розвитку

чорної металургії та пов'язаних з нею галузей становить 2–4 роки, що дало можливість висунути припущення щодо існування малих циклів розвитку галузей. Отримані результати підтвердили теоретичну економіко-математичну модель циклічності розвитку чорної металургії, коксохімічної і залізорудної галузей.

Використаємо побудовану економіко-математичну модель для прогнозу-

вання тенденцій розвитку трубної галузі, що поряд з коксохімічною та залізорудною є технологічно спорідненою з чорною металургією. Трубна галузь є одним з основних споживачів металу на внутрішньому ринку. За допомогою запропонованої економіко-математичної моделі з'ясуємо динаміку та перспективи розвитку трубної галузі. Нами встановлено [19], що періоди коливань (максимуми та мінімуми) у трубній та вогнетривкій галузях корелюють у більшому ступені: максимуми зростання характерні для 2003 (трубна), 2004 (вогнетривка) та 2007 рр., мінімуми – для 2002, 2004 та 2009 рр. Таким чином, як бачимо, тривалість циклів становить 3–4 роки (рис. 6).

На рис. 7 наведено динаміку коефіцієнтів приросту виробництва прокату чорних металів (ε_1'), труб (ε_2) та вогнетривів (ε_1) за умови відносної самостійності галузей. Залежності коефіцієнтів приросту $\varepsilon_1(t)$, $\varepsilon_1'(t)$ і $\varepsilon_2(t)$ характеризують кожну галузь як самостійну, тому наявні відмінності тенденцій їх розвитку у часі. На рис. 8 показано динаміку залежностей для коефіцієнтів $\gamma_1(t)$, $\gamma_1'(t)$, $\gamma_2(t)$, що корелюють один з одним у часі, $\gamma_2'(t)$ – має проти-

лежні тенденції. Як бачимо, в роки піднесення у трубній та вогнетривкій галузях, спостерігається спад у металургії. Побудуємо залежності коефіцієнта приросту виробництва прокату чорних металів $\lambda_1'(t) = \varepsilon_1'(t) + \gamma_1'(t) N_2(t)$, коефіцієнта приросту виробництва труб від обсягів виробництва прокату $\lambda_2'(t) = \varepsilon_2'(t) + \gamma_2'(t) N_1(t)$, коефіцієнта приросту виробництва вогнетривів $\lambda_1(t) = \varepsilon_1(t) + \gamma_1(t) N_2(t)$, коефіцієнта приросту виробництва труб від обсягів виробництва вогнетривів $\lambda_2(t) = \varepsilon_2(t) + \gamma_2(t) N_1(t)$ для випадку взаємозв'язку галузей (рис. 9).

Залежності $\lambda_1'(t) = \varepsilon_1'(t) + \gamma_1'(t) N_2(t)$, $\lambda_2'(t) = \varepsilon_2'(t) + \gamma_2'(t) N_1(t)$, $\lambda_1(t) = \varepsilon_1(t) + \gamma_1(t) N_2(t)$, $\lambda_2(t) = \varepsilon_2(t) + \gamma_2(t) N_1(t)$ (рис. 9) корелюють одна з одною у часі в більшому ступені, ніж відповідні залежності коефіцієнтів $\varepsilon_1(t)$, $\varepsilon_1'(t)$, $\varepsilon_2(t)$ і $\varepsilon_2'(t)$ (рис. 7). Це можливо пояснити тим, що наведені на рис. 9 зміни коефіцієнтів приросту у часі побудовані за умови цілковитого взаємозв'язку трьох галузей.

Тепер порівняємо динаміку коефіцієнтів приросту виробництва руди, коксу і чорних металів за умови взаємозв'язку галузей та труб, прокату чорних мета-

