

Л. А. Горошкова

Моделювання впливу циклічності розвитку трубної галузі на підвищення рівня економічної безпеки чорної металургії

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

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

Постановка проблеми в загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими або практичними задачами. Особливої актуальності питання економічної безпеки набувають насамперед для країн, економіка яких трансформується с поступовим наближенням до сталого розвитку. До таких країн належить і Україна. Це зумовлює виняткову увагу до проблеми економічної безпеки, що поєднує питання розвитку окремих галузей економіки України із пріоритетами та національними інтересами держави. Циклічний характер розвитку галузей економіки будь-якої країни створює певну загрозу економічній безпеці. Універсальних економічних моделей і методів, здатних чітко визначати наближення спаду в економіці, не створено. У зв'язку з цим існує об'єктивна необхідність економіко-математичного моделювання розвитку металургійної галузі України в контексті забезпечення економічної безпеки галузі та держави.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано рішення даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше складових загальної проблеми, яким присвячується стаття. Зазначимо, що проблемам розвитку трубної промисловості України присвячені роботи вітчизняних фахівців, зокрема О. Амоші, С. Аптекаря, Т. Бень, С. Дерментлі, Д. Козенкова, В. Марченко, О. Молдован, А. Семенькової, В. Сиченко, Ю. Стасовського [1–7] та інших. Перелічені автори досліджували стан та тенденції розвитку трубної промисловості України, особливості світової трубної промисловості, особливості конкуренції на ринку труб, світові процеси глобалізації ринків металопродукції в умовах кризи. Результати дослідження циклічності розвитку чорної металургії України та її взаємозв'язку з можливістю забезпечення економічної безпеки галузі, наведені у роботах [8–12]. В роботах [13–15] наведені результати власних досліджень особливостей розвитку трубної галузі України: ролі трубної промисловості у забезпеченні енергетичної безпеки держави та реінжинірингу українського нафтогазового сектору, рівня та динаміки монополізму у трубній промисловості України, особливостей злиттів та поглинань в галузі, циклічності розвитку галузі.

Горошкова Лідія Анатоліївна, кандидат фізико-математичних наук, докторант кафедри менеджменту організацій і логістики Запорізького національного університету.

© Л. А. Горошкова, 2012

Формування цілей статті (постановка задачі). Інтерес представляє економіко-математичне моделювання основних тенденцій розвитку і функціонування трубної галузі, що входить до складу чорної металургії України. Виходячи з цього, метою даної роботи є моделювання основних показників та циклічності розвитку трубної галузі з метою підвищення рівня економічної безпеки чорної металургії та її сталого розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням одержаних наукових результатів. Аналіз стану і динаміки розвитку чорної металургії України і галузей, що її забезпечують, у 1991–2010 роках, проведений у роботі [8], показав, що їх розвиток характеризуються періодичним зростанням та спадами виробництва. У роботі [9] нами було проведене дослідження економічної циклічності розвитку чорної металургії, залізорудної та коксохімічної галузей в 1991–2010 роках, проаналізовані причини циклічності і визначена тривалість циклів. В роботі [15] проведене дослідження циклічності розвитку трубної галузі, встановлено, що тривалість циклів як і в чорній металургії становить 2-4 роки, але існує неспівпадіння періодів спаду та підйому у зазначених галузях. Так, якщо максимуми зростання чорної металургії характерні для 2002, 2004 та 2007 років, мінімуми – для 2003 років, 2005 та 2008 років, то у трубній галузі максимуми – 2000, 2003, 2006 роки (розлогий максимум у 2005 – 2007 роках), мінімуми – 1999, 2002, 2004 і 2008 роки. У роботі [12] запропонована багатофакторна економіко-математична модель циклічного розвитку чорної металургії та забезпечуючих її залізорудної і коксохімічної галузі, що дозволило прогнозувати поведінку економічних систем на рівні галузі національної економіки. Для опису взаємозалежних процесів циклічного розвитку чорної металургії та забезпечуючих галузей, запропонована система 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). 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. 1).

Отримані розрахунки за ретроспективою подій у 2000–2010 роках показали задовільну достовірність отриманих результатів для чорної металургії та забезпечуючих галузей – залізорудної і коксохімічної. Запропонована модель дозволила визначити, що тривалість циклу розвитку чорної металургії та пов'язаних з нею галузей складає 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 галузі.

