

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

Соловйова Вікторія Володимирівна

**УДК 336.76(477)**

**Аналіз та моделювання динаміки фондового ринку України**

Спеціальність 08.03.02 - Економіко-математичне моделювання

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата економічних наук

**Київ – 2006**

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Київському національному економічному університеті імені Вадима Гетьмана (м. Київ), Міністерство освіти і науки України.

**Науковий керівник** – кандидат технічних наук, професор

*Шарапов Олександр Дмитрович,*

Київський національний економічний університет  
імені Вадима Гетьмана, завідувач кафедри інформатики

**Офіційні опоненти:** – доктор економічних наук, професор,

**Суслов Олег Павлович,**

Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання економіки, Міністерства економіки України, головний науковий співробітник відділу моделювання програмно-цільового правління, аналізу і прогнозування співробітництва з зарубіжними країнами

кандидат економічних наук, доцент,

**Іващук Олег Тимофійович**

Тернопільський державний економічний університет, завідувач кафедри економіко-математичних методів і моделей

**Провідна установа:** Запорізький національний університет Міністерство освіти і науки України, кафедра економічної кібернетики, м. Запоріжжя

Захист відбудеться “\_\_15\_\_” вересня 2006 р. о 16-00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.006.01 у Київському національному економічному університеті імені Вадима Гетьмана за адресою: 03680, м. Київ, просп. Перемоги, 54/1, ауд. 317.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана, 03680, м. Київ-57, просп. Перемоги, 54/1, ауд. 201.

Автореферат розісланий “\_\_14\_\_” серпня 2006 р.

В.о. вченого секретаря

спеціалізованої вченої ради

доктор економічних наук, професор

Вітлінський В.В.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Стратегічною метою реформування економічної системи на ринковій основі є забезпечення умов для її стабілізації, закріплення та розвиток тенденції неінфляційного економічного зростання через підвищення ефективності використання ресурсів. Останнє значною мірою визначається дієвістю фінансового механізму, здатного підсилити мобілізацію й забезпечувати оптимальний перерозподіл і використання фінансових ресурсів економіки. Тому розвиток фондового ринку як невід'ємної частини фінансового ринку та важливого елементу національної економіки набуває першочергового значення.

Формування фондового ринку в Україні визначалося пріоритетами створення механізмів роздержавлення власності та фінансування дефіциту бюджету. На сьогодні фондовий ринок забезпечив перерозподіл власності, стимулював розвиток фінансових інституцій в Україні, але його роль у фінансуванні підприємств, формуванні адекватної ціни на фінансові активи, та здатність відповідно реагувати на економічні, політичні події залишаються низькими.

Подальший розвиток та удосконалення національного фондового ринку вимагають, з одного боку, максимального наближення до принципів засад функціонування розвинених ринків, але, з іншого боку, врахування умов формування такого ринку та специфіки завдань, що постають перед країнами з перехідною економікою.

Вирішенню цих питань присвячені роботи таких вчених: М.Ю. Алексєєва, Б.І. Альохіна, П.Ю. Бородіна, А. Вейса, В.М. Гейця, М.А. Гольцберга, Е.Ф. Жукова, Р. Корайчика, А.А. Кирєєва, В.В. Колесника, Р. Ливайна, Ю.Г. Лисенка, Д.Г. Лук'яненко, Ю.В. Макогона, К. Мерфі, О.М. Мозгового, М. Обстфілда, Є.Г. Панченка, Ю.М. Пахомова, А.М. Поручника, О.В. Плотнікова, Е.Стенлі, Дж. Стігліца, С. Харвея, М. Фабера, І. Фаме, А.С. Філіпченка, У. Шарпа, та ін.

Незважаючи на значну кількість наукових праць, недостатньо досліджено окремі аспекти розвитку вітчизняного фондового ринку. В першу чергу потребують поглибленого аналізу та оцінки новітні тенденції розвитку фондового ринку у контексті міжнародного руху капіталу, обумовлені їх міжнародною інтеграцією. Останні призводять до зміни структури і динаміки ринку, для дослідження яких необхідно використовувати сучасні інформативні методи аналізу.

