

Перепелиця В.О., Максишко Н.К., Заховалко Т.В. ЗАСТОСУВАННЯ ФАЗОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ В ГАЛУЗІ СТРАХУВАННЯ

Постановка проблеми в загальному вигляді

Сучасну ринкову економіку неможливо собі уявити без страхування як особливого виду економічних відносин. Існує прямий зв'язок між рівнем добробуту суспільства, ступенем розвитку ринкових відносин і рівнем розвитку страхування. У країнах, які є світовими лідерами в галузі соціальних і ринкових відносин (США, Японія, європейські держави й інші), страхування є однією з найбільш стабільних галузей економіки, яка, проте, динамічно розвивається. Характер цієї динаміки саме й відбиває ті процеси й проблеми, які присутні в економіці й у суспільстві в цілому.

Дана робота присвячена моделюванню часових рядів (ЧР), що відображають процеси в галузі соціального страхування, з метою їх передпрогнозного аналізу й власне прогнозування.

Аналіз основних публікацій і формулювання цілей статті

Різноманіття існуючих методів аналізу й прогнозування ЧР [1,2] і незмінна актуальність пошуку й розробки нових методів обумовлено присутністю в досліджуваній динаміці принципових особливостей, що породжують незадовільні результати при використанні інструментарію вже існуючих методів.

Класичні методи прогнозування економічних часових рядів (ЕЧР) базуються, як відомо, на математичному інструментарії статистики [3]. Цей інструментарій забезпечує досить точне прогнозування у випадку, коли поведінка розглянутого ЧР задовольняє умові незалежності спостережень і, отже, підпорядковується нормальному закону. При цьому «за замовчуванням» мається на увазі, що спостереження, які становлять цей ЧР, є незалежними.

Однак, для багатьох реальних ЕЧР зазначені вище умови не виконуються в силу того, що відбивані цими ЧР економічні системи й процеси мають довгострокову пам'ять, і більш того - у їхній поведінці виявляється властивість хаотичності [4,5]. Відомі підходи до прогнозування таких ЧР методами нелінійної динаміки (теорії хаосу) забезпечують прийнятну точність і надійність у випадку, якщо довжина ЧР становить порядку 1000 і більше [6,7].

Очевидно, що з урахуванням перехідного періоду вітчизняної економіки, ці умови не виконуються для ЕЧР, що складаються з, наприклад, помісячних показників. Будь-які реальні ЧР, що складаються з річних показників (наприклад, ЧР врожайності якої-небудь сільськогосподарської культури в конкретному регіоні) свідомо не задовольняють зазначеній вище умові щодо необхідної розмірності розглянутого ЧР.

В [6] запропоноване використання інструментарію нелінійної динаміки (методів фрактального аналізу, фазового аналізу, нечіткої математики й клітинних автоматів, а також гібридний підхід до їхнього використання) для ЧР, що мають довгострокову пам'ять. Тут досліджувалися часові ряди, що стосуються результатів виробництва, ЧР врожайності зернових культур, об'єму будівництва, зростання промислового виробництва країни.

У результаті аналізу ЧР річної сонячної активності [6] виявлена наявність дворівневої ієрархічної циклічності розглянутого ЧР: нижній рівень складається із системи квазіциклів вихідного ЧР, на верхньому рівні представлені квазіцикли похідного ЧР - значень локально максимальних рівнів показника сонячної активності. Така багаторівнева ієрархія циклічності (точніше, квазіциклічності), як виявилось, властива й іншим природним ЧР (наприклад, ЧР об'ємів стоку гірських рік), а також часовим рядам антропогенного походження.

У даній роботі досліджуються ЧР показників діяльності страхової компанії, які мають властивості, що дозволили застосувати пропонований інструментарій.

Метою статті є розвиток інструментарію аналізу та прогнозування ЧР на базі аналізу й використання фазових портретів (або їхнього особливого виду - фазових траєкторій) [6] в галузі страхування.

Виклад основного матеріалу дослідження

Розглянутий ЧР надходжень по соціальному страхуванню умовимося позначати

$$Z = \{z_i\}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (1)$$

де z_i - об'єм одержуваних надходжень за i -й момент спостереження, n - довжина періоду спостережень.

