

УДК 631.11:338.432.003.13:332.33:331.101.262:331.522.4(477)

Т. Б. Вітряк,
викладач, Східноєвропейський університету економіки і менеджменту**ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РІВНЯ ЦИКЛІЧНОСТІ
ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ
КУЛЬТУР УКРАЇНИ**Т. Vitryak,
teacher, Eastern University of Economics and Management**FEATURES AND TRENDS LEVEL CYCLE OF PRODUCTION MAIN CROPS IN UKRAINE**

Представлена методика дослідження довгих хвиль і тенденцій виробництва основних видів сільськогосподарської продукції галузі рослинництва в Україні. Запропонована модель оцінки рівня довгих коливань виробництва основних сільськогосподарських культур України.

The presented technique to study long waves and trends of major agricultural crop in Ukraine. The model evaluation of long fluctuations of main agricultural crops in Ukraine. Analysis of factor approximation crop production shows that the proposed model reliably describe current trends, so they can be used to forecast future production strategy.

Ключові слова: довгі хвилі, економічний цикл, тренд, коефіцієнт апроксимації, поліноміальна модель.
Keywords: long wave, economic cycle trend, koefitsiyent aproksymatsiyi, polinomialna model.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Світовий досвід свідчить про те, що економіка, як і будь-яка інша система, розвивається нерівномірно: періоди піднесення чергуються з періодами криз, економічне зростання — зі спадом виробництва.

Економічна ситуація, що невинно змінюється в умовах глобалізації, вимагає від управлінців розуміння процесів і тенденцій, які відбуваються в економіці. Це, в першу чергу, відноситься до сільського господарства, яке чутливо реагує на зміни технічних, технологічних, організаційних, природно-кліматичних та інших чинників. У сучасній науці виділяють кілька моделей оцінки тенденцій економічного розвитку, серед яких важливе місце займає теорія довгих хвиль.

**АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І
ПУБЛІКАЦІЙ, ВИДІЛЕННЯ НЕ ВИРІШЕНИХ
РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ**

Довгострокові циклічні коливання в економіці були виявлені вченими-економістами ще у другій половині XIX ст. Англійський економіст У. Джевонс у 1879 р. опублікував статистичний аналіз, в якому обґрунтована наявність, поряд із середніми та короткостроковими циклами, довготривалих коливань ділової активності. Окремі питання довготривалих циклів досліджували в своїх роботах М.І. Туган-Барановський, К. Каутський, В. Парето та ін. [1].

Створення наукової теорії довгих хвиль пов'язано з ім'ям російського вченого М.Д. Кондратьєва, який на початку 20-х років XX ст. опублікував ряд важливих теоретичних досліджень з цієї проблеми. Теорія довгих хвиль М.Д. Кондратьєва, що ввійшла у світову економічну літературу як видатне відкриття XX ст., суттєво вплинула на подальший розвиток економічної

науки. Досліджуючи специфіку розвитку циклічних процесів на початку XX ст., М. Кондратьєв сформулював гіпотезу про існування великих циклів кон'юнктури. Інтерес М. Кондратьєва до проблеми довготривалої періодичності пояснювався насамперед спробами створити універсальну концепцію, яка охоплювала б усі види циклічних коливань і була б придатною для побудови як коротко-, так і довгострокових прогнозів розвитку економіки. Він підтвердив гіпотезу про існування довгочасної циклічності значним фактичним і статистичним матеріалом, застосувавши новий для того часу статистичний метод аналізу тимчасових рядів [2]. М. Кондратьєв дійшов висновку, що довгострокові коливання в економіці мають регулярний, циклічний характер, виділив комплекс соціально-економічних процесів, розвиток яких, на його думку, характеризується довгочасною періодичністю, і припустив наявність внутрішнього взаємозв'язку між ними [3].