Актуальність, наукове і практичне значення проблеми, її недостатнє висвітлення в роботах вітчизняних та закордонних вчених обумовило вибір теми дисертаційної роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана у безпосередньому зв'язку з планом науково-дослідних робіт кафедри інформатики Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана (тема: "Теорія та практика побудови великих систем на базі інформаційно-обчислювальних структур", № державної реєстрації 0196U023341). Особистий внесок автора полягає у використанні методів нелінійної

динаміки до моделювання структурних, спектральних і динамічних властивостей фондового ринку України, порівняння їх з властивостями ринків розвинених країн та країн, які розвиваються.

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертації є розвиток теоретичних і науково-методичних засад та практичних рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності управління вітчизняним фондовим ринком, на основі застосування економіко-математичних методів аналізу та моделювання особливостей структури і динаміки фондового ринку України. Для досягнення зазначеної мети в дисертації поставлені та вирішені такі *задачі*:

- проаналізувати структуру фондового ринку України, дослідити взаємозв'язок його основних складових та вплив на економічний розвиток України;
- провести аналіз світового та вітчизняного досвіду моделювання динаміки фондових ринків;
- обґрунтувати теоретико-методологічні засади моделювання фондового ринку ;
- здійснити моделювання структурних та динамічних властивостей фондового ринку України, порівняти їх з аналогічними для фондових ринків розвинених країн і країн, які розвиваються;
- проаналізувати стійкість функціонування вітчизняного фондового ринку в критичних умовах з метою запобігання негативних наслідків, спричинених кризовими явищами;
- обґрунтувати напрями оптимізації фондового ринку України шляхом підвищення інвестиційної привабливості його інструментів та удосконалення інституційної структури у контексті пріоритетності залучення коштів вітчизняних інвесторів.

*Об'єктом дослідження* у роботі виступає фондовий ринок України як елемент фінансового перерозподільного механізму, зокрема, процес його еволюції та вплив на макропропорції та ефективність економічної системи.

*Предметом дослідження* виступає комплекс економіко-математичних методів і моделей формування адаптивного до змін фондового ринку України.

Інформаційною базою дослідження є законодавчі та нормативно-правові акти з питань функціонування фондового ринку в Україні, статистичні матеріали Державного комітету статистики України, Національного банку України, Комісії з цінних паперів та фондового ринку, Міністерства економіки України, бази даних Першої Фондової Торгівельної Системи (ПФТС) та інших фондових ринків (зокрема, Росії – РТС, США – S&P 500), енциклопедичні видання, монографічні дослідження та публікації зарубіжних і вітчизняних авторів.

*Методи дослідження.* Теоретичною основою проведеного дослідження є класичні теоретичні роботи провідних сучасних економістів з проблем функціонування фондових ринків, їх критичне осмислення відповідно до умов країн, що розвиваються.

Методологічною основою дослідження є системний підхід до аналізу сучасних соціально-економічних явищ і діалектичний метод пізнання взаємозалежних процесів у міжнародній інвестиційній діяльності на фондових ринках.

Для вирішення теоретичних і практичних завдань дослідження використовувалися економіко-статистичні, економетричні методи, сучасні методи економіко-математичного моделювання. Адаптація еконофізичних моделей і методів, теорії графів, інструментарію мультифрактального і вейвлет-аналізу дали можливість автору дослідити різні характеристики економічних процесів на фондовому ринку України.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У дисертації отримано нові обґрунтовані результати, які у сукупності вирішують важливу наукову проблему вдосконалення механізму функціонування фондового ринку України та підвищення його стабілізуючого впливу на економіку, що дозволило одержати теоретичні результати, які мають наукову новизну, та характеризують особистий внесок автора:

*вперше:*

показано, що структурні і динамічні властивості фондового ринку України можна дослідити у рамках парадигми нелінійної динаміки;

проаналізовано розподіл цінових флуктуацій індексу ПФТС, його емітентів, ідентифіковано наявність у розподілі “важких хвостів”, вказано на можливі механізми їх формування;

методами аналізу детрендованих флуктуацій (АДФ) та його мультифрактального розширення (мультифрактальний АДФ – МФ АДФ) проведено аналіз фондового ринку України. Показано, що фондовий ринок є мультифрактальною системою, характеризується певною шириною спектру сингулярності, яка відображає ступінь ефективності його функціонування;

