

З урахуванням зазначеного, в умовах економічного буму, випереджаючі заходи підприємств на випадок майбутнього спаду повинні бути включати:

- формування резервного фонду;
- оновлення та диверсифікацію продукції;
- заміну застарілого обладнання на нове, більш прогресивне;

- впровадження заходів зі зменшення собівартості продукції та підвищення її якості;

- підписання довготермінових контрактів, навіть за умови нижчого рівня їх прибутковості;

- моніторинг підприємствами – експортерами внутрішнього ринку – на предмет пошуку можливої заміни покупців продукції, що експортується;

- пошук експортерами металургійної, хімічної та аграрної продукції нових напрямів збуту на світових ринках;

- підписання підприємствами будівельної галузі контрактів на виконання робіт, пов'язаних з проведенням чемпіонату Європи з футболу, ремонтом доріг;

- освоєння великими металургійними, хімічними та машинобудівельними підприємствами виробництва заміників імпортованих побутових товарів;

- зменшення переліку незавершених об'єктів будівельної галузі, скорочення терміну виконання робіт від початку будівництва до введення об'єктів в експлуатацію та орієнтацію переважно на власні кошти замовників, а не на кредитні ресурси.

Певну частину із зазначених заходів, а саме розширення ринків збуту, освоєння виробництва заміників імпортованих товарів широкого вжитку, зниження собівартості продукції та підвищення її якості, виконання робіт до чемпіонату Європи з футболу потрібно впроваджувати і під час кризи.

Проте в умовах обмеженості у підприємств фінансових ресурсів, з одного боку, та надлишку пропозиції, з іншого, до стимулювання ефективного попиту через збільшення державного замовлення та громадських робіт повинна долучитися держава.

Узагальнюючи вищенаведене потрібно зробити такі висновки:

- в науковій літературі є достатньо обґрунтованим положення про циклічний характер розвитку економічних систем, а тому в умовах зростання економіки урядом країн та менеджерам підприємств необхідно впроваджувати випереджаючі заходи для мінімізації наслідків майбутньої кризи;

- висновки Дж. М. Кейнса, сформовані після світової економічної кризи 1929 – 1933 років, зводяться до того, що на початковому етапі фази піднесення держава через збільшення банківського відсотка може вдатися до обмеження обсягів інвестицій, проте такі дії на завершальній стадії економічного буму, через неможливість отримати кредити як виробниками, так і споживачами продукції, призведуть до зупинки підприємств;

- в умовах кризи, що наступила, кейнсіанці рекомендують зменшувати її вплив через обмеження непродуктивних витрат органів управління, зменшення податкового навантаження, збільшення державного замовлення та стимулювання ефективного попиту споживачів продукції;

- кризові явища на території України поширилися через світову фінансову кризу, однак вони значно посилюються через помилкові дії вітчизняних органів влади: надмірне збільшення грошової маси, "перегрів" економіки, неконтрольоване залучення іноземної валюти, вилучення на завершальній стадії економічного піднесення грошової маси та обмеження кредитних ресурсів;

- українські підприємства, отримуючи при економічному бумі надприбутки, не здійснювали підготовки до майбутньої кризи: формування резервних і стабілізаційних фондів, оновлення виробництва, зменшення собівартості товарів, диверсифікацію продукції та ринків збуту;

- для мінімізації наслідків та швидкого подолання кризи в Україні необхідно заборонити використання іноземної валюти на внутрішньому ринку; через зниження цін забезпечити реалізацію накопичених залишків готової продукції; завершити

добудову та реалізацію об'єктів з високим ступенем готовності; збільшити виробництво військової продукції та запасних частин до імпортованої техніки; підвищити імпортне мито на продукцію, що виробляється в Україні; активізувати роботи на транспортних та енергетичних об'єктах; залучити меценатів до реставрації історичних пам'яток, інвесторів – до будівництва соціального житла.

Подальшого дослідження вимагає питання заміни отриманих кредитів в іноземній валюті на національну грошову одиницю та розподілу збитків, понесених одержувачами валютних позик, між ними, державою і банками.