У наступні роки теорія довгих хвиль отримала своє продовження в роботах таких видатних учених, як Й. Шумпетер, С. Кузнець, К. Кларк, П. Самуельсон, П. Боккаро, А. Фонтвейєн, Т. Курчинський та ін.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою дослідження є вивчення наявності та розвитку довгих хвиль в господарській діяльності сільськогосподарських підприємств галузі рослинництва України. Найважливішою в теорії довгих хвиль є проблема наукового обґрунтування їхньої матеріальної основи. Думка вчених з цього питання неоднозначна. Деякі з них виходять з того, що довготривалі цикли відбуваються під впливом зовнішніх факторів розвитку. Проблема великих циклів (80—90 років), як і тривалістю 20—30 років, продовжує залишатися предметом гострих

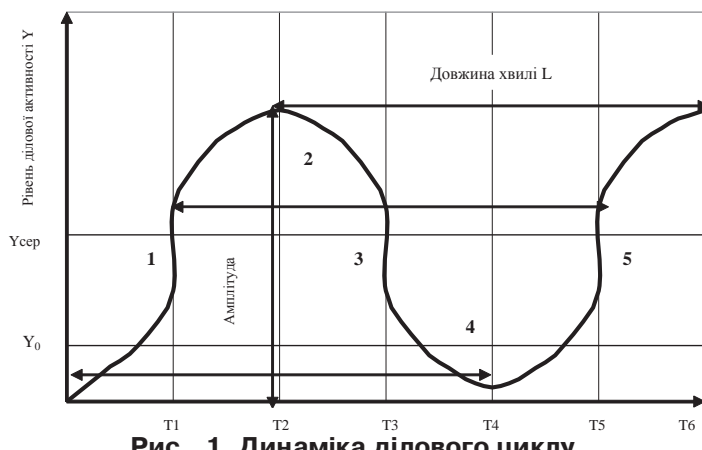


Рис. 1. Динаміка ділового циклу

Джерело: [7].

дискусій, зокрема і щодо самого їх існування. Але те, що багато питань, порушених М. Кондратьєвим, є і на сьогодні актуальними і невирішеними, свідчить передусім про їх складність.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПОВНИМ ОБГРУНТУВАННЯМ ОТРИМАНИХ НАУКОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

В економіці, що перебуває у стані відносної рівноваги, економічні процеси мають зворотній характер і схильні до хвилеподібних коливань навколо певного центру рівноваги. Хвилеподібні коливання, пов'язані з оцінкою економічного зростання, прийнято називати економічним циклом [4]. Економічний цикл означає повторювані один за одним піднесення і спади рівнів ділової активності протягом визначеного часу [5].

Економічні цикли істотно відрізняються між собою за тривалістю й інтенсивністю. Проте вони мають ті ж самі фази, що й хвилеподібні процеси. Оцінка динаміки економічного процесу можлива на основі порівняння окремих моментів [6]. Найточніші значення коливання забезпечують кількісні виміри кон'юнктури. Динаміку того чи іншого економічного процесу можна описати низкою економічних показників на основі певної результативної функції:

$$Y=f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1),$$

де Y — значення результативного показника, що описує динаміку економічного процесу або системи;

$x_i (i=1, \dots, n)$ — показники-чинники, що впливають на динаміку процесу.

Функція (1) є багатовимірною, тому вона не придатна для формального аналізу. Для аналізу циклічності економічних процесів використовується двовимірна модель залежності результативного економічного показника Y від чинника часу T . Геометричне уявлення послідовного порівняння динаміки кон'юнктурних моментів процесу прийнято називати кривою динаміки, або трендом. Розглянемо так званий ідеалізований тренд ділового циклу (рис. 1).

Відрізок хвилі ділового циклу від точки 1 до точки 2 на рис. 1 характеризується пожвавленням ділової активності. На відрізку 2—4 відбувається зниження ділової активності, що переходить у кризу в мінімальній точці активності 4 з наступним піднесенням економіки до рівня 5, яке характеризує новий етап розвитку економіки (повторення хвилі економічного зростання).

Проте інтенсивність напруги і спаду економічної активності, як видно з графіка, не однакова на різних ділянках хвилі. На рис. 1 зображена "ідеальна" хвиля кон'юнктури. Та на практиці вплив численних чинників істотно розмиває чітку картину хвилі внаслідок накладання одна на другу хвиль різної довжини, розбіжності їхніх фазі спотворення форми хвилі.