Для дослідження ЧР (1) побудуємо фазову траєкторію [6] ЧР(1) у фазовому просторі розмірності 2:

$$\Phi(Z) = \{(z_i; z_{i+1})\}, \quad i = 1, 2, \dots, n - 1.$$

Як уже відомо [6], візуалізація фазової траєкторії дозволяє висувати або відкидати гіпотезу про існування циклічної природи розглянутого ЧР Z . Для одержання кількісних і якісних характеристик цієї циклічності будемо використовувати фазовий аналіз, що складається з наступних етапів:

- розкладання фазової траєкторії на квазіцикли і їхній структурний аналіз (наприклад на наявність «джокера» [5, 7]);
- побудова траєкторій дрейфу (похідних ЧР) координат вершин центрів і значень напівпериметрів габаритних прямокутників отриманих квазіциклів, аналіз їхніх фазових траєкторій;

- побудова й аналіз гістограми емпіричних частот довжини квазіциклів фазового портрета.
 Фазова траєкторія конкретного часового ряду соціального страхування у двовимірному фазовому просторі представлена на рис. 1.

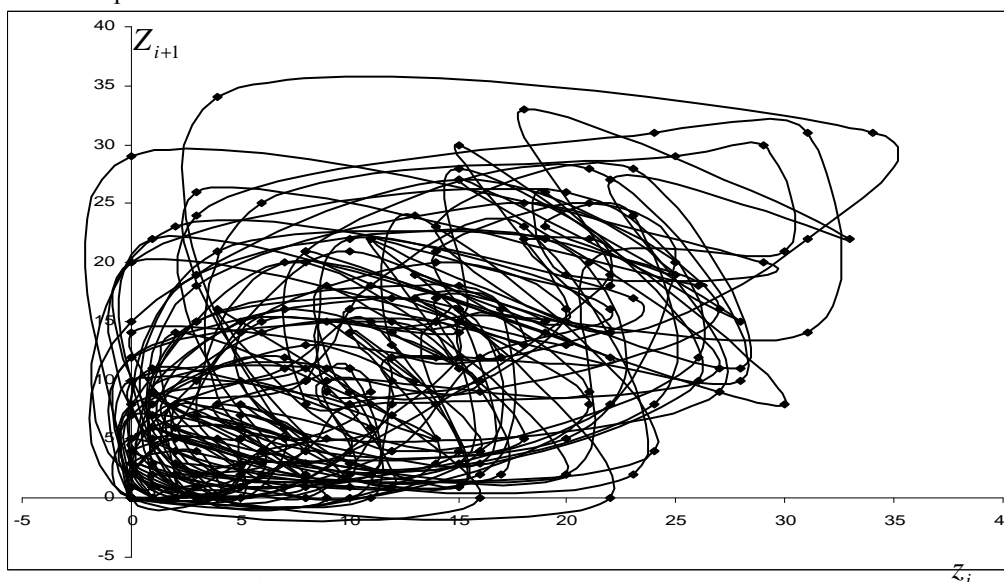


Рис. 1. Фазова траєкторія $\Phi_1(Z)$ вихідного ЧР кількості клієнтів-жінок, що застрахувалися, по робочих днях за період з 01.01.2008 по 01.07.2008 р.

Розглянемо цю фазову траєкторію у вигляді такої послідовності точок, у якій кожна сусідня пара $(z_i, z_{i+1}), (z_{i+1}, z_{i+2})$ з'єднана ланкою, наприклад відрізком кривої. У цій траєкторії виділяємо такі її зв'язні частини, які називаються терміном «квазіцикли». Нагадаємо [6], що визначення квазіциклу в певному сенсі близько до визначення циклу. Різниця між цими двома поняттями полягає в тому, що початкова й кінцева точки квазіциклу не обов'язково повинні збігатися. Кінцева точка квазіциклу визначається її входженням в околицю початкової точки цього ж квазіциклу. При цьому допускається самоперетинання початкової й кінцевої ланок квазіциклу, якщо це приведе до найкращого зближення його початкової й кінцевої точок. Примітна й досить важлива особливість прогнозування розглянутого ЧР страхування полягає в тому, що його фазова траєкторія складається з послідовності сусідніх квазіциклів, що не перетинаються.

