

включая фондовые индексы, курсы валют и спотовые цены. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности дальнейших исследований.

#### Источники и литература:

1. Соловьев В. Н. Квантовая эконофизика – физическое обоснование системных концепций в моделировании социально-экономических процессов / В. Н. Соловьев, В. М. Сапцин // Анализ, моделирование, управление, развитие экономических систем : труды II Междунар. Школы-симпозиума АМУР-2008 (г. Севастополь, 12-18 сент. 2008 г.) / под ред.: О. Л. Королева, А. В. Сигала. – Симферополь, 2008. – С. 94.
2. Сапцин В. М. Релятивистская квантовая эконофизика. Новые парадигмы моделирования сложных систем : монография / В. М. Сапцин, В. Н. Соловьев. – Черкассы : Брама-Украина, 2009. – 64 с.
3. Saptsin V. Relativistic quantum econophysics – new paradigms in complex systems modelling : [Electronic resource] / V. Saptsin, V. Soloviev. – Access mode : arXiv:0907.1142v1 [physics.soc-ph] 7 Jul 2009.
4. Ландау Л. Д. Теория поля / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – М. : Наука, 1973. – 504 с.

Соловйова В.В.

УДК 330.115:336.763

### МОНІТОРИНГ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ФОНДОВОГО РИНКУ УКРАЇНИ

**Постановка проблеми.** Світова економіка повільно відновлюється від глобальної фінансової кризи 2008-2010 років, але деякі з відомих аналітиків і практиків стверджують про так зване «подвійне занурення» - другу хвилю світової кризи [1]. Фондовий ринок є надзвичайно чутливим до зміни економічних трендів, а дані фондових індексів можна використовувати для побудови індикаторів і передвісників можливих явищ, а також формування середньо- та довгострокових прогнозів [2].

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Перші роботи з питань аналізу фондового ринку, як складної, нелінійної, синергетичної системи відносяться до кінця минулого століття. Авторами являються відомі зарубіжні (В. Б. Занг, Е. Петерс, Д. Сорнетт, Е. Стенлі) та вітчизняні (Н. Максишко, В. Перепелиця, Л. Сергеева, О. Шарапов). Сьогодні ці роботи продовжуються у напрямку побудови адекватних моделей фондового ринку, які б враховували внутрішні структурні та динамічні властивості складної системи [3].

**Мета статті** – провести нелінійний еконофізичний аналіз поточного стану фондових ринків України та інших регіонів, зокрема, Росії, Німеччини, Китаю та США. Дослідити основні сигнали ринків щодо можливих кризових сценаріїв як найближчим часом, так і в середньостроковій перспективі.

**Вклад основного матеріалу.** У якості баз даних використаємо щоденні значення за співставний період фондових індексів України (за даними індексу ПФТС – [www.pfts.com](http://www.pfts.com)), Росії (РТС - [www.rts.ru](http://www.rts.ru)), Німеччини (DAX - [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)), Китаю (HSI - [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)) та США (S&P 500 - [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)). У нормалізованому вигляді згадані індекси за період часу з 02.01.2005 по 17.07.2011 рр. представлені на рисунку 1а. Видно, що у до кризовий період (точки 1-800) відбувалось стрімке зростання індексів на тлі формування іпотечного міхура. Криза у вересні 2008 року призвела до значного зниження індексів, які не відновились до своїх докризових значень.