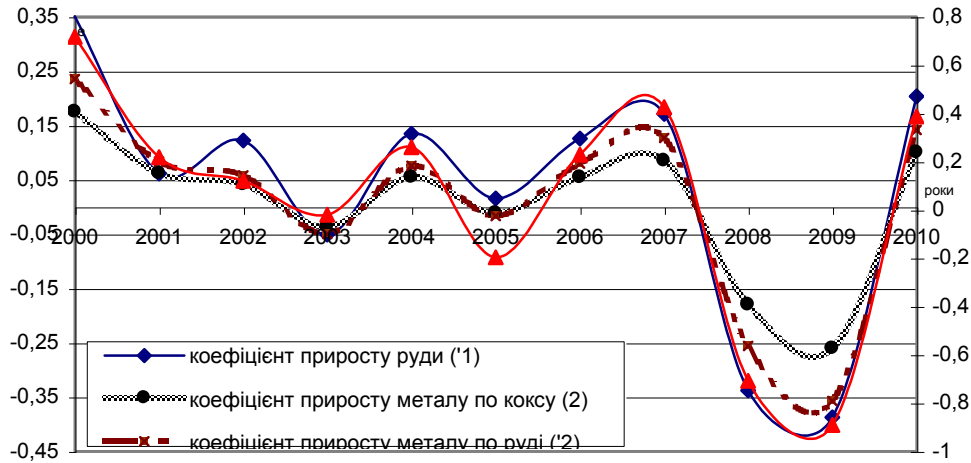


Рис. 1. Динаміка коефіцієнтів приросту виробництва руди, коксу і чорних металів за умови взаємозв'язку галузей (їх вертикальної інтеграції)

Використаємо побудовану економіко-математичну модель для прогнозування тенденцій розвитку трубної галузі України. До забезпечуючих чорну металургію галузей, крім коксохімічної та залізорудної також належить і вогнетривка. До складу металургійного комплексу входить трубна промисловість, що є одним з основних внутрішніх споживачів продукції чорної металургії. За допомогою запропонованої економіко-математичної моделі з'ясуємо динаміку та перспективи розвитку трубної галузі.

Використовуючи дані щодо обсягів виробництва прокату чорних металів, вогнетривів та труб, побудуємо залежності $n_1 = \frac{N_1}{K_1}$ (N_1 – кількість прокату, виробленого металургійною промисловістю України, у млн. т., K_1 – середнє значення обсягів виробництва прокату, у млн. т. за період часу T) і $n_2 = \frac{N_2}{K_2}$ (N_2 – кількість труб, вироблених в Україні, у тис.т., K_2 – середнє значення обсягів виробництва труб, у млн. т. за період часу T) від часу t (рис. 2).

Аналогічно з показниками динаміки виробництва і споживання на внутрішньому ринку прокату чорних металів та сталейних труб та відповідними темпи їх зростання [15] (рис. 3), величини n_1 та n_2 у динаміці не корелюють одна з одною, за виключенням 2007 року, який вважається найбільш вдалим і для металургії, і для трубної галузі України.

На рис. 4 наведена динаміка базисних темпів зростання у трубній та вогнетривкій галузях у 2000–2010 рр. Встановлено, що періоди коливань (максимуми та мінімуми) у трубній та вогнетривкій галузях корелюють в більшому ступені: максимуми зростання характерні для 2003 (трубна), 2004 (вогнетривка) та 2007 років, мінімуми – для 2002, 2004 та 2009 років. Таким чином, як бачимо, цикл коливань складає три-чотири роки – і для абсолютних значень обсягів виробництва у відповідних галузях, і для ланцюгових темпів зростання. Зведемо ці залежності на одному графіку, де залежність n'_1 від t – для металургійної галузі, n_1 від t – для вогнетривкої, n_2 від часу t для трубної (рис. 5).