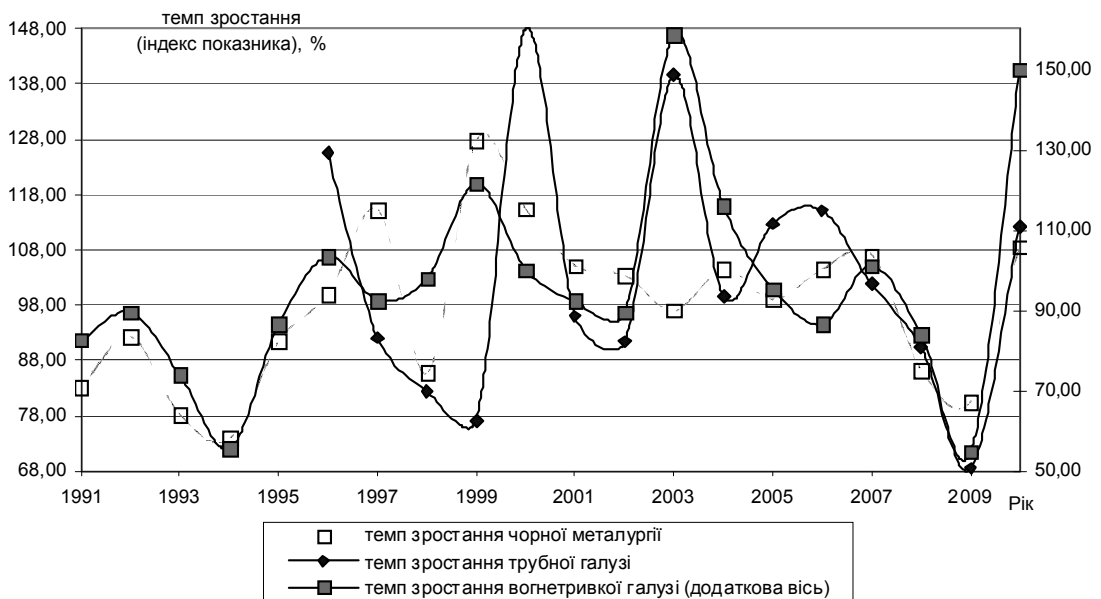


Рис. 6. Темпи зростання чорної металургії, трубної та вогнетривкої галузей у 1991–2010 рр.

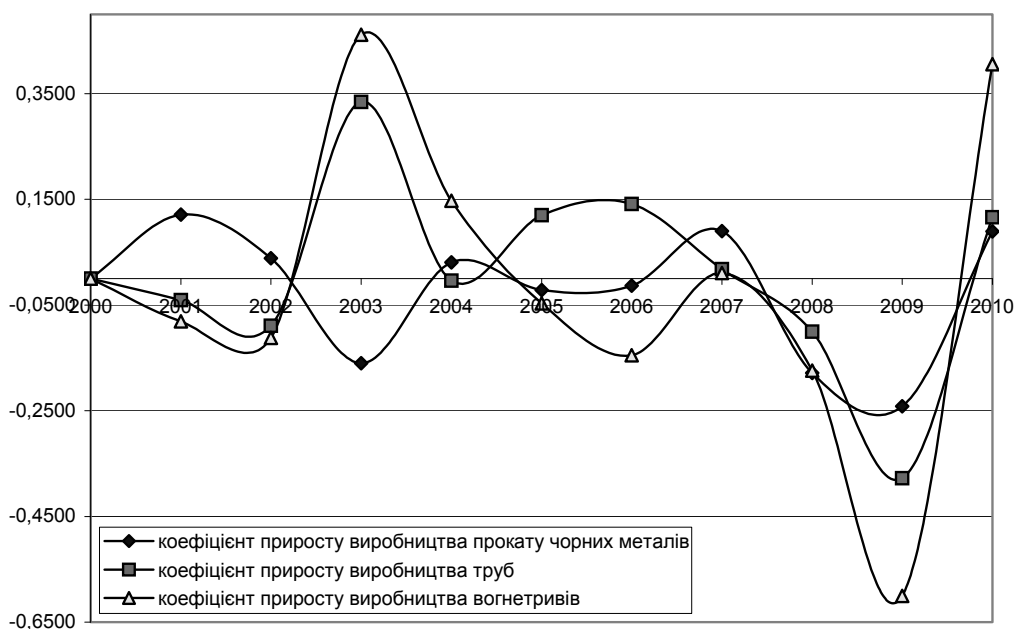


Рис. 7. Динаміка коефіцієнтів приросту виробництва прокату чорних металів (ϵ'_1), труб (ϵ_2) та вогнетривів (ϵ_1) за умови відносної самостійності галузей



Рис. 8. Динаміка приросту споживання прокату чорних металів (γ'_2) трубною галуззю, сировини – вогнетривкою (γ_1), вогнетривів – металургією (γ_2) та сировини – металургією (γ'_1)