Для кожного квазіциклу C_r визначимо поняття «габаритний прямокутник квазіциклу» C_r . Розглядаючи всі точки квазіциклу C_r , виділяємо в ньому точки з максимальним і мінімальним значеннями абсциси (ординати). Далі проводимо прямі, перпендикулярні осі ординат (абсцис). Перетинання двох отриманих пар паралельних прямих утворить габаритний прямокутник квазіциклу C_r . Іншими словами, габаритний прямокутник представляє собою таку мінімальну опуклу оболонку точок квазіциклу C_r , що є прямокутником зі сторонами, паралельними осям координат. На рис. 2 представлені перші 12 квазіциклів з розкладання фазової траєкторії $\Phi_1(Z)$ на квазіцикли C_r . Кількість точок виду (z_i, z_{i+1}) у квазіциклі C_r називається його довжиною, що будемо позначати через L_r . Всі квазіцикли поміщені в габаритні прямокутники.

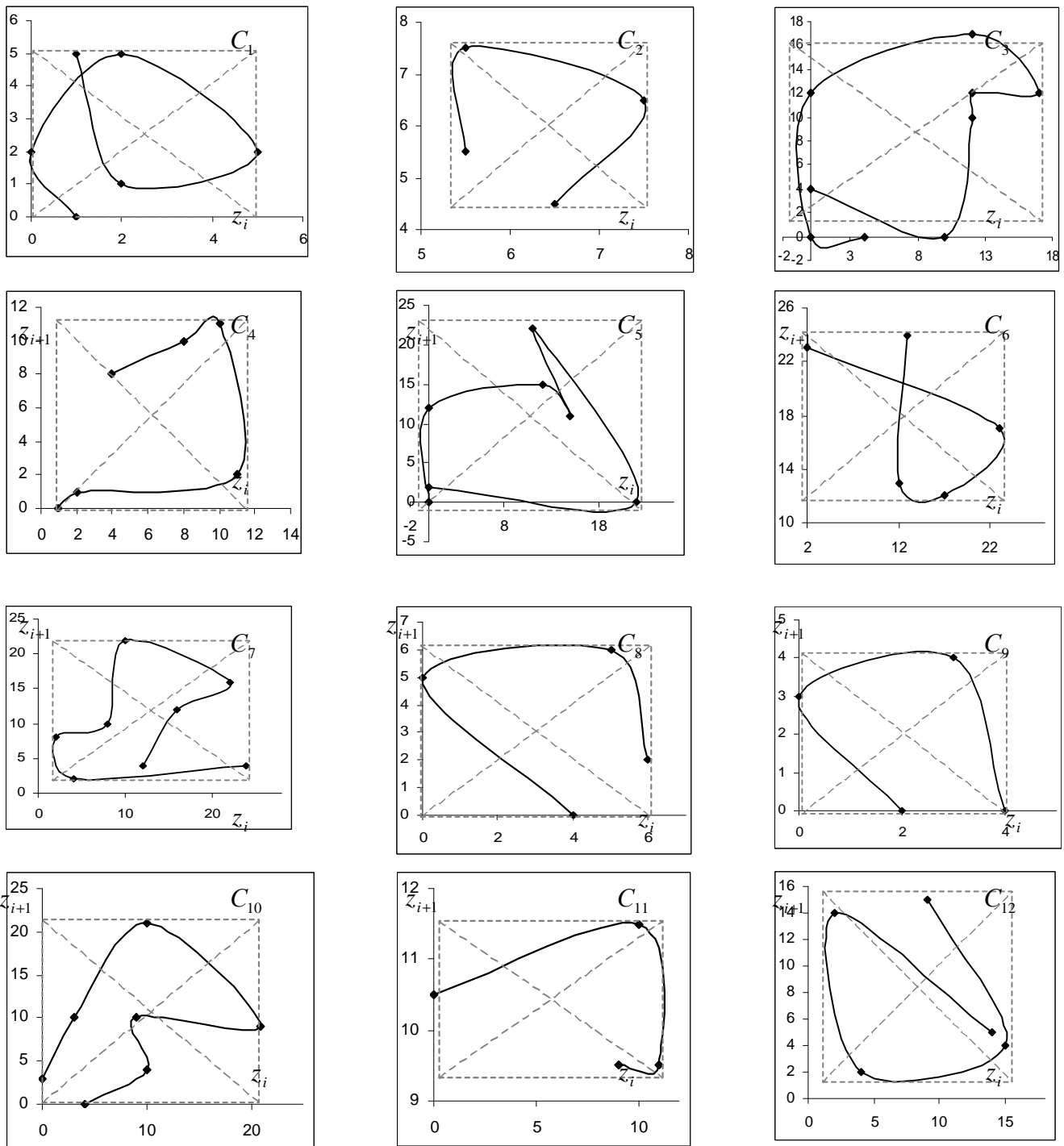


Рис. 2. Перші 12 квазіциклів з розкладання на квазіцикли фазової траєкторії $\Phi_1(z)$ на рис. 1