**Література:** 1. Мельник В. М. Вплив бюджетно-податкового регулювання на розвиток промислового виробництва в Україні / В. М. Мельник, Г. С. Мельничук // Фінанси України. – 2008. – №12. – С. 44 – 52. 2. Попов В. Ю. Монетарна політика в реаліях української економіки // Фінанси України. – 2008. – № 12. – С. 66 – 75. 3. Вахненко Т. П. Фінансова криза в Україні: фактори, механізми дії, заходи подолання // Фінанси України. – 2008. – №10. – С. 3 – 21. 4. Луніна І. О. Шляхи мінімізації впливу фінансової кризи на бюджет України / І. О. Луніна, В. В. Баліцька, О. В. Короткевич, Н. Б. Фролова // Фінанси України. – 2008. – №12. – С. 22 – 32. 5. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. Избранное / Вступ. стат. Н. А. Макашевой. – М.: Эксмо, 2007. – 960 с. 6. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. Капитализм. Социализм и демократия / Предисл. В. С. Автономова; [Пер. с нем. В. С. Автономова, М. С. Любского, А. Ю. Чепуренко; пер. с англ. В. С. Автономова, Ю. В. Автономова, Л. А. Громовой, К. Б. Козловой, Е. И. Николаенко, И. М. Осадчей, И. С. Семененко, Е. Г. Соловьева. – М.: Эксмо, 2007. – 864 с.

Стаття надійшла до редакції  
27.03.2009 р.

УДК 330.45:519.8

**Кононова К. Ю.  
Ястребова Г. С.**

## МОДЕЛЮВАННЯ МІЖФІРМОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ З ПОЗИЦІЙ ЕВОЛЮЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ

*In the article the potential of the use of evolutionary approach to the modeling of economic processes on a microlevel was analysed. Basic principles of firm co-operation in competition environment were presented with relation to evolutionary economy. Effectiveness of presented approach was confirmed by the example of simulation model for firm co-operation.*

Сьогодні і на Заході, і в Україні як базовий підхід до розуміння і пояснення економічних явищ домінує теорія загальної економічної рівноваги. В основі цієї теорії є припущення про те, що всі дійові особи в економіці є заданими, відомі їх інтереси.

Проте сучасна ситуація в Україні, що індукує високу динамічність і невизначеність середовища функціонування суб'єктів господарювання, призводить до зниження ефективності ортодоксальних підходів до управління підприємством. Виживання окремих фірм на ринках, що розвиваються, а також

успіх розвитку економіки країни в цілому залежать від успішності дій господарюючих суб'єктів у нестационарних умовах. Тому все більш значну актуальність набуває альтернативний підхід до опису економічних явищ і процесів, заснований на еволюційному характері їх розвитку.

Еволюційна теорія в економіці – відносно новий напрям, початок якого пов'язаний з роботами Й. Шумпетера. Ця теорія, що досліджує розвиток нелінійних економічних систем, розширює можливості моделювання і прогнозування економічної динаміки. Принципи еволюційної економіки досліджуються в роботах зарубіжних авторів: Дж. Досі, Р. Нельсона, Дж. Сильверберга, С. Уінтера, В. Макарова, В. Маєвського, Л. Абалкіна; і вітчизняних вчених: І. Макаренко, О. Бахтіярова, І. Лукінова та ін.

Критичний аналіз робіт у галузі еволюційної економіки дає змогу представити базові постулати та фундаментальні ідеї цього напрямку. На відміну від класичної економіки, основними теоретичними постулатами якої є раціональність агентів, направлена на максимізацію їх вигоди, та їх однорідність, еволюційна економіка стоїть на позиціях різноманітності як суб'єктів економічної діяльності, так і їх мотивацій.

Й. Шумпетер виділяє дві групи економічних агентів, що взаємодіють: 1) групу новаторів, які проєктують і впроваджують нові технології, продукти, послуги та впливають на формування нових (зникнення старих) інститутів; 2) групу консерваторів, що експлуатують наявні технології, виробляють традиційні види продукції, прагнуть до незмінності інститутів (правил поведінки, рутин) [1]. Відповідно до запропонованого розподілу передбачається, що суб'єкти господарювання володіють різними потенційними можливостями, а також процедурами ухвалення рішень, які визначають стратегії їх розвитку [2]. При цьому в процесі взаємодії новатори захоплюють економічний простір (зокрема, матеріальні ресурси), що належить консерваторам, діяльність їх розширюється, розмір нерентабельних виробництв скорочується. Проте з часом самі суб'єкти також якісно змінюються (тобто не просто зростають або скорочуються масштаби їх діяльності, але й міняються самі правила ведення бізнесу). Таким чином, вони становлять динамічні системи [3].