у рамках теорії випадкових матриць досліджено процеси самоорганізації, які виникають на організованому фондовому ринку. Порівняльний аналіз одержаних результатів з такими ж для фондових ринків розвинених країн і країн, які розвиваються, дозволив сформулювати рекомендації по забезпеченню ефективності вітчизняного фондового ринку;

виявлено явище кластеризації волатильності для коефіцієнтів неперервного вейвлет-перетворення у передкризовий період. Запропоновано використовувати це явище у якості передвісника критичних явищ на фондових ринках;

досліджено особливості динаміки функціонування компаній гірничо-металургійного комплексу на фондовому ринку України;

*удосконалено:*

механізм функціонування фондового ринку України та підвищення його стабілізуючого впливу на економіку;

сучасні методи дослідження фінансових ринків, а саме: мальтифрактальний аналіз та вейвлет-аналіз динаміки фондових індексів;

*одержали подальший розвиток:*

наукове обґрунтування вдосконалення нелінійних моделей та методів розрахунку сучасних фінансових систем;

використання методів фрактального аналізу при дослідженні складних економічних систем.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у забезпеченні теоретичних і методологічних положень аналізу фондових ринків. Отримані в дисертації наукові результати можуть бути використані у процесі формування та удосконалення системи державного регулювання фондового ринку в Україні, підвищення його ефективності, розробки конкретних заходів, пов'язаних із впорядкуванням діяльності портфельних інвесторів. Запропоновані у роботі практичні рекомендації із вдосконалення системи управління фондовим ринком України.

Основні положення та результати проведеного дослідження структури та динаміки фондового ринку України, а також економіко-математичні моделі прогнозування критичних і кризових явищ були впроваджені у діяльність науково-інформаційного відділу Українського інституту розвитку фондового ринку Київського національного економічного університету ім. Вадима Гетьмана під час розробки зауважень та пропозицій до проекту Закону України “Про цінні папери та фондовий ринок” (довідка № 103/1 від 19.02.2006 р.).

Окремі положення дисертації знайшли своє використання у практичній діяльності Криворізької філії АКБ “Форум” при моніторингу структурних і динамічних властивостей фондового ринку України (довідка № 1447 від 02.02.2006 р.). У практичній діяльності Приватного підприємства “Криворізька консультаційна компанія” для аналізу динаміки фондового ринку України застосовувалися методи кластерного і мультифрактального аналізу (довідка № 394/01 від 1.03.2006 р.).

Впровадження результатів роботи здійснювалося автором у навчальний процес на кафедрах економіки підприємства і економічної кібернетики Криворізького економічного інституту при викладанні курсів “Моделювання інструментів фінансового ринку”, “Фінансова математика”, “Ризикологія” (довідка від 15.02. 2006 р.).

**Апробація результатів.** Основні результати досліджень, включені до дисертації, доповідалися, обговорювалися й одержали позитивну оцінку на 12 міжнародних та 6 всеукраїнських науково-практичних конференціях: II-V Міжнародних науково-практичних конференціях “Теорія і практика перебудови економіки” - Черкаси, ЧДТУ, 2002-2005 рр.; VIII Міжнародній науково-практичній конференції “Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі” -К., Європейський університет, 2002; VI, VII Всеукраїнських науково-практичних конференціях “Комп’ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті” –

Черкаси, ІСУЕП, 2003; Кривий Ріг, КЕІ КНЕУ, 2005; Міжнародній науково-практичній конференції “Наука і освіта-2003” - Дніпропетровськ, ДНУ, 2003; Міжнародній науково-практичній конференції “Україна наукова” - Дніпропетровськ, ДНУ, 2003; Всеукраїнській науково-практичній конференції “Інвестиційні стратегії сталого розвитку” - Дніпропетровськ, ДНУ, 2004; IV Всеукраїнській конференції молодих науковців “ТОНТ-2004”- Черкаси, ЧНУ, 2004; V Міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми впровадження інформаційних технологій в економіці” - Ірпінь, НАДПСУ, 2004; Міжнародній науково-практичній конференції “Трансформаційні процеси в економіці держави та регіонів” - Запоріжжя, ЗНУ, 2004; Міжнародній науково-практичній конференції “Моделі та інформаційні технології в управлінні соціально-економічними, технічними та екологічними системами” - Луганськ, СНУ, 2005; Міжнародній науково-практичній конференції “Сталий розвиток гірничо-металургійної промисловості” - Кривий Ріг, КТУ, 2005; Форумі економістів-кібернетиків України – Київ, 2005; Міжнародній науково-практичній конференції “Системний аналіз і управління” - Запоріжжя, ЗІДМУ, 2005.