З урахуванням задач передпрогнозного аналізу розглянутого ЧР Z особливе значення надається тому, чи піддається фазова траєкторія цього ЧР впливу джокера або ж джокер відсутній [5]. Під терміном «джокер» розуміється область у фазовому просторі G при влученні x_n в яку дія відображення порушується [7].

У фазовому портреті «слід джокера» проявляється в тому, що одиничні ланки деяких циклів змінюють своє обертання на напрямок, протилежний напрямку, що властивий переважній більшості ланок.

Для фазової траєкторії на рис. 1 слід джокера представляється появою ланок, у яких обертання має напрямок проти годинникової стрілки. Тут на рис. 2 слід джокера виявлений у квазіциклах C_5 і C_{10} , впливу джокера піддалися менш 1% ланок. Виявлену частість появи джокера, як негативного явища, в термінах лінгвістичних (якісних) показників можна оцінити як незначну. Останнє означає, що в процесі реального

прогнозування фактором джокера можна знехтувати.

У результаті візуалізації фазової траєкторії ЧР поденних спостережень страхової діяльності виявлено, що фазові портрети для різних періодів цього ЧР розбиваються на квазіцикли. Динаміка зміни довжин і самої структури отриманих квазіциклів мають досить сталий характер. Найбільш часто зустрічаються квазіцикли, що мають довжину 4, 5 або 6. Квазіцикли, що отримані в результаті розкладання фазової траєкторії часового ряду поденних спостережень страхової діяльності, надалі будемо називати квазітижнями, які як правило, не завжди збігаються зі звичними календарними тижнями.

Надалі будемо використовувати підхід до дослідження динаміки ЧР Z , що заснований на агрегуванні рівнів цього ЧР. Це означає, що будуються фазові портрети і їхні розкладання на квазіцикли не тільки для ЧР поденних спостережень, але також і для ЧР потижневих, помісячних і т.д. спостережень. Аналогічно, квазіцикли, які отримані в результаті розкладання фазових траєкторій ЧР страхової діяльності потижневих спостережень одержали назву квазімісяців, для ЧР страхової діяльності помісячних спостережень виявлені квазіроки. Відзначимо, що, якщо квазітижні та квазімісяці не завжди збігаються з їхніми календарними аналогами, то квазірік, як правило, збігається з роком календарним.

На рис. 3 наведена фазова траєкторія $\Phi_2(\hat{Z})$ агрегованого ЧР $\hat{Z} = \{z_i\}, i = 1, \dots, N$ потижневих спостережень кількості застрахованих жінок, у результаті розкладання якого отримані квазіцикли, які представлені на рис. 4. На рис. 5-7 наведені гістограми частот $N(L)$ появи значень довжини L квазіциклів у відповідних розкладаннях.