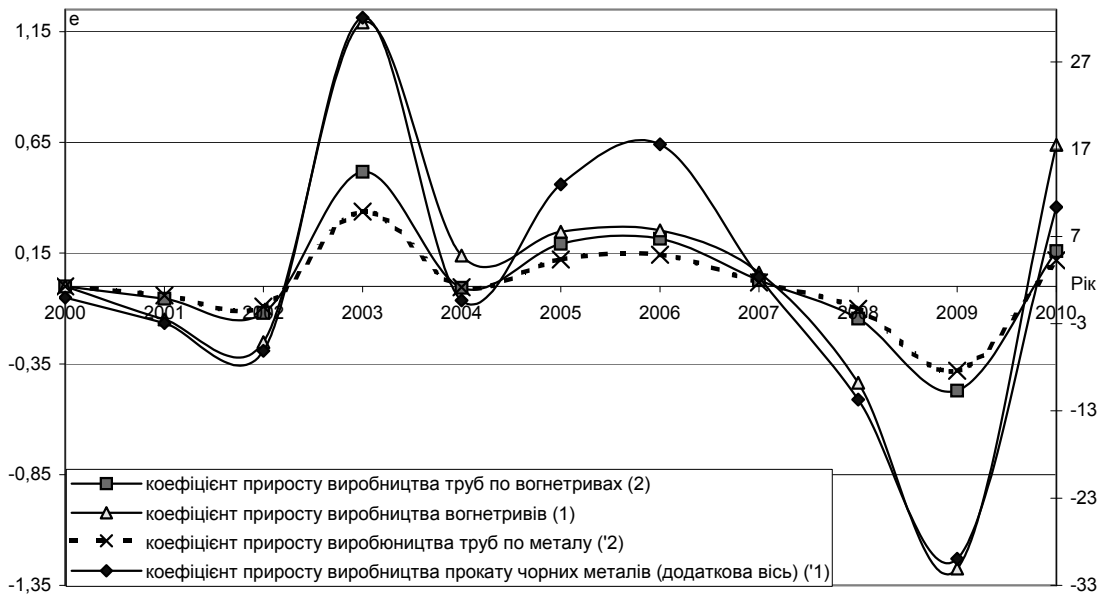


Рис. 9. Динаміка коефіцієнтів приросту виробництва труб, прокату чорних металів та вогнетривів за умови взаємозв'язку галузей

лів і вогнетривів. Максимуми зростання чорної металургії, залізорудної та коксохімічної галузей було досягнуто у 2002, 2004 та 2007 рр.; мінімумами – у 2001, 2003, 2005, у другій половині 2008 рр.

На відміну від перелічених галузей, у трубній та вогнетривкій галузях максимуми зростання було досягнуто у 2003, 2006 та пошавлення у 2008 рр.; мінімумами – у 2002, 2004, 2009 рр. Як бачимо, в ті роки, коли наявний спад у чорній металургії та галузях, що її забезпечують, спостерігається піднесення у трубній та вогнетривкій галузях. Така тенденція, на наш погляд, дозволяє визначити можливість підвищення рівня економічної безпеки металургії за рахунок використання переваг галузей з тривалим (довгим) технологічним циклом. Тобто перевагою в контексті економічної безпеки є вертикальна інтеграція з наступним технологічним циклом: видобуток руди і коксівного вугілля, збагачення руди та виробництво коксу, постачання їх на металургійні комбінати, виплавка сталі та виробництво прокату, збут готової продукції та виробництво з прокату труб.

Висновки щодо цього дослідження і перспективи подальших розро-

бок у цьому напрямі. У статті досліджено циклічний характер розвитку металургії та технологічно споріднених галузей і встановлено, що тривалість малих циклів їх розвитку становить 2–4 роки. Методами економіко-математичного моделювання побудовано модель, що описує циклічний характер впливу залізорудної, коксохімічної, трубної та вогнетривкої галузей на розвиток чорної металургії. Запропонована модель вказує на зв'язок та дозволяє визначити тривалість циклу розвитку чорної металургії і технологічно споріднених галузей. Проведені дослідження дають змогу наблизитись до розуміння системних процесів, що супроводжують розвиток чорної металургії України та пов'язаних з нею галузей і тим самим підвищити рівень їх економічної безпеки із забезпеченням сталого розвитку економіки країни в цілому.