Узагальнюючими показниками виду економічного циклу є довжина хвилі, її частота й амплітуда. Довжина хвилі (L) характеризує ділянку зміни факторного показника (x) від початку циклу (x_0) до його повного завершення (x_k) [7]:

$$L = x_k - x_0 \quad (2).$$

Для ділового циклу (оскільки факторним показником є час, упродовж якого відбувається повторюваність процесу) формула (2) матиме такий вигляд:

$$L = T_5 - T_1 \quad (3).$$

В економічній теорії кон'юнктури прийнято виділяти такі види коливань залежно від довжини хвилі за часовим чинником [8]:

- довгі хвилі;
- середні хвилі (малі цикли ділової активності);
- короткі хвилі;
- дуже короткі хвилі.

Довгі хвилі в економіці пов'язують із коливальними тенденціями на макроекономічному рівні, з періодами, що перевищують горизонт пізнання одного покоління. Такі коливання малопомітні на фоні економічної дійсності, що швидко змінюється.

Цикли середньої довжини, які прийнято ще називати малими циклами ділової активності, мають довжину хвилі у 7—11 років.

Короткі хвилі (до 5 років) характерні для галузевої кон'юнктури.

Дуже короткі хвилі зазвичай обумовлені сезонними коливаннями.

Амплітуда (A) характеризує різницю між максимальним (Y_2) і мінімальним значенням (Y_4) результативного показника [7]:

$$A = Y_2 - Y_4 \quad (4).$$

Показник частоти (h) показує кількість повторюваних циклів ділової активності за одиницю часу T (десять, п'ятнадцять років тощо):

$$h = \frac{T}{L} \quad (5).$$

Для аналізу кон'юнктури дуже важливо з'ясувати напрям її динаміки.

Для математичної оцінки тенденції динаміки

Таблиця 1. Результати ранжування на визначення похибки апроксимації (R²)

Вид лінії тренда	Прогнозна модель	R ²	Ранг
Лінійна	$y = 191,16 - 0,0452x$	0,009	3
Логорифмічна	$y = -90,505\ln(x) + 788,77$	0,0026	6
Поліноміальна (ступень 2)	$y = 0,0103x^2 - 41,071x + 40918$	0,246	2
Поліноміальна (ступень 4)	$y = 3E - 0,5x^4 + 0,2375x^3 - 708,09x^2 + 938253x - 5E + 0,8$	0,316	1
Степенева	$y = 634287x^{-1,152}$	0,0046	4
Експонентна	$y = 316,25e^{-0,006x}$	0,0045	5

Таблиця 2. Формування лінії тренда виробництва продукції основних сільськогосподарських культур в Україні за період 1940–2010 рр.

Сільськогосподарська культура	Рівняння тренду	Коефіцієнт апроксимації
Зернові та зернобобові	$y = 0,03x^4 + 237,12x^3 + 702866x^2 + 9E + 0,8x + 5E + 11$	0,631
Цукрові буряки	$y = 0,0345x^4 + 273,06x^3 + 809221x^2 + 1E + 0,9x + 5E + 11$	0,862
Соняшник	$y = 0,004x^4 - 31,738x^3 + 93800x^2 - 1E + 0,8x + 6E + 10$	0,919
Картопля	$y = 0,0074x^4 - 58,68x^3 + 173567x^2 - 2E + 0,8x + 1E + 11$	0,204
Овочі	$y = 0,0073x^4 - 57,33x^3 + 169898x^2 - 2E + 0,8x + 1E + 11$	0,853
Плоди та ягоди	$y = 0,003x^4 - 25,298x^3 + 75025x^2 - 1E + 0,8x + 5E + 10$	0,796

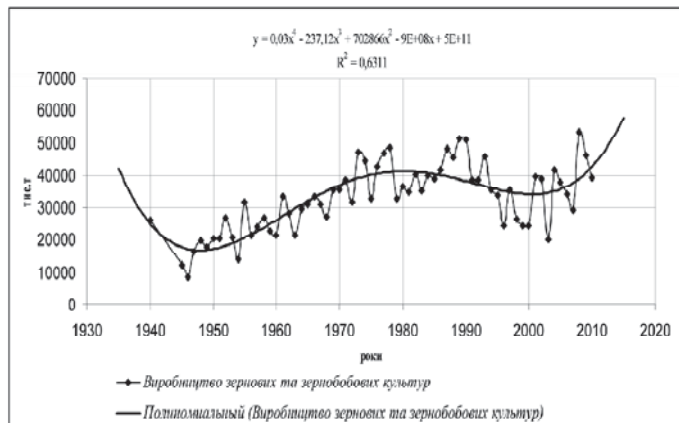


Рис. 2. Виробництво зернових та зернобобових культур в Україні за 1940–2010 рр.