Дослідження складної поведінки динамічних систем з позицій еволюційної економіки потребує використання математичного моделювання як важливого інструменту системних досліджень. Існуючі розробки в цьому напрямі, насамперед аналітичні моделі, представлені в [2 – 4], можуть використовуватися для досліджень в області еволюційної економіки на теоретичному рівні. Проте існує певний вакуум в області практичної реалізації наведених моделей з використанням сучасних засобів комп'ютерного моделювання, що дозволило б дослідити та проаналізувати поведінку та умови функціонування динамічних систем, які виступають учасниками еволюційних процесів, на розрахунковому рівні.

Слід також зазначити, що стабільному та нейтральному зовнішньому середовищу еволюційна теорія протиставляє таке, що динамічно розвивається, приділяючи особливу увагу врахуванню невизначеності досліджуваних процесів. Саме комп'ютерне імітаційне моделювання, в основі якого знаходиться машинний експеримент, дозволяє змоделювати поведінку динамічних систем, врахувати невизначеність досліджуваних процесів, провести серію експериментів з метою перевірки базових гіпотез. Таким чином, для дослідження вищезазначених припущень та аналізу впливу інноваційної стратегії підприємства на ефективність його розвитку була побудована імітаційна модель міжфірмової взаємодії на конкурентному ринку. За основу було використано математичну модель популяції фірм (новаторів і консерваторів), запропоновану російським економістом, академіком РАН В. Макаровим [4].

Згідно з автором, кожна фірма (елемент популяції) описується своїми станами (параметрами) і правилами, що задають динаміку переходу з одного стану в інший. Окрім загальних параметрів фірм і правил їх переходу з одного стану в інший, які дають уявлення про популяцію, задаються також:

- 1) правила породження нових та загибелі існуючих фірм;
- 2) правила міжфірмової взаємодії;

3) правила накопичення і передачі досвіду усередині фірми, а також популяції в цілому;

4) механізм мутації як на рівні окремої фірми, так і на рівні популяції в цілому.

У початковий момент часу на ринку представлено  $N$  фірм, які описуються одномоментно (номер довільної фірми –  $i$ ). Передбачається, що фірма працює тільки при додатному капіталі, інакше вона йде з ринку. Формалізацію цих припущень наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Припущення імітаційної моделі міжфірмової взаємодії**

Співвідношення	Математичний вигляд
Пропозиція продукту	$Y_S = R_i \cdot K_i^{AK} \cdot L_i^{AL} \cdot Z_i^{AZ} \cdot CO_i$
Попит на працю	$L_i D = (Y_S + I_S) \cdot PY \cdot OL_i / PL$
Попит на проміжний продукт	$Z_i D = (Y_S + I_S) \cdot OZ_i$
Попит на інвестиції	$I_i D = (Y_S + I_S) \cdot OI_i$
Попит на НДДКР (науково-дослідні і дослідно-конструкторські розробки)	$R_i D_i = (Y_S + I_S) \cdot OR_i D_i$
Прибуток	$PROFIT_i = (Y_S - Z_i D) \cdot PY - L_i D \cdot PL$
Виробничі фонди	$K_i(t+1) = K_i(t) + I_i D - I_i S$
Параметр виробничої функції	$R_i(t+1) = R_i(t) + \frac{R_i D_i^{0.5}}{n}$
Частка бюджету, що йде на НДДКР	$OR_i D_i = 1 - OL_i - OZ_i - OI_i$
Сукупний попит на працю обмежено пропозицією робочої сили	$LD = \sum_i L_i D \leq LS$
Сукупний попит на проміжний продукт	$ZD = \sum_i Z_i D$
Сукупний попит на інвестиції	$ID = \sum_i I_i D$
Сукупний попит на предмети споживання	$CD = \frac{LD \cdot PL}{PY}$
Сукупний попит на продукт	$YD = ZD + ID + CD$
Ціна праці	$PL(k+1) = PL(k) + \frac{LD \cdot LS}{n}$
Ціна продукту	$PY(k+1) = PY(k) + \frac{YD \cdot YS}{n}$