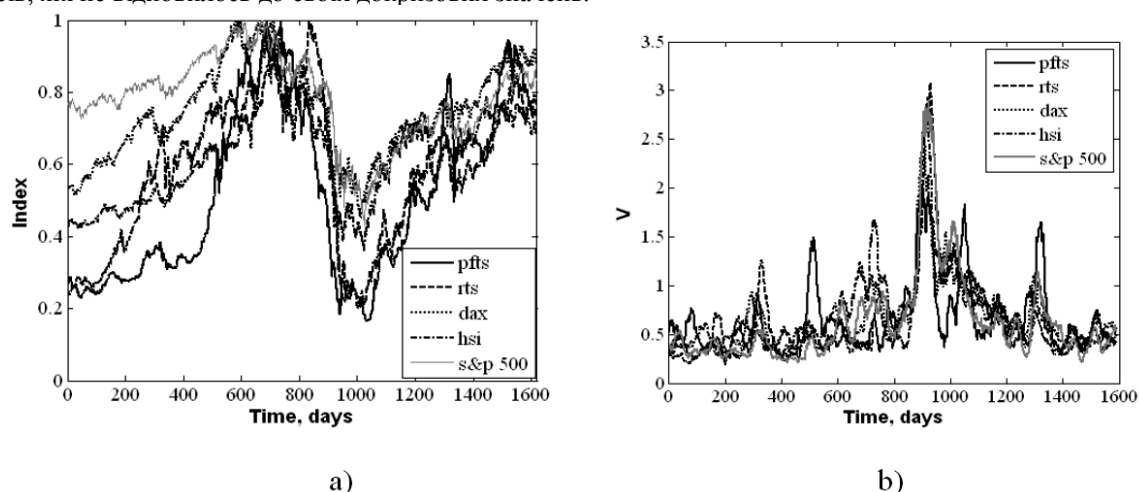


Рис. 1. Динаміка нормалізованих значень фондових індексів (а) та їх волатильностей (б). Волатильність розраховано за формулою (2) з вікном ширини  $n = 30$  і кроком 1

Перейдемо від абсолютних значень індексів  $\Phi$  до логарифмічних прибутковостей:

$$G(t) = \ln \Phi(t + \Delta t) - \ln \Phi(t) \cong \frac{\Phi(t + \Delta t) - \Phi(t)}{\Phi(t)}, \quad (1)$$

де  $\Delta t$  є часовим інтервалом затримки. Тоді волатильність визначимо, як середнє від  $|G(t)|$  для часових вікон  $T = n \cdot \Delta t$ , тобто

$$V_T(t) = \frac{1}{n} \sum_{t'=t}^{t+n-1} |G(t')|, \quad (2)$$

де  $n$  є цілим числом і характеризує довжину вікна усереднення.

З рисунку 1b) видно, що у кризові періоди волатильність прибутковостей помітно зростає. Особливо це характерно для українського фондового ринку, який реагує значно активніше на боргові європейські кризи, як минулорічну (пік між точками 1200-1400), так і на ту, що триває зараз (станній пік). У цілому ж волатильність ринків повернулася до значень волатильностей докризового періоду, що свідчить про відносну їх стабільність.

Додатковими індикаторами стану ринків є локальний коефіцієнт Херста та індекс незворотності.

Коефіцієнт Херста  $H$  характеризує ступінь передбачуваності (персистентності) нелінійної динамічної системи. Якщо для прибутковостей його значення перевищує величину 0.5, то часовий ряд називають персистентним і більш передбачуваним. Для антиперсистентних, реверсивних рядів ( $0 < H < 0.5$ ) горизонт прогнозу значно зменшується. Отже, якщо ми будемо для ковзного вікна знаходити значення коефіцієнта Херста  $H_{loc}$ , то динаміка коефіцієнта буде вказувати на зміну динаміки передбачуваності часового ряду. Очевидно, що у періоди криз передбачуваність ряду падає, він стає антиперсистентним. У період відновлення повинні спостерігатись трендостійкі проміжки часових рядів (наприклад, завдяки державним програмам підтримки), які характеризуються значеннями  $H_{loc} > 0.5$  [4]. Розрахунки коефіцієнта Херста проводились методом аналізу детрендорованих флуктуацій [3,4]. З рисунку 2a) видно, що у період глобальної кризи для всіх індексів спостерігається антиперсистентна поведінка, яка змінюється на помітно персистентну, особливо для індексу ПФТС. У даний час значення коефіцієнта Херста близькі до величини 0.5, що свідчить про невизначеність тенденцій ринку за цим показником.