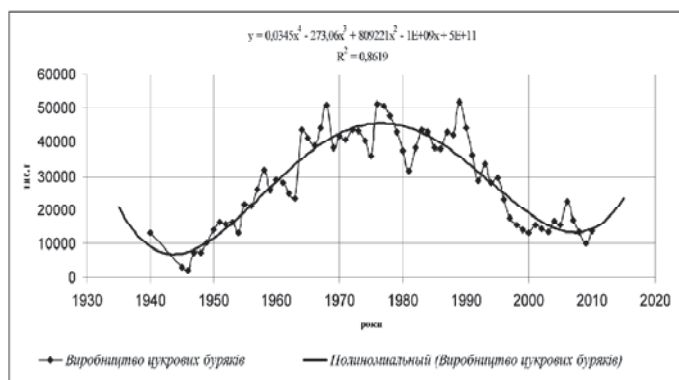


Рис. 3. Виробництво цукрових буряків за 1940–2010 рр.

процесу використовують першу і другу похідні від функції, що описує економічний процес:

$$Y' = \lim_{\Delta x \rightarrow \infty} \frac{\Delta Y}{\Delta x} = \operatorname{tg} \alpha \quad (6).$$

де α — кут нахилу дотичної до кривої функції.

Знак похідної вказує на характер динаміки процесу. При позитивному значенні спостерігається підвищувальна кон'юнктура, що характеризується зростанням динаміки, при негативному — понижувальна, тобто падіння динаміки. У точках максимального і мінімального значення факторного показника похідна дорівнює нулю (точки 2 і 4 на рис. 1). У точках тренду, де не можна побудувати похідну (точка перегину 3 на рис. 1), змінюється характер прискорення динаміки-процесу (уповільнене зростання переходить прискорене, прискорене падіння — в уповільнене, і навпаки).

Для оцінки прискорення зміни показника використовується значення другої похідної та її знак. Якщо друга похідна до кривої тренду має позитивний знак, це вказує на прискорення тенденції зростання або уповільнення падіння. З негативним знаком другої похідної зростання уповільнюється, падіння прискорюється. У точках перегину і точках з односторонньою межею друга похідна дорівнює нулю [6].

У практиці аналізу кон'юнктури доводиться мати справу не з теоретичними кривими тенденцій, а з окремими фіксованими моментами кон'юнктури. Тому застосування похідної для аналізу напрямку та інтенсивності динаміки малоприматне. Для цих цілей варто використовувати показники еластичності економічних процесів. Найпростішим показником є відношення приросту факторної ознаки до приросту результативної [10]:

$$E_{abc} = \frac{\Delta Y}{\Delta x} \quad (7),$$

де E_{abc} — показник абсолютної еластичності;

ΔY — приріст результативної ознаки;

Δx — приріст факторної ознаки.

Показник абсолютної еластичності свідчить про те, наскільки зміниться результативна ознака, якщо факторна ознака зміниться на одиницю. Порівняння двох і більше абсолютних показників еластичності, розрахованих для кількох розташованих поряд послідовних моментів кон'юнктури, дає уявлення про інтенсивність зміни кон'юнктури.

Так, якщо:

$E_{abc.0} > E_{abc.1}$ — тенденція прискорюється;

$E_{abc.0} < E_{abc.1}$ — тенденція сповільнюється;

$E_{abc.0} = E_{abc.1}$ — тенденція залишається незмінною.