У табл. 1 LD – попит на працю; ZD – попит на проміжний продукт; ID – попит на інвестиції; R&D – попит на НДДКР; YD – попит на продукт; K – виробничі фонди; LS – пропозиція праці; YS – пропозиція продукту; OZ – частка бюджету, що йде на покупку продукції виробничого призначення; OL – частка бюджету, що йде на заробітну плату; OI – частка бюджету, що йде на інвестиції; OR&D – частка бюджету, що йде на НДДКР; AK, AL, AZ – параметри виробничої функції; PROFIT – прибуток; PY – ціна (ринкова) продукту; PL – ціна праці.

За допомогою реалізації моделі міжфірмової взаємодії пропонується перевірити припущення про те, що вижити й розширитися будуть ті підприємства, які вкладають кошти в дослідження та розробки, тобто покращують свою виробничу функцію; ті ж суб'єкти, чії виробничі можливості залишаються незмінними, можуть одержувати лише тимчасову перевагу.

Реалізація комп'ютерної моделі еволюції популяції фірм здійснювалася на основі використання теорії системної динаміки, що засновується на потоковій концепції представлення даних. Для машинної імітації було обрано спеціалізований пакет Vensim PLE 5.5d, що забезпечує високий рівень сервісу для побудови моделей системної динаміки і експериментування з ними. Процес розрахунку модельних значень із залученням пакету Vensim PLE 5.5d становить систему кінцево-різницьких рівнянь, які розв'язуються чисельно за схемою Ейлера із заданими початковими значеннями рівнів. Побудова імітаційної моделі потребувала введення ряду припущень щодо

способу обчислення змінних, оскільки безпосередня відповідність математичній постановці задачі призводила до виникнення циклічних ефектів у самій системі рівнянь, що не дозволяло отримати шукані значення.

Діаграми потоків моделі, які представлено на рис. 1 та 2, відображають порядок розрахунку змінних й причинно-

наслідкових зв'язків між ними. Позначення змінних на діаграмах відповідають запропонованим В. Макаровим позначенням в моделі еволюції популяції фірм, наведеної вище (див. табл. 1).

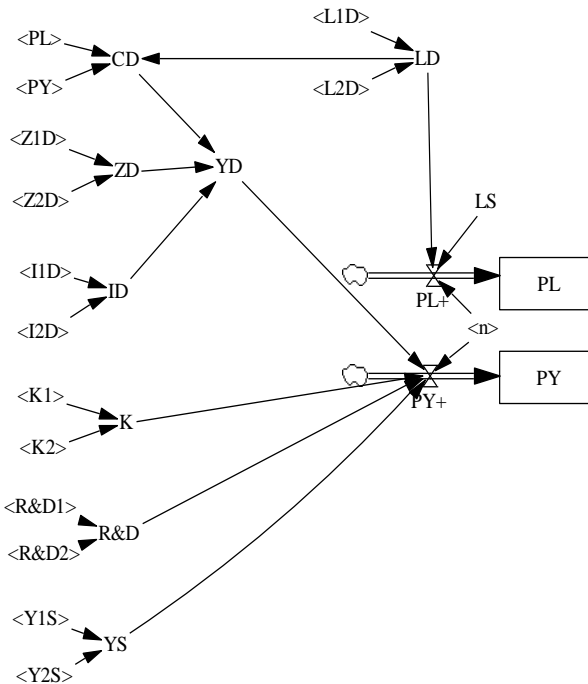


Рис. 1. Модель еволюції популяції фірм (рух потоків за всіма фірмами)