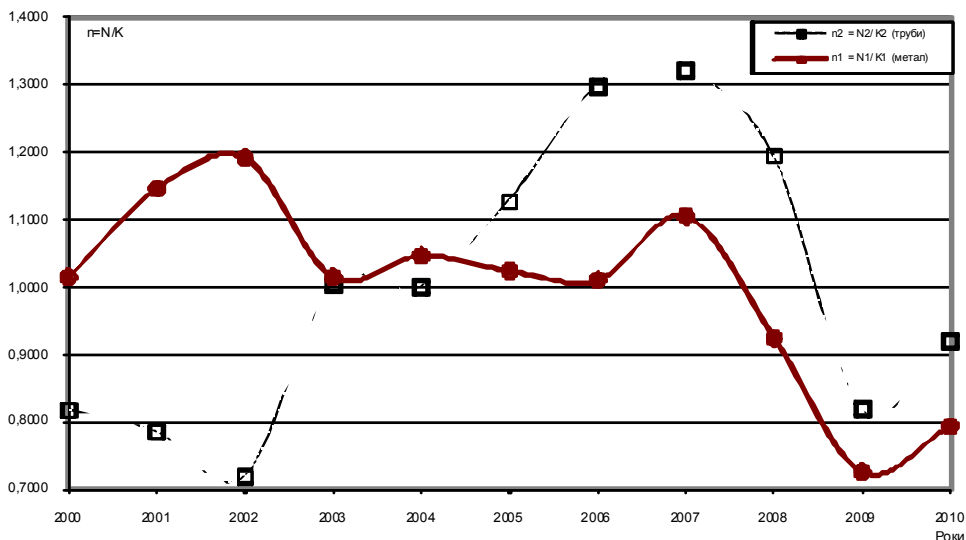


Рис. 2. Динаміка базисних темпів зростання у чорній металургії та трубній галузі у 2000–2010 роках

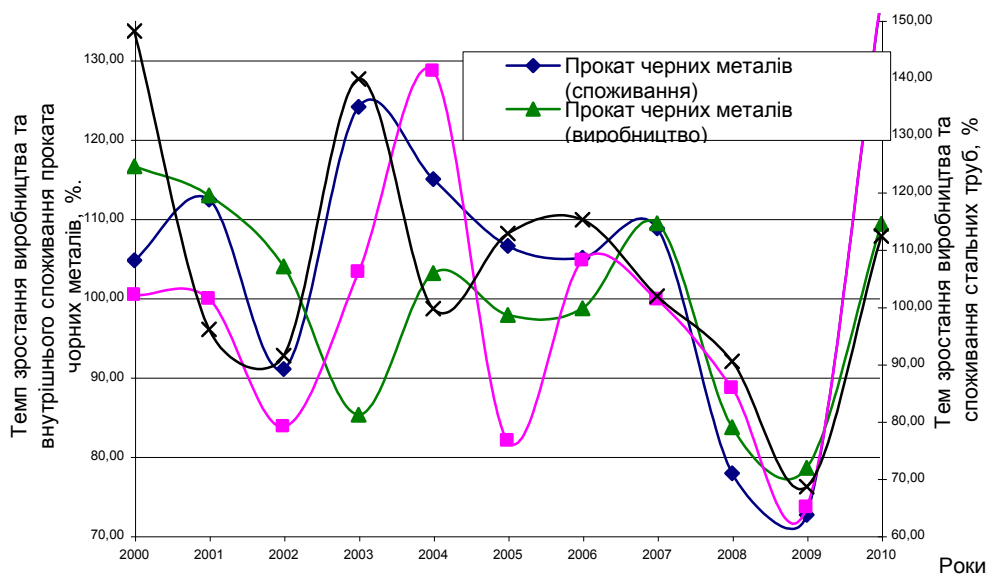


Рис. 3. Темпи зростання виробництва та внутрішнього споживання прокату чорних металів та труб у 2000–2010 роках

З огляду на те, що, величини базисних темпів зростання вогнетривкої галузі, чорної металургії (виробництва прокату) та трубної галузі визначені за допомогою формул:

$$n_1 = \frac{N_1}{K_1}, n'_1 = \frac{N'_1}{K'_1} \text{ і } n_2 = \frac{N_2}{K_2} \text{ відповідно, де } K_1 = \frac{\varepsilon_2}{\gamma_2}, K'_1 = \frac{\varepsilon'_2}{\gamma'_2} \text{ і } K_2 = \frac{\varepsilon_1}{\gamma_1}, \text{ а } \varepsilon = \frac{\ln \frac{N}{N_0}}{t - t_0},$$