Коли абсолютний показник еластичності змінює знак, це свідчить про різку зміну тенденції (випадкове або закономірне коливання). Показник абсолютного коливання можна використовувати тільки для аналізу процесів, що мають однакові показники виміру. Для різних за характером процесів застосовується коефіцієнт еластичності, який показує процентну зміну результативної ознаки при збільшенні факторної на 1 %. Тобто формула цього показника має вигляд [9]:

$$E = \frac{\Delta Y}{\Delta x Y} \quad (8).$$

де ΔY — приріст результативної ознаки;

Δx — приріст факторної ознаки;

Y, x — базові значення відповідно результативної і факторної ознаки.

Ділянка тренду, що характеризується однорідною тенденцією кон'юнктури, називається півфазою економічного циклу. Геометричне — це ділянка кривої між її екстремальними точками (рис. 1: від 1 до 2; від 2 до 3; від 3 до 4; від 4 до 5). Ділянки тренду з позитивною і негативною кон'юктурою прийнято називати фазами економічного циклу. Для повного циклу характерні дві фази і чотири півфази. Часто в економічній літературі півфази малих і середніх економічних циклів прийнято називати фазами активності кон'юнктури [9].

Процес прогнозування заснований на збереженні загальної тенденції розвитку явищ у часі, тому на практиці він зводиться до добору на підставі даних минулих періодів аналітичних залежностей досліджуваного параметра від чинників, що впливають, і екстраполяції цих залежностей на майбутнє. Прогноз показника одержують шляхом підстановки необхідного значення чинника, що дозволяє отримати регресійне рівняння. Таким чином, прогнозне значення є точковою оцінкою середнього показника при даних рівнях чинників.

Одним з найбільш поширених засобів прогнозування є побудова ліній тренда засобами MS Excel на основі точкової діаграми за фактичними даними минулих періодів. Після побудови ліній тренду на базі теоретично придатних залежностей, кожний результат пропонується оцінити шляхом ранжування за кількома критеріями, які характеризують достовірність, відповідність, надійність та інші параметри прогнозу. Для визначення достовірності прогнозу можна використати значення похибки апроксимації (R^2). Чим ближче значення (R^2) до одиниці, тим точніше обрана модель відображає тенденцію розвитку, тобто тим більше можна довіряти результатам прогнозування [9]. При ранжуванні за цим критерієм моделі з максимальним значенням

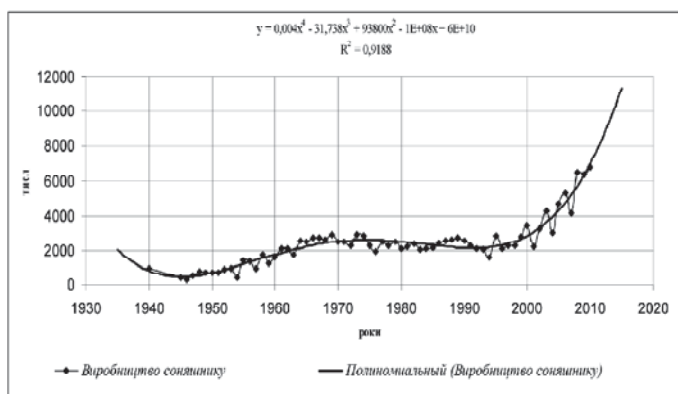


Рис. 4. Виробництво соняшнику за 1940–2010 рр.

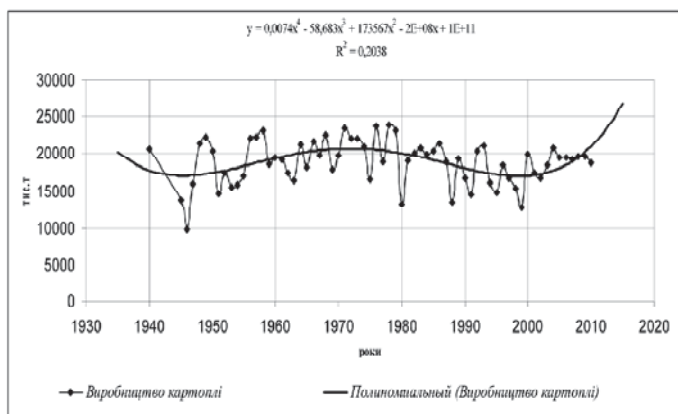


Рис. 5. Виробництво картоплі за 1940–2010 рр.