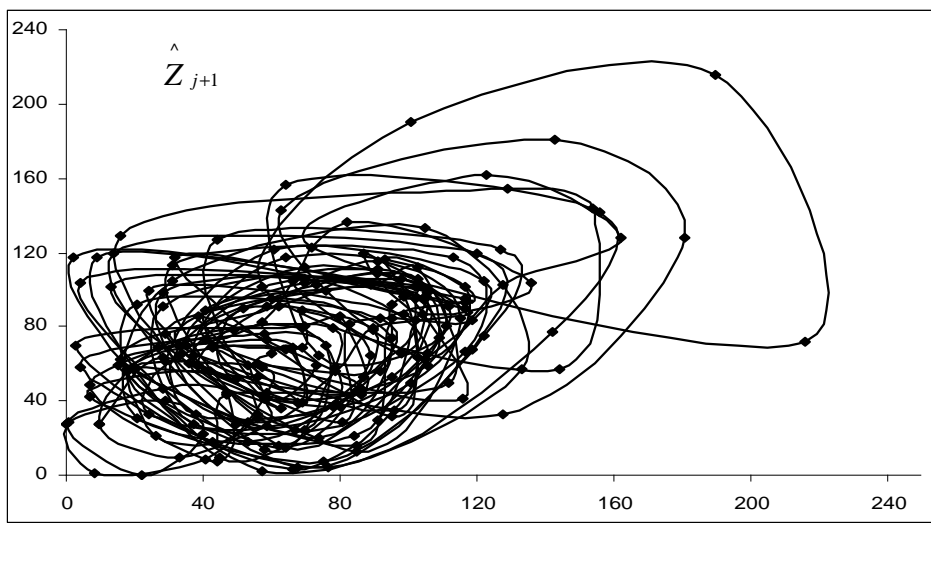
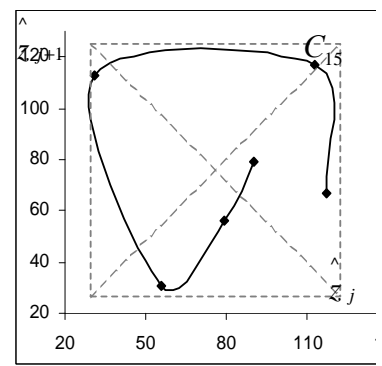
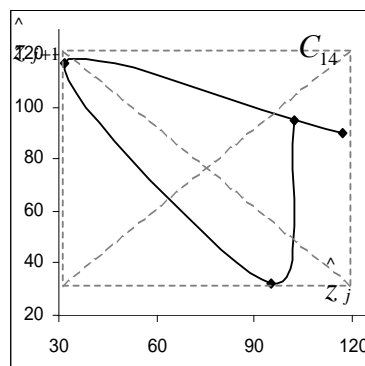
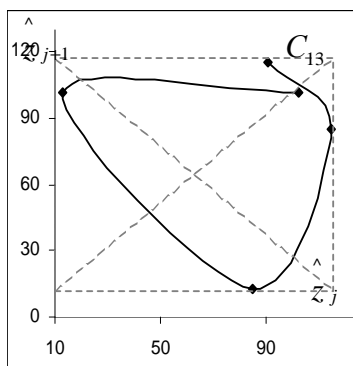
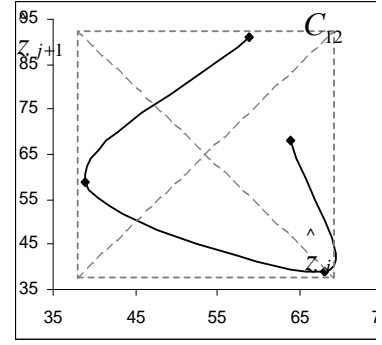
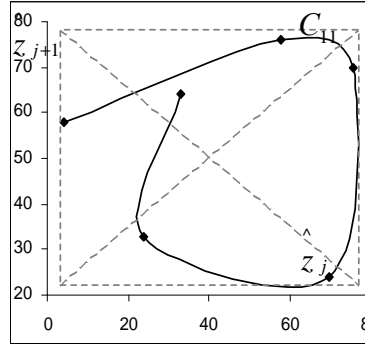
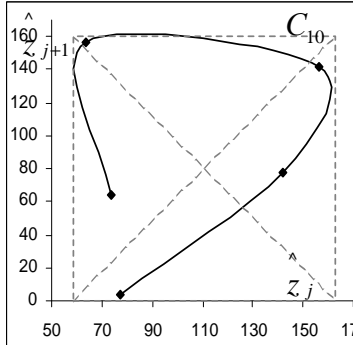
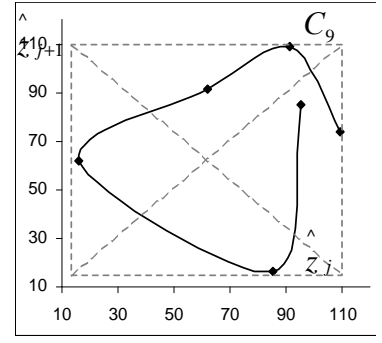