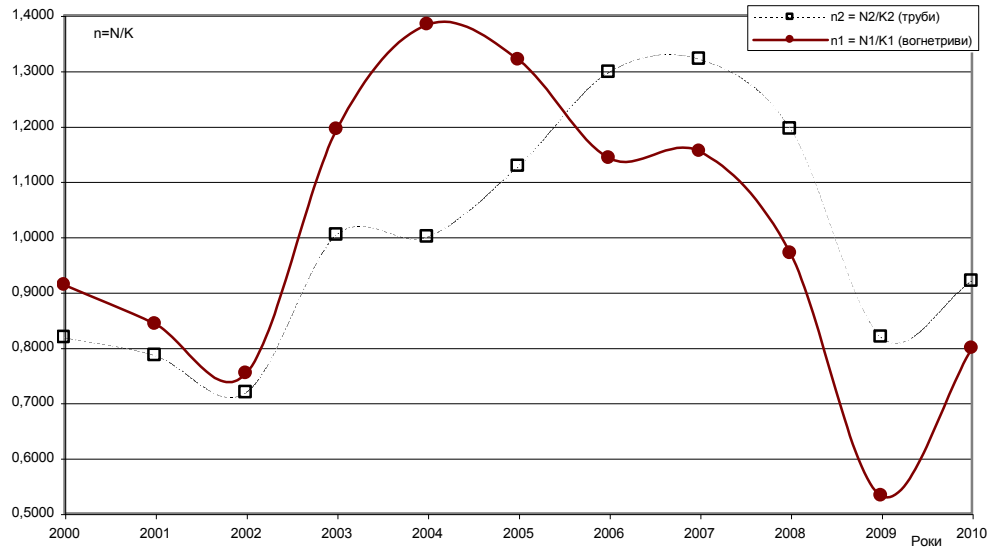


Рис. 4. Динаміка базисних темпів зростання у трубній та вогнетривкій галузях у 2000–2010 роках

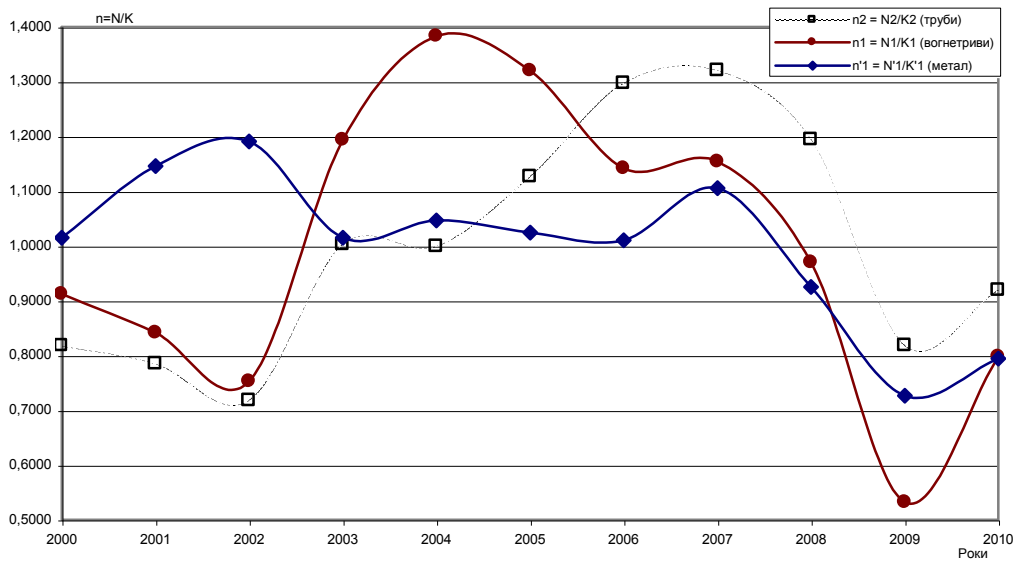


Рис. 5. Динаміка базисних темпів зростання у трубній, вогнетривкій галузях та чорній металургії у 2000–2010 роках

можна побудувати залежності коефіцієнтів приросту для відповідних галузей в часі: $\varepsilon_1(t)$, $\varepsilon'_1(t)$ і $\varepsilon_2(t)$ (рис. 6), потім знайти значення коефіцієнтів забезпеченості галузей:

$$\gamma_1 = \frac{n_1 \varepsilon_2}{N_1}, \gamma'_1 = \frac{n'_1 \varepsilon'_2}{N_1}, \gamma_2 = \frac{n_2 \varepsilon_1}{N_2} \text{ і } \gamma'_2 = \frac{n'_2 \varepsilon'_1}{N_2} \text{ і побудувати їх залежність від часу } t \text{ (рис. 7).}$$