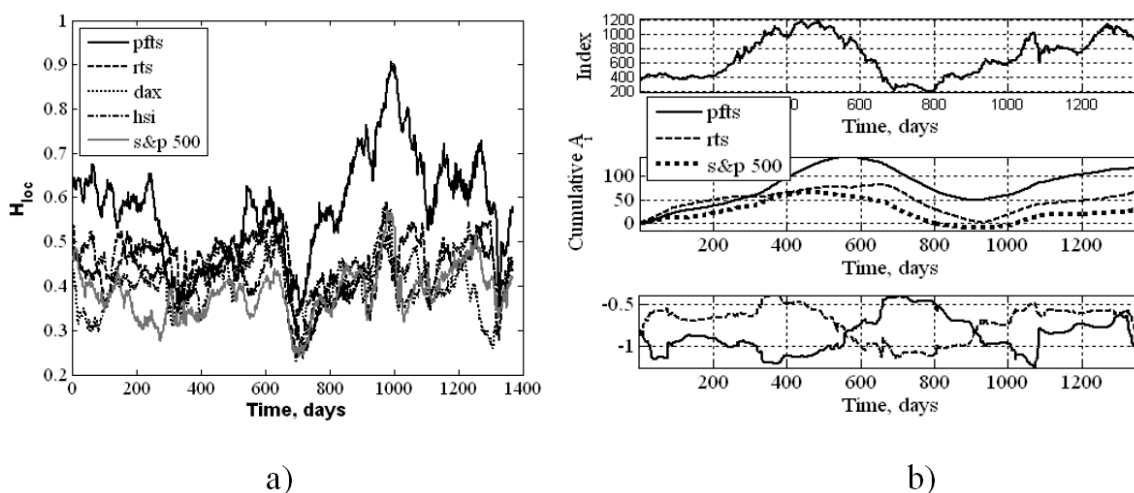


Рис. 2. Динаміка локальних коефіцієнтів Херста (а) та індексів асиметрії (б) для вибраних фондових індексів. Розрахунки проводились для вікон  $n = 250$ , з кроком в один день

Індекс асиметрії часового ряду було введено в роботу [5], виходячи із принципової незворотності часових рядів у повній аналогії з нерівноважними незворотними процесами в природі. Якщо це так, то, маючи розподіли додатних і від'ємних прибутковостей, можна знайти так званий кумулятивний індекс незворотності часового ряду, як міру домінування на ринку висхідної чи спадної тенденції. Виявилось, що цей індекс дозволяє чітко встановлювати межі зростань і рецесій на фондових ринках (деталі див. у роботі [5]).

На рисунку 2b) кумулятивний індекс незворотності (середня частина рисунку) у до кризовий період зростає, спадаючи в період кризи для всіх наведених індексів. Відстань між максимумом і мінімумом є досить точною оцінкою довжини рецесії. Видно, що на вказаних ринках рецесія вже закінчилася, але уповільнення темпів відновлення ринків може повернути їх до повторної рецесії.

Нарешті, проведемо середньострокові прогнози дослідження фондових ринків за допомогою недавно запропонованого методу складних ланцюгів Маркова [2, 6]. Припустимо, що існує послідовність дискретних станів певної системи. З цієї послідовності можна визначити ймовірності переходу з одного стану в інший. Складним ланцюгом Маркова називається такий випадковий процес, в якому ймовірність наступного стану залежать не лише від наявного стану, а від послідовності декількох попередніх станів (передісторії). При цьому кількість станів у передісторії є порядком ланцюга Маркова.

Ланцюг Маркова порядку вище 1-го можна звести до простого ланцюга Маркова за допомогою введення поняття „узагальнений стан”, включаючи в нього ряд послідовних станів системи. В цьому випадку апарат простих ланцюгів Маркова може бути застосований до складних.

Досліджуваний процес описується у вигляді часового ряду ціни  $\Phi(t)$  із заданим проміжком дискретизації  $\Delta t$

$$\Phi_{t_i} = \Phi(t_0 + i \cdot \Delta t). \quad (3)$$

Ряд вихідних значень необхідно перетворити у ряд дискретних станів. Позначимо кількість вибраних станів  $S$ , кожен з яких пов'язаний зі зміною величини вихідного сигналу (прибутковості). Наприклад, класифікація з двома станами, перший з яких відповідає додатній прибутковості при зростанні ціни, а другий – від'ємній при її спаданні. Далі здійснюється прогнозування ряду дискретизованих станів. Для заданого порядку ланцюга Маркова та останнього узагальненого стану в якості наступного вибирається найбільш ймовірний стан. У випадках неоднозначності при визначенні стану з максимальною ймовірністю застосовується алгоритм, який дозволяє зменшити кількість можливих сценаріїв прогнозу. Таким чином, маємо ряд прогнозованих станів, які для відомого останнього значення ряду можуть бути перетворені на дискретизований ряд прогнозних значень.

При збільшенні кроку дискретизації часу  $\Delta t$  зменшується статистика для визначення параметрів ланцюгу Маркова, тому найбільший крок дискретизації, який приймає участь у прогнозуванні обмежується (у нашому випадку він становить 254). Для доповнення прогнозу низькочастотною складовою використовується наближення нульового порядку у вигляді лінійного тренду, або комбінації лінійного тренду та гармонійних коливань [2].