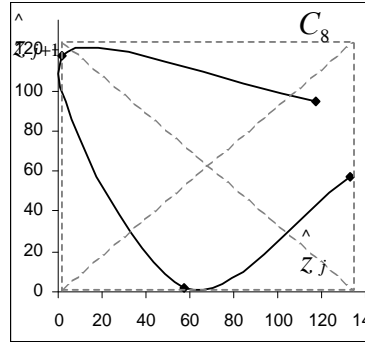
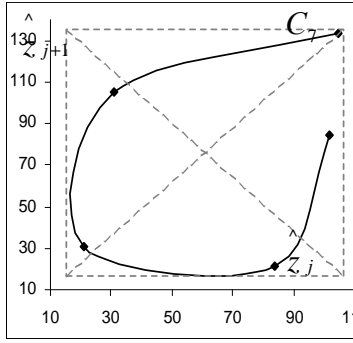
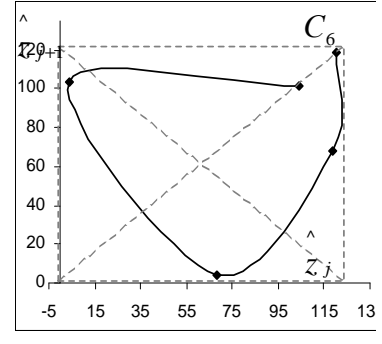
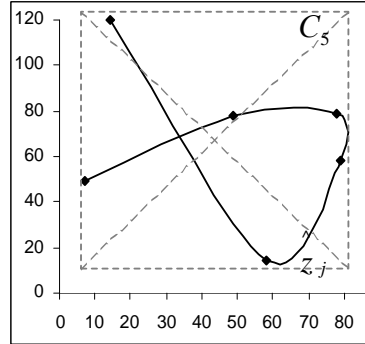
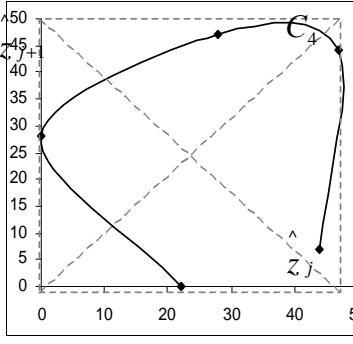
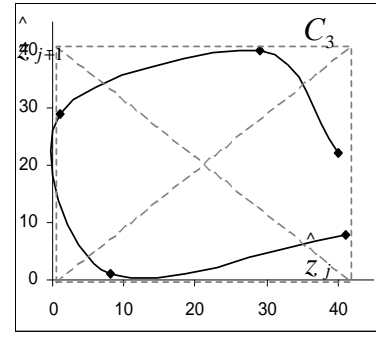
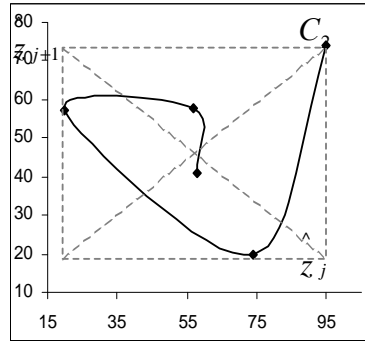
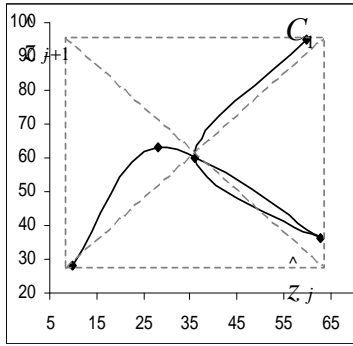