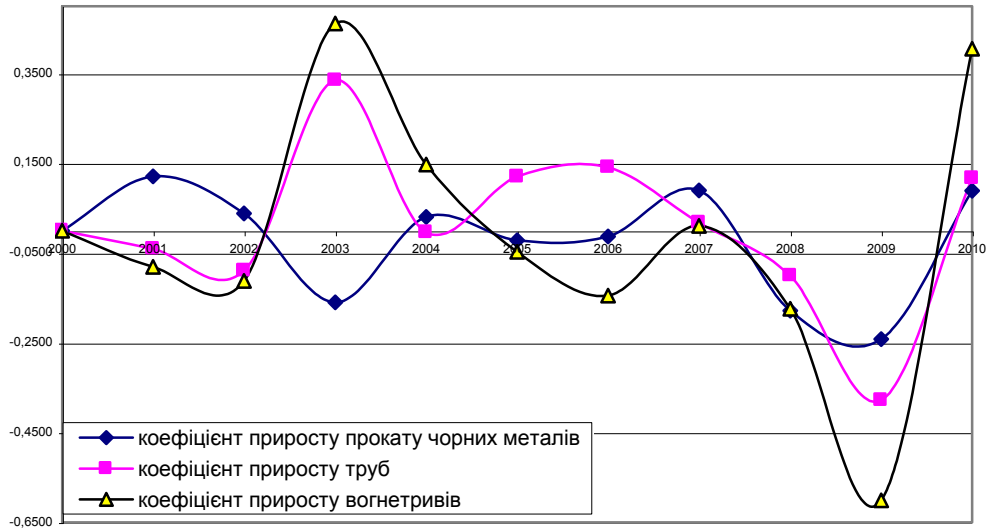


Рис. 6. Динаміка коефіцієнтів приросту виробництва прокату чорних металів (ε'_1), труб (ε_2) та вогнетривів (ε_1) у випадку відносної самостійності галузей

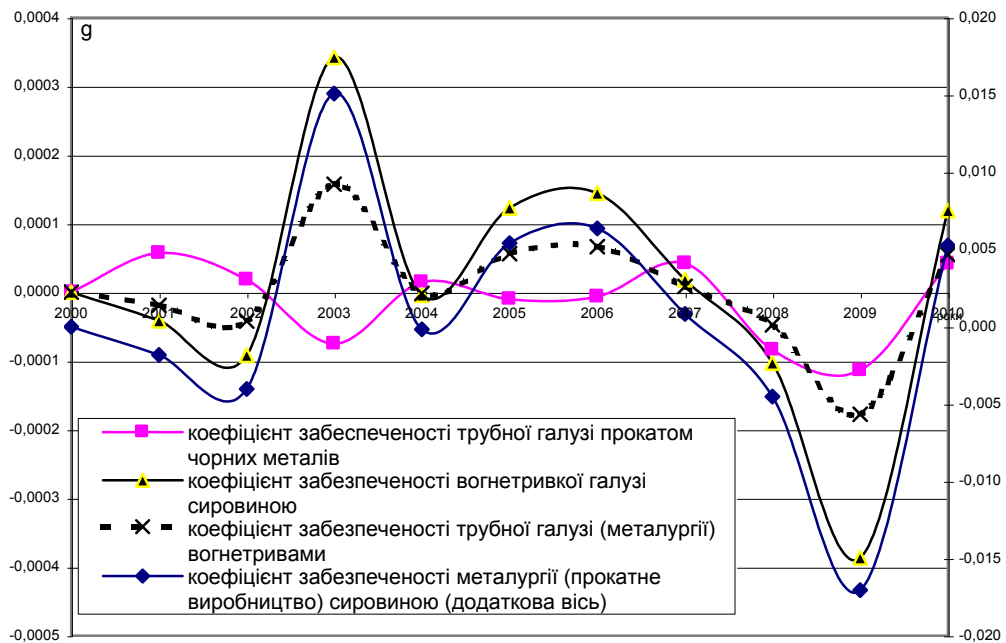


Рис. 7. Динаміка приросту забезпеченості трубої галузі прокатом чорних металів (γ_2'), вогнетривкої – сировиною (γ_1), металургії вогнетривами (γ_2) та металургії сировиною (γ_1')

Залежності коефіцієнтів приросту $\varepsilon_1(t)$, $\varepsilon'_1(t)$ і $\varepsilon_2(t)$ характеризують кожну галузь як самостійну, тому наявне деяке неспівпадіння тенденцій їх розвитку у часі.