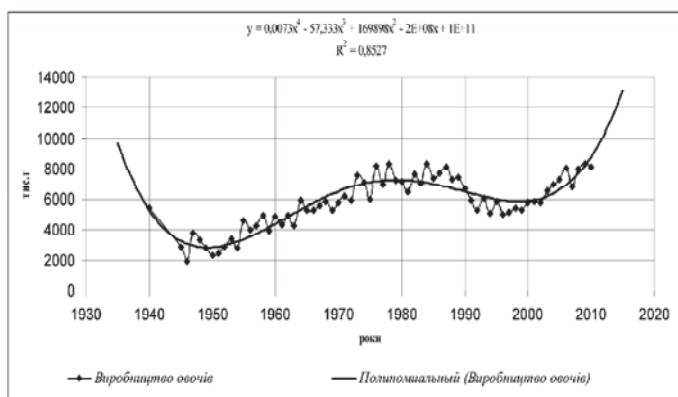


Рис. 6. Виробництво овочів за 1940–2010 рр.

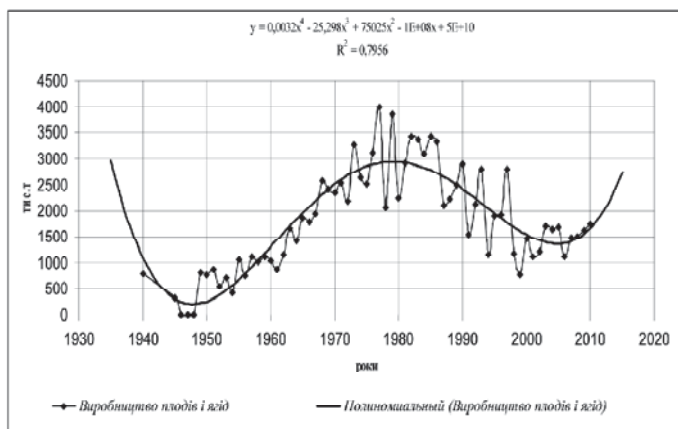


Рис. 7. Виробництво плодів і ягід за 1940–2010 рр.

похибки апроксимації присвоюється мінімальний ранг і т. д.

Проведений попередній добір рівнянь ліній тренда на основі індексу валової продукції рослинництва за період 1960—2010 рр. [10] та результати ранжування наведені в табл. 1.

Найбільш прийнятна для прогнозування є поліноміальна модель 4-го ступеню. Поліноміальна лінія тренду є кривою, що застосовується за умови коливання показників. Нами використана дана модель тренду для опису виробництва продукції основних сільськогосподарських культур на основі статистичних даних [10] (табл. 2).

Аналіз коефіцієнта апроксимації виробництва сільськогосподарських культур свідчить, що запропоновані моделі достовірно описують існуючі тенденції (крім виробництва картоплі), тому їх можна використовувати для подальшого прогнозу стратегії виробництва. Графічний аналіз моделей показав наявний довгий цикл в 50 років (рис. 2—7).

ВИСНОВКИ

Спостережувані тенденції свідчать про те, що в період 1960—1990 рр. мало місце зростання валової продукції зернових і зернобобових, цукрових буряків, соняшнику, плодів, ягід і овочів, що пояснюється декількома причинами: постійним поліпшенням матеріально-технічного забезпечення сільськогосподарських підприємств технікою, добривами, засобами захисту рослин, паливно-мастильними матеріалами та ін. У цей період були виведені і впроваджені у виробництво нові гібриди та сорти пшениці, ячменю, кукурудзи, цукрових буряків, соняшнику та інших культур. У ці ж роки впроваджувалася нові інтенсивні технології вирощування основних зернових і технічних культур.

Відсутність позитивних тенденцій з виробництва картоплі пояснюється тим, що цей вид продукції в основному виробляється в приватному секторі, де використовується ручна праця, недостатньо ефективно використовуються нові сорти, інтенсивні технології виробництва.