Для прогнозування ми взяли тепер більш довгі ряди, розмір яких визначається найкоротшим з них – індексом ПФТС: з 03.10.1997 по 17.07.2011 р.

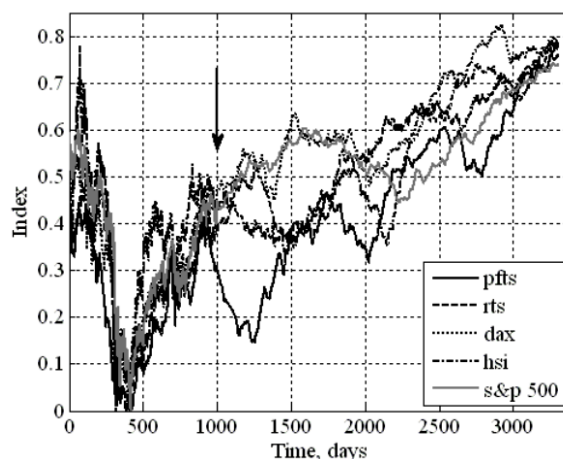


Рис. 3. Прогноз динаміки фондових ринків за методом складних ланцюгів Маркова

Для урахування змін тенденцій на фондових ринках за майже 15 років, проводилось усереднення результатів розрахунків, отриманих на різних довжинах передпрогнозного ряду. Найкоротшим обирався проміжок часу у 8 років (приблизно 2000 точок), для нього будувався прогноз приблизно на ті ж 8-9 років. Далі проміжок часу збільшувався 250 точок і процедура повторювалась до вичерпання ряду. Одержані прогнозні оцінки усереднювались. На рис. 3 наведено результати розрахунків. Стрілкою позначено проміжок часу (1000), з якого починаються прогнозні значення. Видно, що для всіх індексів окрім ПФТС спостерігається сповільнена тенденція зростання, яка для різних ринків змінюється хвилею спаду (друга хвиля кризи?). Максимальним цей спад спостерігається приблизно у 2014 році причому практично для усіх фондових індексів. Ця дата корелює з даними роботи [7] і може дійсно визначати час наближення другої хвилі світової кризи. Вітчизняний фондовий ринок ще до другої хвилі чекає помітний спад, який зумовлений внутрішньою специфікою його організації та функціонування.

**Висновки.** Таким чином, результати досліджень свідчать про відносно стабільне, хоча і повільне, відновлення економік країн світу. Існуюча невизначеність спричинена борговою кризою Євросоюзу, США та деяких інших країн, а також стрімким зростанням цін на енергоносії, в першу чергу на нафту. За оцінками аналітиків ціна більш ніж у \$120 /барель є критичною для світової економіки. Тому без мір глобального регулювання фінансових ринків їх очікує друга хвиля світової кризи, яка ймовірно відбудеться у 2014 році.

Цікавими є подальші аналогічні дослідження інших сегментів світового фінансового і товарного ринків, їх співставлення і порівняння з одержаними результатами з метою забезпечення світової економіки від небажаних потреб з непередбачуваними наслідками.

#### Джерела та література:

1. Акаев А. А. О причинах и возможных последствиях второй волны глобального кризиса / А. А. Акаев, А. В. Коротаев, А. А. Фомин // Моделирование и прогнозирование глобальной, региональной и национальной динамики / отв. ред.: А. А. Акаев, А. В. Коротаев, Г. Г. Малинецкий, С. Ю. Малков. – М.: ЛИБРИКОМ/URSS, 2011. – С. 424-459.
2. Соловійов В. М. Прогнозування фінансово-економічних часових рядів з застосуванням ланцюгів Маркова та Фур'є-продовження / В. М. Соловійов, В. М. Сапцін, Д. М. Чабаненко // Прогнозування