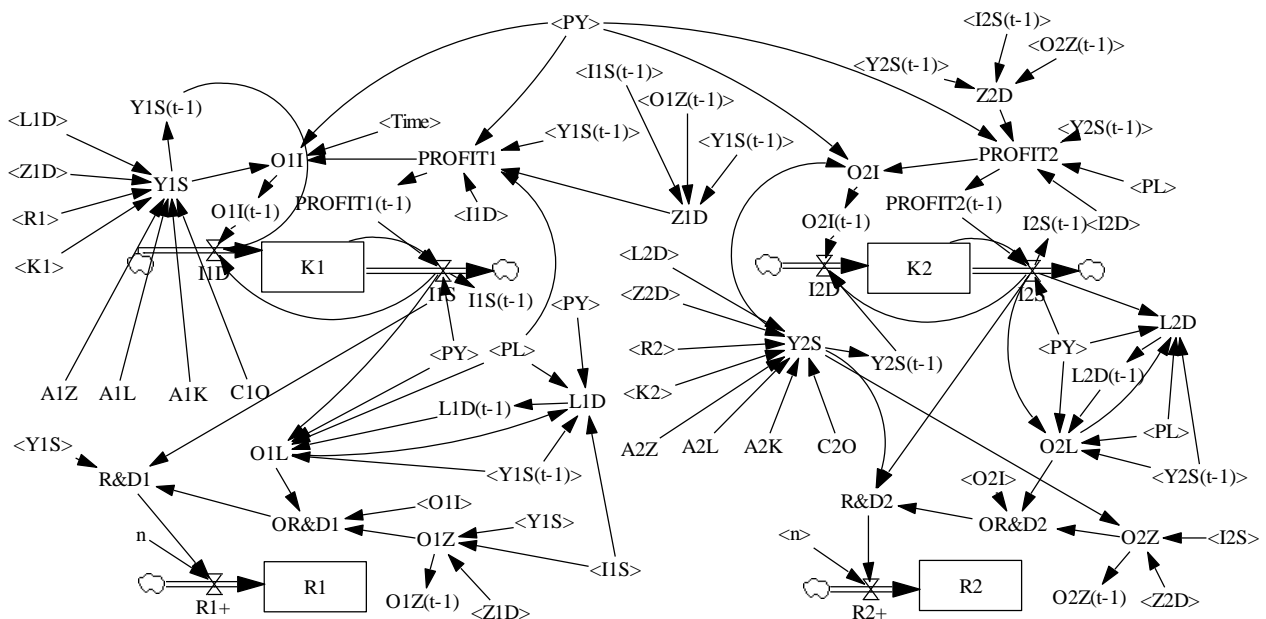


Рис. 2. Модель еволюції популяції фірм (рух потоків окремих фірм)

У базовій постановці аналізувалася ситуація взаємодії двох підприємств, що випускають однорідну продукцію протягом 5 років. При цьому, перше підприємство дотримувалося новаторської стратегії розвитку, а друге, набувши стабільного

положення на ринку в перші 3 роки розвитку, перейшло на консервативні позиції і скоротило відрахування зі свого бюджету на НДДКР, сподіваючись на збереження паритету на ринку (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка відрахувань на НДДКР фірм**

Період моделювання	Частка відрахувань на НДДКР фірмою 1	Частка відрахувань на НДДКР фірмою 2
1	0,453194	0,550536
2	0,321462	0,322038
3	0,398251	0,435875
4	0,768022	0,027911
5	0,47546	0,118373

У результаті імітаційного моделювання міжфірмової взаємодії в середовищі Vensim PLE 5.5d протягом періоду імітації, що дорівнював п'яти місяцям, були отримані такі траєкторії розвитку підприємств (рис. 3).