**Публікації.** Результати дисертаційної роботи знайшли своє відображення в 25 наукових працях, з них 7 у наукових фахових виданнях, загальним обсягом 5,3 друкованих аркушів, особисто автору належить 2,6 друкованих аркушів.

**Обсяг і структура роботи.** Дисертація містить вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел з 185 найменувань; включає 18 таблиць, 39 ілюстрацій. Робота викладена на 160 сторінках, з яких таблиці займають 13, ілюстрації – 22.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** розкривається актуальність теми дисертації, необхідність її дослідження; зв'язок роботи з науковою програмою, а також визначені мета, задачі, об'єкт, предмет і методи дослідження, наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, подається інформація про їх впровадження, особистий внесок здобувача та апробація результатів дослідження.

**У розділі 1 “Особливості становлення та функціонування фондового ринку України”** дана оцінка етапів розвитку сучасного фондового ринку, викладені особливості фондових інструментів, проаналізовано сучасний стан західної та вітчизняної економічної науки у даній області.

Проведений аналіз свідчить про те, що на сьогодні фондовий ринок України розвивається і розширює сферу своїх інвестиційних можливостей. Від часу набуття Україною незалежності та початку формування ринкової економічної системи країни безперервно йшов процес створення фондового ринку. Враховуючи той факт, що майже сторіччя економічна система країни функціонувала як така, що не мала ринку приватного капіталу, а весь обіговий капітал був сконцентрований в особі єдиного власника - держави, формування та перехід до цивілізованого

ринку приватного капіталу, вищою формою якого є організований фондовий ринок, - досить складний процес. Він потребує ретельного економічного аналізу і створення власної теоретичної бази функціонування цього сегменту економіки. Розглянувши умови виникнення і подальшої перспективи розвитку фондового ринку в Україні, можна відмітити етапи його формування.

Перший етап - це період виходу України зі складу Радянського Союзу, що збігся у часі з процесом створення приватних акціонерних та фінансових компаній, які займалися залученням коштів населення під випуск власних цінних паперів (ЦП).

Другий етап розвитку фондового ринку України виник у зв'язку з випуском в обіг та створенням вторинного ринку купівлі-продажу компенсаційних сертифікатів і чорного ринку приватизаційних майнових сертифікатів - ваучерів. Саме масова приватизація була тим чинником, що дав поштовх і став реальною базою створення фондового ринку та його інфраструктури в Україні.

Початок третього етапу припадає на період 1995-1998 років і характеризується такими факторами: активний продаж державою значних пакетів акцій великих підприємств; бурхливий розвиток біржових та позабіржових систем обігу акцій; поява значної кількості фінансових посередників, що оперували вже не сертифікатами, а реальними грошима; концентрація власності шляхом активного скуповування акцій у населення; розвиток ринку державних боргових зобов'язань; вихід на ринок у ролі покупців великих зовнішніх інституціональних та приватних інвесторів; розробка та затвердження індексу ПФТС.

Четвертий етап розвитку фондового ринку в Україні відраховується від початку фінансової кризи 1998 року і до теперішнього часу. На сьогодні український ринок має сформовану систему обігу ЦП, розвинуті контролюючі органи та органи захисту прав акціонерів.

Проведений аналіз суб'єктів фондового ринку України, їх повноважень та обов'язків дозволяє зробити висновок про достатньо високий рівень розвиненості його інфраструктури, що є суттєвим кроком нашої країни у становлення ринкових відносин та формування відповідних економічних механізмів. Типи представлених суб'єктів повністю відповідають світовій класифікації, тому подальший розвиток фондового ринку України лежить у площині удосконалення їх прав та можливостей.