Рис. 3. Фазова траєкторія ЧР \hat{Z} потижневих спостережень кількості застрахованих жінок за період з 2004 по 2007р.



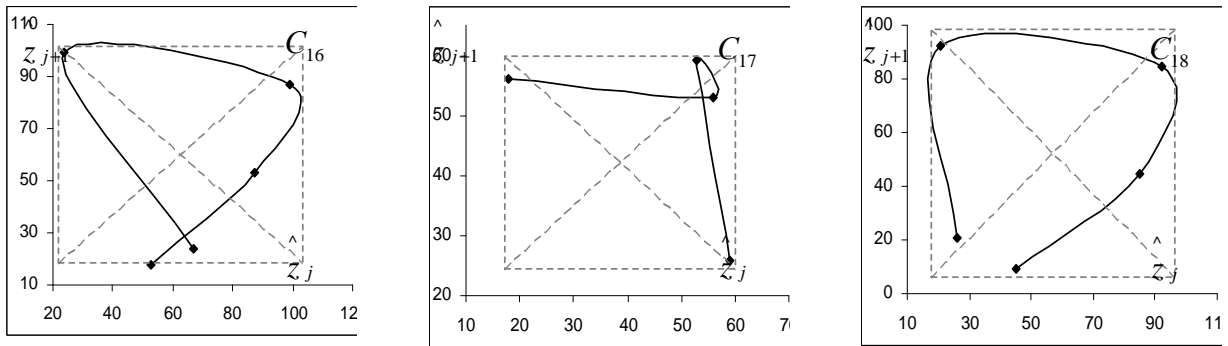


Рис. 4. Розкладання на квазіцикли фазової траєкторії на рис. 3

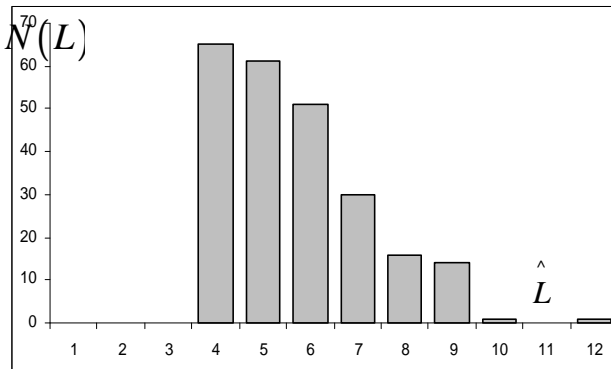


Рис. 5. Гістограма частот $N(L)$ довжин L квазіциклів для ЧР щоденної кількості жінок, що застрахувалися (квазітижні)

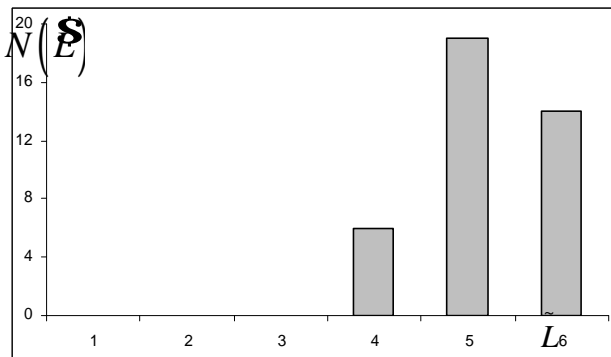


Рис. 6. Гістограма частот $N(\tilde{L})$ довжин \tilde{L} квазіциклів для ЧР потижневої кількості жінок, що застрахувалися (квазімісяці).

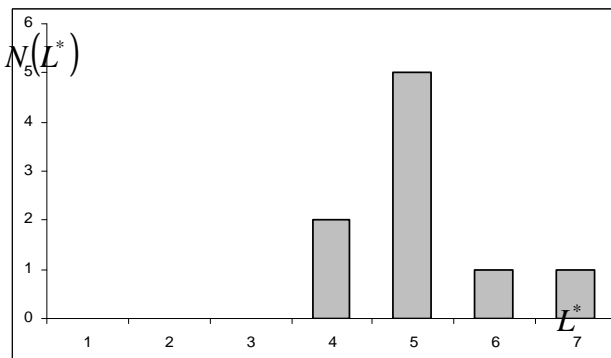


Рис. 7. Гістограма частот $N(L^*)$ довжин L^* квазіциклів для ЧР щомісячної кількості жінок, що застрахувалися (квазіроки).

Таким чином, у результаті проведеного фазового аналізу агрегованих ЧР жінок, що застрахувалися, виявлені порівнюванні між собою показники циклічності поденних, потижневих і помісячних спостережень. Співвідношення циклічності дозволяють говорити про ієрархічну природу спостережуваних коливань значень досліджуваних ЧР показників страхової діяльності. При цьому під терміном «структура ієрархічної системи (моделі)» розуміється мережа зв'язків між елементами деякої системи (об'єкта), що має наступні властивості:

- 1) кожний елемент належить (хоча б формально) одному з рівнів ієрархії й може бути з'єднаний тільки з елементами інших рівнів;
- 2) для кожного елемента системи в мережі існує єдиний ланцюг (шлях), що зв'яже його з одним з елемен-

тів верхнього рівня [8].

Таким чином результати, що отримані у представленому вище дослідженні дозволяють побудувати тривірневу ієрархічну модель для аналізу й прогнозування розглянутих показників страхової діяльності : I рівень - дні, II рівень - тижні, III рівень - місяці.