- соціально-економічних процесів : сучасні підходи та перспективи : монографія / під ред.: О. І. Черняка, П. В. Захарченка. – Бердянськ : Вид. Ткачук О. В., 2011. – С. 141-155.
3. Соловйова В. В. Аналіз та моделювання динаміки фондового ринку України : автореф. дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.03.02 «Економіко-математичне моделювання» / В. В. Соловйова. – К., 2006. – 20 с.
  4. Синергетичні та екофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем / В. Д. Дербенцев, О. А. Сердюк, В. М. Соловйов, О. Д. Шарапов. – Черкаси : Брама-Україна, 2010. – 300 с.
  5. Соловйов В. М. Кількісний метод оцінки довжини рецесії за даними незворотності фондових індексів / В. М. Соловйов, О. М. Рибчинська // Вісник Криворізького економічного інституту. – 2010. – № 2 (22). – С. 52-56.
  6. Financial time series prediction with the technology of complex Markov chains / V. Soloviev, V. Sapsin, D. Chabanenko // Computer Modelling and New Technologies. – 2010. – Vol. 14. – № 3. – P. 63-67.
  7. Акаев А. О возможности предсказания нынешнего глобального кризиса и его второй волны / А. Акаев, В. Садовничий, А. Коротаев // Экономическая политика. – 2010. – № 6 – С. 39-46.

Соловйова К.В.

УДК 330.46:519.86

## УНІВЕРСАЛЬНИЙ ХАРАКТЕР КЛАСТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

**Постановка проблеми.** В даний момент світова економіка переживає важкі часи. Глобальна фінансова криза суттєво змінює світ, в тому числі, змінюється і Україна: її бізнес, влада, громадськість та шлях взаємодії - в інноваційному оновленні реальної економіки та фінансів. Перспективна форма взаємодії влади, бізнесу і громадськості - це їх спільна діяльність в складі кластерів - добровільних об'єднань взаємодоповнюючих територіальних ресурсів. Для виходу України з кризи необхідно відтворити належні умови в сферах соціально-економічного життя та створити новітні інноваційні структури, а саме інноваційні кластери.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Питанням природи конкурентоспроможності як економічної категорії займалися вчені і практики, як вітчизняні (Гесць В. М., Семиноженко В. П. [1], Жаліло Я. А. [4], Соколенко С. І. [3], Лук'яненко Д. Г., [6]), так і зарубіжні (Портер М. [2], Андерссон Т. [7], Сакс Дж. [8]). Показано, що конкурентні переваги часто забезпечуються шляхом створення інноваційних кластерів. Кластерна інноваційна модель універсальна. Але питання її універсальності потребує подальших досліджень.

**Мета статті** – полягає у визначенні природи інноваційно-кластерних переваг на різних рівнях конкурентоспроможності.

**Виклад основного матеріалу.** Однією з важливіших проблем розвитку національної економіки в ринкових умовах виступає конкурентоспроможність суб'єктів господарської діяльності, яка характеризує ефективність інноваційної діяльності та потенційні можливості підприємства в умовах конкурентного середовища. Тому зараз, основним завданням економістів, стало підвищення конкурентоспроможності економічної системи.

Конкурентоспроможність національної економіки як одна з базових економічних категорій є предметом численних фахових та публічних дискусій, часто фігурує в науковій та публіцистичній літературі як характеристика спроможності країни виживати та розвиватися в «агресивному середовищі» світової економіки.

Конкурентоспроможність національної економіки є результатом взаємодії всіх суб'єктів економічних відносин у країні, а тому формується в органічному поєднанні реалізації інтересів суб'єктів різних рівнів. Відтак дослідження конкурентоспроможності повинне передбачати аналіз чинників, які впливають на формування конкурентоспроможності усіх рівнів за суб'єктами конкуренції: товару, підприємства, галузі (кластера), економіки в цілому. Конкурентоспроможність національної економіки критичним чином залежить від того, наскільки інтегрованими є орієнтири підвищення ефективності використання суспільних ресурсів на цих основних рівнях.

Первинну ланку системи формування конкурентоспроможності становить конкурентоспроможність товару. Товар є, зрештою, базовим предметом конкуренції, оскільки саме він опосередковує відтворювальний процес кожного підприємства і саме через нього відбувається контакт підприємств один з одним та з споживачем на ринку.

Конкурентоспроможність товару визначається сукупністю характеристик продукту, які відрізняють його від продуктів-аналогів за ступенем задоволення конкретних потреб індивідуального споживача та за рівнем витрат на його купівлю і подальше використання, а також визначають відповідність товару вимогам ринку та можливість його збуту на конкретному ринку.

Конкурентоспроможність підприємства полягає у спроможності підприємства до адекватної модернізації та переорієнтації виробництва відповідно до життєвого циклу товару, але не тотожна неухильному підтриманню конкурентоспроможності кожного товару. Підприємство повинно постійно забезпечувати вдосконалення виробничих і управлінських технологій під впливом конкурентного тиску. В