На основі аналізу літературних джерел встановлено, що всебічне дослідження класифікаційних ознак основних існуючих фондових моделей та практики функціонування фондової системи України дозволили зробити висновок про близькість її до фондової системи Франції.

Проведене дослідження розвитку та сучасного стану фондових ринків у розвинених країнах дозволило визначити основні чинники їх якісних перетворень, пов'язаних зі змінами "фінансового ландшафту": активні інновації у галузі похідних фінансових інструментів, зростання долі ринків



цінних паперів у процесі перерозподілу суспільного грошового капіталу, створення безперервно діючих міжнародних систем електронної біржової торгівлі, зростання зв'язків між національними фінансовими системами і лібералізація руху капіталу.

Аналіз досвіду з моделювання фінансових ринків свідчить про суттєві зміни у парадигмі моделювання. Вони зв'язані з відмовою від так званої лінійної парадигми і переходу до нелінійних моделей. Нелінійні моделі дозволяють по іншому інтерпретувати весь спектр неочікуваної на перший погляд поведінки такої складної системи, якою є фондовий ринок.

**Розділ 2 “Теоретико-методологічні засади моделювання фондових ринків”.** У цьому розділі подано нові методи, які дозволяють аналізувати та прогнозувати динаміку розвитку та структуру фондового ринку. Встановлено, що стандартний аналіз детрендованих флуктуацій є достатньо точним для визначення (моно-) фрактальних скейлінгових властивостей і довгочасових кореляцій для нестационарних часових рядів. Проте динаміка фондових ринків не демонструє простої монофрактальної скейлінгової поведінки. Тоді застосовується мультифрактальний аналіз детрендованих флуктуацій, який для послідовності  $x_k$  довжини  $N$  складається із п'яти кроків.

*Крок 1.* Визначається профіль (накопичення):

*Крок 2.* Профіль  $Y(i)$  розбивається на  $N_s = \text{int}(N/S)$  сегментів однакової довжини  $S$ , що не перекриваються. Таким чином, разом буде отримано  $2N_s$  підпослідовностей.

*Крок 3.* Для кожної із  $2N_s$  підпослідовностей обчислюється локальний тренд методом найменших квадратів. Потім визначається відхилення для кожного сегмента  $v$ ,  $v = \overline{1...N}$  і для кожного  $v = \overline{N_s + 1...2N}$ .

Тут  $y_v(i)$  є інтерполюючий поліном на сегменті  $v$ . Для інтерполяції використовуються лінійні, квадратичні, кубічні поліноми чи поліноми вищого порядку (традиційно називаються АДФ1, АДФ2, АДФ3 і т.д.).

*Крок 4.* Знаходиться середнє по всіх підпослідовностях для отримання функції флуктуацій  $q$ -го порядку .

*Крок 5.* Визначається скейлінгова поведінка функції флуктуацій шляхом аналізу у подвійному логарифмічному масштабі залежності  $F_q(s)$  від  $q$ . Якщо послідовність  $x_i$  має довгочасові кореляції,  $F_q(s)$  збільшується із збільшенням  $s$  згідно степеневому закону  $F_q(s) \cong s^{h(q)}$ . Для стаціонарних часових рядів  $h(2)$  ідентичний коефіцієнту Херста. Функція  $h(q)$  називається узагальненим коефіцієнтом Херста. Модифікований МФ АДФ аналіз враховує і від'ємні  $q$ ,

внаслідок чого отримується узагальнена функція флуктуацій  $\tilde{F}_q(s) \cong s^{h(q)} = s^{h(q)+1}$ .

Мультифрактальний спектр зв'язаний із спектром сингулярності  $f(\alpha)$  перетворенням Лежандра

На основі проведеного порівняльного аналізу фінансових ринків встановлено, що ці ринки відносяться до класу так званих складних мережеподібних систем, які характеризуються новими не до кінця вивченими властивостями. Один із методів виявлення економічної інформації, присутньої у матриці кореляційних коефіцієнтів, полягає у використанні процедури фільтрації. Остання заснована на оцінці субдомінантної ультраметрики, пов'язаної з метричною відстанню, яку можна отримати виходячи з матриці кореляційних коефіцієнтів. Очевидно, що коефіцієнти кореляції формують матрицю  $N \times N$  з елементами  $-1 \leq c_{ij} \leq 1$ . Її можна трансформувати в матрицю відстаней тієї ж розмірності з елементами  $d_{ij} = \sqrt{2(1 - c_{ij})}$ ,  $2 \geq d_{ij} \geq 0$ . Вони задовольняють трьома аксіомам метрики.