Список використаної літератури

1. Програма економічних реформ на 2010–2014 рр. «Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава». – Pravda.com.ua/articles/2010/0612/5102337

2. Закон України «Про основи національної безпеки України». Зі змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 15.12.2005 №3200-IV, від 1.07.2010 року №2411-VI. – <http://www.niss.gov.ua/Monitor/September10/3.htm>
3. Указ Президента України «Про стратегію національної безпеки України» від 12.02.2007 № 105/2007 // Президент України. – www.president.gov.ua/documents/5728.html
4. Економічна теорія: підручник / за ред. В.М. Тарасевича. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. – 784 с.
5. Кондратьев Н.Д. Проблемы экономической динамики / Н.Д. Кондратьев; редкол. Л.И. Абалкин (отв. ред.) и др. – М.: Экономика, 1989. – 526 с.
6. Туган-Барановский М.И. Промышленные кризисы. Очерк из социальной истории Англии / М.И. Туган-Барановский. – К.: Наукова думка, 2004. – 368 с. – (Классика отеч. экон. мысли).
7. Самуельсон П. Экономика / П. Самуельсон. – М.: НПО «АЛГОН», 1992.
8. Фишер С. Экономика / С. Фишер, Р. Дорнбуш, Р. Шмалензи; пер. с англ. – М.: «Дело ЛТД», 1993. – 864 с.
9. Кондратьев Н.Д. Избранные сочинения / Н.Д. Кондратьев. – М.: Экономика, 1993. – 542 с.
10. Шумпетер Й. Теория экономического развития: пер. с нем. В.С. Автономова / И. Шумпетер. – М.: Прогресс, 1982. – 456 с.
11. Горошкова Л.А. Стан та динаміка розвитку чорної металургії України та забезпечуючих галузей / Л.А. Горошкова // Вісник Академії муніципального управління. Серія «Економіка». – 2011. – Вип. 10. – С. 132–137.
12. Горошкова Л.А. Економічна циклічність розвитку металургійної та забезпечуючих галузей / Л.А. Горошкова // Економічний вісник університету. Економічний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Г. Сковороди. – 2011. – Вип. 17/2. – С. 47–54.
13. Горошкова Л.А. Уточнення виробничої функції Кобба–Дугласа для металургійної галузі / Л.А. Горошкова // Економічний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Г. Сковороди. – 2011. – Вип. 16/2. – С. 85–88.
14. Горошкова Л.А. Розробка методів і моделей основних факторів розвитку чорної металургії України / Л.А. Горошкова // Економічний вісник університету. Економічний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Г. Сковороди. – 2011. – Вип. 17/1. – С. 53–62.
15. Горошкова Л.А. Моделирование цикличности развития черной металлургии и обеспечивающих отраслей в условиях трансформации экономики / Л.А. Горошкова // Экономический бюллетень Научно-исследовательского института Министерства экономики Республики Беларусь. – 2011. – № 10. – С. 37–42.
16. Горошкова Л.А. Роль трубної промисловості у забезпеченні енергетичної безпеки держави та реінжинірингу українського нафтогазового сектора / Л.А. Горошкова // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Серія: Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості. – 2010. – №2 (2). – С. 51–63.
17. Волков В.П. Інвестиційно-інтеграційні технології соціально-економічного розвитку регіону: монографія / В.П. Волков, Л.А. Горошкова, М.О. Панкова. – Запоріжжя, ЗНУ, 2011. – 290 с.
18. Горошкова Л.А. Економічна циклічність розвитку трубної галузі / Л.А. Горошкова // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки. – 2012. – № 1.
19. Горошкова Л.А. Вплив факторів економічної безпеки на синхронізацію циклів розвитку чорної металургії / Л.А. Горошкова // Вісник Сумського державного університету. Серія економічна. – 2012. – № 1.
20. <http://www.ukrstat.ua>

В статье исследована цикличность развития черной металлургии Украины и осуществлено моделирование показателей отрасли с целью обеспечения экономической безопасности в условиях устойчивого развития. Построена многофакторная экономико-математическая модель, описывающая циклический характер взаимосвязи железорудной, коксохимической, огнеупорной отраслей с циклами развития черной металлургии и трубной отрасли. Теоретическая модель цикличности развития черной металлургии и трубной отрасли подтверждена фактическими статистическими данными, доработанными автором.

Ключевые слова: черная металлургия, коксохимическая отрасль, железорудная отрасль, трубная отрасль, экономическая безопасность, экономико-математическое моделирование, устойчивое развитие.

In article the cyclical development of the national black metallurgy was investigate and economic-mathematical modeling of principal parameters of industry's with aim of provide the economical safety in the sustainable development were built. The multifactor economic-mathematical model of cyclical interdependency of the development of the black metallurgy, market of mining and processing raw, coke and chemistry industry's, fireproof and pipe industry is developed. The theoretical models of cyclical interdependency of the development of the black metallurgy and pipe industry were confirmed by real statistical dates.

Key words: black metallurgy, market of mining and processing raw, coke and chemistry industry's, fireproof industry, pipe industry, economical safety, economic-mathematical modeling, sustainable development.

Надійшло до редакції 21.09.2012.