На рис. 7 показана динаміка залежностей для коефіцієнтів $\gamma_1(t)$, $\gamma'_1(t)$, $\gamma_2(t)$, що корелюють один з одним у часі, $\gamma_2'(t)$ – має протилежні тенденції. Як бачимо, в роки піднесення у трубній та вогнетривкій галузях, спостерігається спад у металургії.

Побудуємо залежності коефіцієнту 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 $\lambda_2'(t) = \varepsilon_2(t) + \gamma'_2(t) N_1(t)$, коефіцієнту 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. 8). 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. 8) корелюють одна з одною у часі в більшому ступені, чим відповідні залежності коефіцієнтів $\varepsilon_1(t)$, $\varepsilon'_1(t)$, $\varepsilon_2(t)$ і $\varepsilon'_2(t)$ (рис. 6). Це можна пояснити тим, що наведені на рис. 8 зміни коефіцієнтів приросту у часі побудовані для випадку ситуації, яка може існувати, коли три галузі цілком взаємозв'язані.

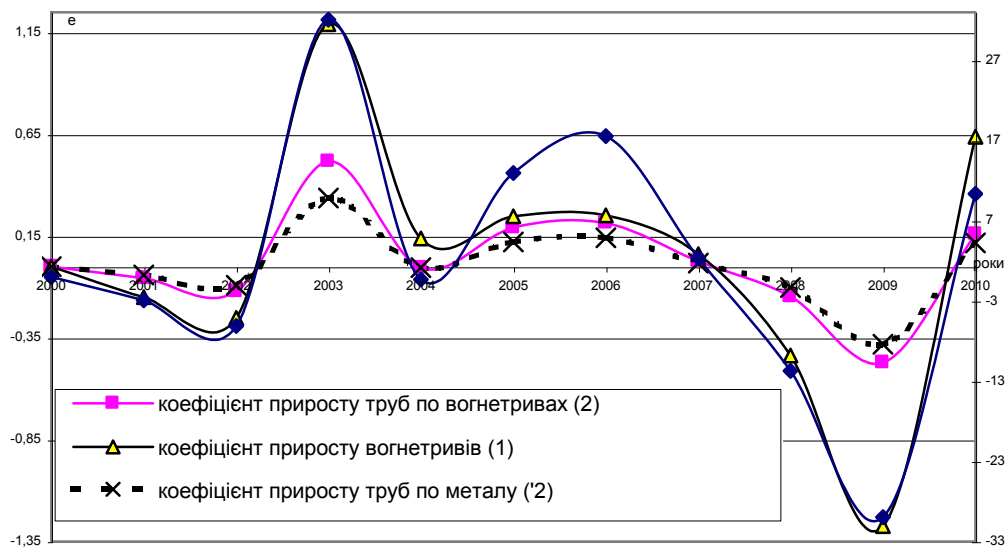


Рис. 8. Динаміка коефіцієнтів приросту виробництва труб, прокату чорних металів та вогнетривів для випадку взаємозв'язку галузей

Тепер порівняємо динаміку коефіцієнтів приросту виробництва руди, коксу і чорних металів за умови взаємозв'язку галузей (див. рис. 1) та труб, прокату чорних металів і вогнетривів (рис. 8). Максимуми зростання чорної металургії, залізорудної та коксохімічної галузей були досягнуті у 2002, 2004 та 2007 роках; мінімуми – у 2001, 2003, 2005, 2008 (друга половина) роках. На відміну від перелічених галузей, у трубній та вогнетривкій галузях максимуми зростання були досягнуті у 2003, 2006 та позжавлення у 2008 роках; мінімуми – у 2002, 2004, 2009 роках. Як бачимо, в ті роки, коли наявний спад у чорній металургії та забезпечуючих її галузях, 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, результатом якої є наступний технологічний цикл: 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 по даному дослідженню і перспективи подальших розробок в даному напрямку. Методами економіко-математичного моделювання побудована модель, що описує циклічний характер впливу залізорудної, коксохімічної промисловості на розвиток чорної металургії. Модель використана для прогнозування ситуації у трубній галузі за умови її взаємозв'язку з чорною металургією та вогнетривкою галуззю. Запропонована модель дозволяє визначити тривалість циклу розвитку чорної металургії і забезпечуючи її залізорудної та коксохімічної галузі. Модель також була використана для дослідження циклічності розвитку трубної галузі і пов'язаних з нею чорної металургії (виробництво прокату) та вогнетривкої галузі. Це дає змогу у подальшому 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 і забезпечити сталий розвиток економіки країни в цілому.