Матриця відстаней  $D$  використовується для побудови мінімального остівного (minimum spanning tree - MST) та ієрархічного дерев.

MST дозволяє виявити геометричні аспекти кореляцій, присутніх між парами довільно вибраних активів. MST – це граф з  $n$  вершинами і  $n - 1$  дугами. На першому кроці MST складається із одного активу (індексу фондового ринку деякої країни, індексу компанії, представленої на фондовому ринку тощо). На другому кроці до цього активу приєднується той з активів, який має найменшу відстань з першим (на дереві вони сполучаються дугою). На третьому кроці до двох попередніх приєднується той актив, відстань від якого до одного з попередніх є найменшою і т. д. Тобто, якщо виявиться, що на дереві два довільні активи з'єднані дугою, то це означає, що між ними існують тісні економічні зв'язки, причому якщо деяка вершина має велику кількість зв'язків, то вона являється свого роду концентратором і має важливий економічний вплив на приєднані до неї активи.

У структурі світового фондового ринку, який представлений фондовими індексами вибраних країн, слід відмітити існування потужного Європейського кластера (у ньому особливо виділяються такі країни як Франція і Нідерланди). Американський кластер нараховує 7 країн. Чітко простежується потужний Азіатський кластер. До нього входять майже всі країни цієї частини світу. На MST країни з одного континенту пов'язані між собою. Для Європейського кластера концентратором є Франція, для Американського – США, для Азіатського – Гонконг. У структурі світового фондового ринку Україна входить до Європейського кластера, що зв'язано із швидким зростанням кореляції вітчизняного фондового ринку з фондовими ринками розвинених країн і країн, які розвиваються.

MST дозволяє отримати матрицю субдомінантної ультраметрики  $D^{\leftarrow}(\Delta t)$ , елементи якої  $D^{\leftarrow}_{ij}(\Delta t)$  повинні задовольняти наступним аксіомам.

Для їх визначення потрібно знайти максимальну довжину ланки найкоротшого шляху між елементами  $i$  та  $j$  по дереву. За матрицею  $D^{\leftarrow}(\Delta t)$  будується ієрархічне дерево, яке дозволяє виявити таксономічні (систематичні) аспекти кореляцій, присутніх між парами індексів. За його допомогою ми можемо класифікувати та систематизувати таку складну систему як фондовий ринок, що має ієрархічну структуру. При цьому можна виділити субпідрядні групи об'єктів. Так за подібністю поведінки фондових індексів Україна входить до групи, що складається з таких країн: Китай, Шрі Ланка, Єгипет.

Запропоновані інші нові, сучасні методи, що дозволяють аналізувати фондові ринки як складні системи, що містять велику кількість економічної інформації. Ці „кількісні” методи дають змогу виявити, обробити та інтерпретувати цю інформацію.

**Розділ 3 “Комп’ютерне моделювання динамічних характеристик фондового ринку”.** У цьому розділі приведені результати досліджень структурних та динамічних властивостей фондового ринку України і співставлення їх характерних особливостей з фондовими ринками розвинених країн (наприклад, США, Німеччини), країн, які розвиваються (Аргентина, Польща) та країн зони Frontier (Хорватія, Словенія, Росія), до яких відноситься і Україна. Замість  $i$ -го індексу  $S_i(t)$  аналізуються нормалізовані прибутковості  $g_i(t) = (G_i(t) - \langle G_i \rangle) / \sigma$ , де  $G_i(t) = \ln S_i(t + \Delta t) - \ln S_i(t)$ ,  $\Delta t$  - часовий лаг (у наших розрахунках - 1 день),  $\sigma$  - середньоквадратичне відхилення.

На рисунку 1 зображені функції розподілу нормалізованих прибутковостей для фондових ринків США, Росії і України за період 1997-2006 рр. Очевидною є наявність “важких хвостів”, що вказує на степеневий розподіл флуктуацій. Квадрати прибутковостей мають довготривалу пам'ять.