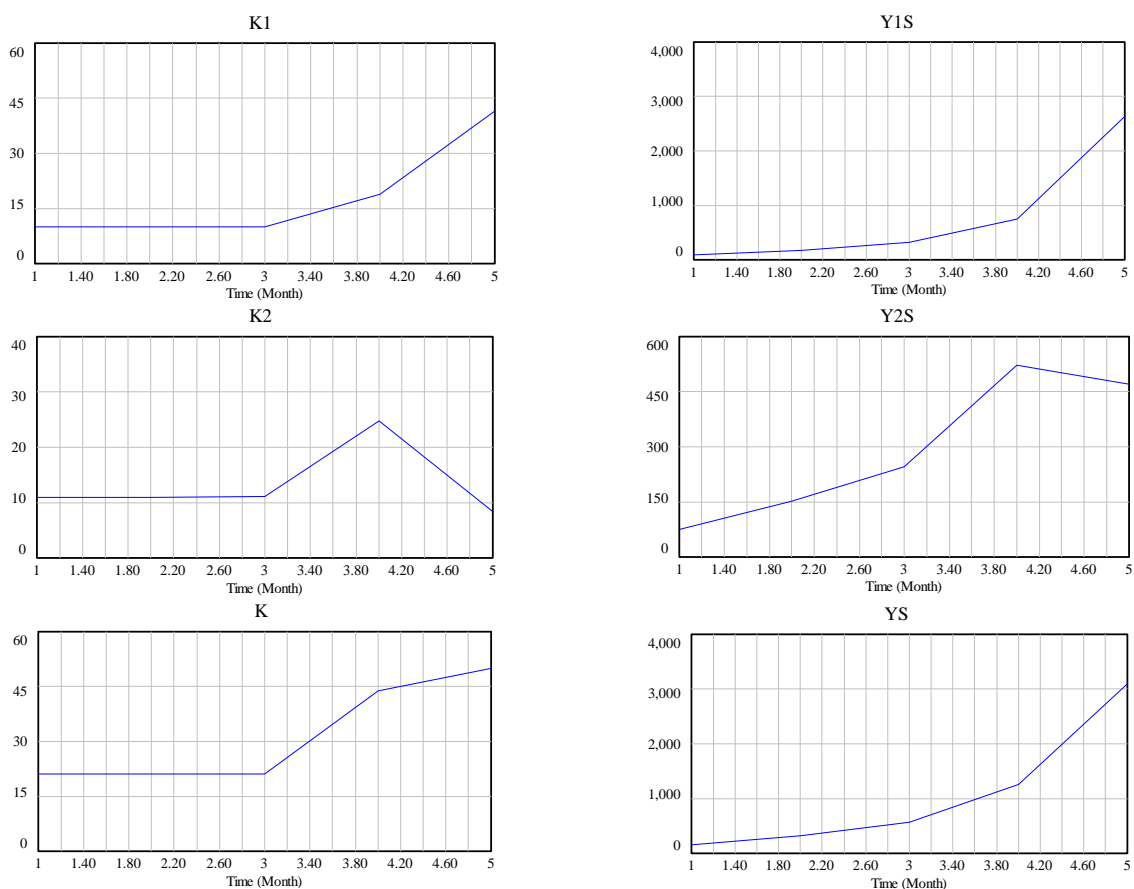


Рис. 3. Динаміка об'єму виробничих фондів (K, тис. грн) і випуску продукції (YS, тис. грн)

Аналіз рис. 3 показує, що до певного моменту спостерігалось збільшення виробничих фондів обох підприємств, що (серед інших факторів) приводило до стійкого зростання випуску продукції. Проте різке скорочення відрахувань на НДДКР другим підприємством призвело до падіння його виробничої потужності, істотного скорочення випуску і фактично відходу з ринку.

У результаті на модельному рівні за результатами комп'ютерного імітаційного експерименту було підтверджено припущення стосовно того, що підприємства, постійно поліпшуючи свою виробничу функцію шляхом інвестування коштів у технологічні зміни, розширюються, захоплюють сегменти ринку підприємств-консерваторів, розмір яких, в свою чергу, скорочується, і, в результаті, останні вимушені покинути ринок.

Таким чином, комп'ютерна імітація міжфірмової взаємодії з позицій еволюційної економіки адекватно описує сучасну ситуацію, коли технологічні зміни відбуваються все швидше, тривалість життєвого циклу окремого підприємства перевищує тривалість технологічних циклів, і успіх його функціонування прямо залежить від швидкості сприйняття нововведень. У цілому, запропонований підхід є перспективним для подальшого дослідження.

Розвиток запропонованої імітаційної моделі пов'язаний із дослідженням наслідків перерозподілу ресурсів між консерваторами та новаторами й аналізом умов наявності циклічності економічного зростання.

**Література:** 1. Шумпетер Й. Теория экономического развития. – М.: Прогресс, 1982. 2. Нельсон Р. Эволюционная теория экономических изменений / Р. Нельсон, С. Уинтер. – М.: Финстатинформ, 2000. 3. Сильверберг Дж. Моделирование экономических процессов в экономике // Вестник молодых ученых. – 2000. – №6. – С. 76 – 85. 4. Макаров В. Л. Эволюционная экономика: некоторые фрагменты теории // Эволюционный подход и проблемы переходной экономики. – М.: ИЭ РАН, 1995. – С. 109 – 121.

Стаття надійшла до редакції  
13.05.2009 р.