1. *Амоша А. И.* Конкуренция и интеграция на рынке труб большого диаметра / А. И. Амоша, В. А. Зубанов, В. Н. Марченко // *Економічний вісник Донбасу.* – 2007. – №1 (7). – С. 4–28.
2. *Аптекар С. С.* Экономически проблемы черной металлургии Украины : монографія / С. С. Аптекар, А. И. Амоша. – Донецк : ДонГУЭТ, 2005. – 383 с.
3. *Бень Т.* Методи визначення рівня монополізму на ринках промислової продукції / Т. Бень, В. Сиченко // *Економіка України.* – 1999. – № 3. – С. 36–41.
4. *Дерментли С. Ф.* Формирование и организационно-экономическое взаимодействие участников транснациональной корпорации в трубном производстве / С. Ф. Дерментли // *Економіка промисловості.* – 2004. – № 1. – С. 55–65.
5. *Семенькова А. В.* Сучасний стан та тенденції соціально-економічного розвитку підприємств трубної промисловості України / А. В. Семенькова, Д. Є. Козенков // *Науковий вісник НГУ.* – 2010. – № 4. – С. 95–100.
6. *Бень Т. Г.* Монополизм на рынках трубной продукции (анализ и прогнозирование) / Т. Г. Бень, В. В. Сыченко // *Бизнес Информ.* – 1998. – № 19. – С. 25–28.
7. *Молдован О. О.* Корпоративний сектор чорної металургії: проблеми становлення та формалізації / О. О. Молдован // *Економічний вісник Донбасу.* – 2009. – №1 (15). – С. 14–20.
8. *Горошкова Л. А.* Стан та динаміка розвитку чорної металургії України та забезпечуючи галузей / Л. А. Горошкова // *Вісник Академії муніципального управління. Серія «Економіка».* – 2011. – Вип. 10. – С. 132–137.
9. *Горошкова Л. А.* Економічна циклічність розвитку металургійної та забезпечуючи галузей / Л. А. Горошкова // *Економічний вісник університету. Економічний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Г. Сковороди.* – 2011. – Випуск 17/2. – С. 47–54.
10. *Горошкова Л. А.* Уточнення виробничої функції Кобба–Дугласа для металургійної галузі / Л. А. Горошкова // *Економічний вісник університету. Економічний вісник Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету ім. Г. Сковороди.* – 2011. – Випуск 16/2. – С. 85–88.
11. *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. –

- Випуск 17/1. – С. 53–62.
12. *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.
 13. *Горошкова Л. А.* Роль трубної промисловості у забезпеченні енергетичної безпеки держави та реінжинірингу українського нафтогазового сектору / 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.
 14. *Волков В. П.* Інвестиційно-інтеграційні технології соціально-економічного розвитку регіону : монографія / Волков В. П., Горошкова Л. А., Панкова М. О. – Запоріжжя, ЗНУ, 2011. – 290 с. – ISBN 978-966-599-366-0.
 15. *Горошкова Л. А.* Економічна циклічність розвитку трубної галузі / Л. А. Горошкова // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки. – 2012. – № 1.

Отримано 17.01.2012 р.

Л. А. Горошкова

Моделирование влияния цикличности развития трубной отрасли на повышение уровня экономической безопасности черной металлургии

В статье рассмотрены особенности моделирования основных показателей развития черной металлургии Украины с целью обеспечения экономической безопасности отрасли 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

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

L. A. Goroshkova

The modelling of the influence of cyclical development of pipe industry on the rise level of economical safety of the black metallurgy

In article the peculiarity of economic-mathematical modelling of principal parameters of the development of national black metallurgy and pipe industry with aim of provides 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 industries, 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.

Keywords: black metallurgy, pipe industry, economical safety, economic-mathematical modelling, sustainable development.