Статистична ідентифікація довгих хвиль є складною проблемою. Нами використаний наявний статистичний матеріал, що охоплює період, який не перевищує декількох випадків довгих хвиль. Тому дослідження потребує подальшого поглиблення з використанням даних за більш тривалий період, що дозволить підвищити достовірність отриманих результатів.

Література:

1. Костюк В.Н. Длинные волны Кондратьева и теория долговременного экономического роста // *Обществ. науки и современность*. — 2002. — № 6. — С. 90—97.
2. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: Избранные труды. — М.: Экономика, 2002.
3. Файзуллоев М.К. Развитие теории длинных волн в учениях Н.Д.Кондратьева // *Актуальные*

проблемы менеджмента: Межвуз. сб. науч. тр. — М.: Диалог-МГУ, 1999. — С. 25—31.

4. Чистилин Д. Про хвильову природу економічних циклів: Навч. пос./ Д. Чистилин. — К.: Преса України, 2006. — С. 38—47.

5. Ерохина Е.А. Стадии развития открытой экономики и циклы Н.Д.Кондратьева. — Томск: Водолей, 2001. — 192 с.

6. Багриновский К.А., Рубцов В.А. Модели и методы прогнозирования и долгосрочного планирования: Учеб. пособие. — М., 2009. — 79 с.

7. Авдулов П.В., Гойзман Э.И., Кутузов В.А. и др. Экономика-математические методы и модели для руководителя. — М.: Экономика, 2008. — 232 с.

8. Акофф Р. Планирование будущего корпорации. — М.: Прогресс, 2007. — 327 с.

9. Карімов І. К. Інформаційно-обчислювальні системи в економіці: Навч. посібник / Карімов І.К. — Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2009. — 250 с.

10. Сільське господарство України 2011: Статистичний збірник. — К.: Держкомстат, 2012.

References:

1. Kostiuk, V.N. (2002), "Kondratiev's long wave theory and the long-term economic growth", *Obshchestvennye nauki i sovremennost*, vol.6, pp. 90-97.
2. Kondrat'ev, N. D. (2002), *Bol'shnye tsykly kon'unktury i teoriya predvydeniya* [Conditions and large cycles theory foresight], Economics, Moscow, Russia.
3. Fajzulloev, M.K. (1999), *Razvitye teoryi dlinnykh voln v ucheniyakh N.D.Kondrat'eva* [The development of the theory of long waves in the exercise N.D.Kondratev], *Aktual'nye problemy menedzhmenta: Mezhvuz. sb. nauch. tr.*, pp.25-31.
4. Chyctylin, D. (2006), *Pro khvyl'ovu pryrodu ekonomichnykh tsyklyv* [On the wave nature of economic cycles], Ukrainian Press, Kyiv, Ukraine.
5. Erokhina, E.A. (2001), *Stadii razvitiya otkrytoj ekonomiky i tsykly N.D.Kondrat'eva* [Stage of development of an open economy and the N.D.Kondratev's cycles], Aquarius, Tomsk, Russia.
6. Bahrynovskiy, K.A. and Rubtsov, V.A. (2009), *Modely i metody prohozyrovaniya i dolhocrochnoho planirovaniya* [Models and methods of forecasting and long-term planning], RUDN, Moscow, Russia.
7. Avdulov, P.V. Hojzman, E.Y. and Kutuzov V.A. (2008), *Ekonomyko-matematicheskiye metody i modely dlia rukovodytelia* [Economic and mathematical methods and models for the leader], Economics, Moscow, Russia.
8. Akoff, R. (2007), *Planirovaniye budushego korporatsyy* [Planning for the future of the corporation], Progress, Moscow, Russia.
9. Karimov, I.K. (2009), *Informatsijno-obchysliuval'ni sistemy v ekonomitsi* [Information — computing systems in economics], DDTU, Dneprodzerzhinsk, Ukraine.
10. State Statistics Service of Ukraine (2012), "Sil's'ke gospodarstvo Ukrainy 2011. Statystychnyj zbirnyk" [Agriculture of Ukraine 2011. Statistical yearbook] Derzhkomstat, Kyiv, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 30.09.2013 р.