Висновки по даному дослідженню й перспективи подальшого розвитку проблеми.

Більшість відомих до теперішнього часу методів прогнозування, так чи інакше, оперують виявленими в досліджуваній системі властивостями циклічності й періодичності. Таким чином, факт наявності явно вираженої (квазі)циклічності, більш того, знання її чисельного вираження на різних рівнях розглянутої ієрархічної моделі ЧР результатів страхової діяльності (об'єму страхових надходжень, кількості застрахованих тощо), є важливими характеристиками, отриманими в результаті передпрогнозного аналізу, що дозволяють побудувати адекватну прогнозну модель в галузі страхової справи.

Напрямом подальших досліджень у даній галузі є побудова нового комбінованого методу прогнозування.

Джерела й література

1. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: [Підручник]/ Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І., Іванов В.В., Дубровіна Н.А., Ставицький А.В. – Х.: ВД “ІНЖЕК”, 2005. – 396с.
2. Kirchgassner G. Introduction to Modern Time Series Analysis / Kirchgassner G.· Wolters J. - Springer Berlin Heidelberg New York , 2007 – 274 p.
3. Сигел Э.Ф. Практическая бизнес-статистика / Сигел Э.Ф. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 1056 с.
4. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка / Петерс Э. – М.: Мир, 2000. – 333 с.
5. Малинецкий Г.Г. Современные проблемы нелинейной динамики / Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. – М.:Эдиториал УРСС, 2000.-336с.
6. Максишко Н.К Анализ и прогнозирование эволюции экономических систем / Максишко Н.К., Перепелица В.О. - Запорожье: Полиграф, 2006. - 236с.
7. Сергеева Л.Н. Моделирование поведения экономических систем методами нелинейной динамики (теории хаоса) / Л.Н. Сергеева– Запорожье: ЗГУ, 2002. – 227с.
8. Дементьев В.Т. Задачи оптимизации иерархических структур / Дементьев В.Т., Ерзин А.И., Ларин Р.М., Шамардин Ю.В.. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. Ун-та, 1996. – 167 с.

Савельичев Д.В., Боровская Л.В.

ДОЛГОСРОЧНОЕ КРЕДИТОВАНИЕ КАК МЕТОД ИНТЕГРАЦИИ БАНКОВСКОГО КАПИТАЛА С ПРОМЫШЛЕННЫМ

Введение. Банки являются одной из важнейших структур в рыночной экономике. Банковская деятельность существенно повышает эффективность общественного производства, способствует росту производительности труда. В настоящее время, когда Украина завершает переход к новой экономической системе, основанной на рыночных отношениях, роль банковской системы особо возросла.

Организация финансово-кредитного обслуживания предприятий, организаций и населения, функционирование кредитной системы играют исключительно важную роль в развитии хозяйственных структур. От эффективности и бесперебойности функционирования кредитно-финансового механизма зависят не только своевременное получение средств отдельными хозяйственными единицами, но и темпы экономического развития страны в целом.

В настоящее время отечественные товаропроизводители испытывают дефицит средств для обеспечения нормальной хозяйственной деятельности. Предприятиям приходится самостоятельно изыскивать эти средства, одним из источников получения которых может стать кредит банка.

Одной из наиболее важных проблем, волнующих банк при кредитовании, является принятие решения о том, кому можно доверить деньги вкладчиков и на каких условиях они будут предоставляться. Целью политики любого банка является поддержание оптимальных отношений между кредитами и депозитами, привлеченными и собственными средствами. Здравая кредитная политика способствует улучшению качества кредитного портфеля банка. Для этого необходимо объективно определить финансово-хозяйственное состояние заемщика, оценить его кредитоспособность, определить достаточность и ликвидность обеспечения. Процесс кредитования состоит из нескольких этапов, каждый из которых в отдельности обеспечивает решение определенных задач, а в совокупности достигаются главные цели кредитных операций – их надежность и прибыльность.

Содержание статьи. Товарно-денежные отношения предполагают наличие весьма тесной зависимости между функционированием промышленности и банковской системы. Создание банка, его полноценная деятельность невозможны без промышленного капитала, а работа даже самого небольшого предприятия немислима без надлежащего банковского обслуживания. В этом видится основа для первичной интеграции