Крім цього ми дослідили цінову динаміку акцій компаній гірничо-металургійного комплексу, які складають потужний сектор фондового ринку. За індексом ПФТС ([www.kinto.com](http://www.kinto.com)) у Таблиці 1 ми вибрали 9 компаній ринку України (верхня частина таблиці): – Азовсталь (azst), Донецький металургійний завод (domz), Харцизький трубний завод (hrtz), Маріупольський ім. Ілліча (mmki), Нікопольський феросплавний (nfer), Новомосковський трубний (nvtr), Полтавський ГЗК (pgok), Запорізький феросплавний (zfer) і Запоріжсталь (zpst). Аналогічний сектор американського фондового ринку за даними індексу S&P 500 ([www.standardandpure.com](http://www.standardandpure.com)) представляли 5 компаній (нижня частина таблиці): Newmont Mining (nem), Cooper Industries (cbe), Du Pont (E.I.) (dd), Deluxe Corp. (dlx) та Minn. Mining & Mfg. (mmm).

На рисунку 2 зображені цінові флуктуації довільно вибраних компаній гірничо-металургійного комплексу Полтавського ГЗК (pgok) і Newmont Mining (nem). Маючи “псевдо стабільну динаміку”, компанії українського ринку виявляють і цілий ряд псевдо ефектів, які ускладнюють аналіз реально протікаючих процесів. Так, коефіцієнти Херста у цілому менші для українських компаній. При цьому у більшості випадків має місце випадок, коли  $H < 0,5$ , що вказує на неринкові методи управління ціною акцій. Основні характеристики розподілу цінових флуктуацій наведено в табл.1.

Видно, що розподіли цін акцій українських компаній мають значні (у порівнянні як з нормальним розподілом, так і з розподілом американських акцій) асиметрію, ексцес, “важкі хвости”. Наприклад, наявність за критичних значень прибутковостей зв’язана не з критичними явищами, як це зазвичай відбувається на розвинених ринках, із зміною цін після тривалої відсутності будь-якої активності взагалі. Це теж призводить до “псевдокриз”.

Таблиця 1.

Основні статистики розподілу нормалізованих прибутковостей акцій компаній українського і американського гірничо-металургійних секторів

	As	Ex	$g_{\min}$	$g_{\max}$	H
Компанії українського фондового ринку					
Azst	3,57	113,05	-10,71	17,46	0,52
Domz	1,39	57,35	-9,10	11,53	0,37
Hrtz	-0,67	33,89	-8,70	7,77	0,26
Mmki	5,76	131,37	-12,65	16,30	0,42
Nfer	1,39	113,11	-12,40	14,13	0,42
Nvtr	4,67	226,90	-14,56	19,84	0,46
Pgok	1,81	104,42	-11,86	12,72	0,37
Zfer	-14,96	364,24	-24,47	8,45	0,54
Zpst	2,93	128,49	-14,78	15,55	0,38
Компанії американського фондового ринку					
Cbe	0,00	24,07	-9,73	10,97	0,50
Dd	0,16	5,84	5,52	4,77	0,48
Dlx	-2,06	33,63	-14,20	4,40	0,47
Mmm	-15,53	437,80	-27,84	4,12	0,46
Nem	0,48	5,53	-4,33	5,67	0,45

асиметрія -  $A_s$ , ексцес -  $E_x$ , мінімальне ( $g_{\min}$ ) і максимальне ( $g_{\max}$ ) значення нормалізованих прибутковостей, коефіцієнт Херста –  $H$

На рисунку 3 подані результати фрактального аналізу індексу ПФТС за методикою МФ АДФ, які свідчать про мультифрактальність досліджуваних часових рядів.

Досліджено також колективні властивості фондових ринків, які формуються через самоорганізовану поведінку емітентів акцій на ринку. Для цього були відібрані найбільш активні гравці ринку (їх число приблизно дорівнює 250) і розрахована функція розподілу коефіцієнтів взаємних  $C_{ij} = \langle g_i(t)g_j(t) \rangle$ . Встановлено, що мають місце позитивні кореляції (особливо для розвинених ринків), які зникають при перемішуванні даних. Додаткові підтвердження самоорганізованої поведінки фондових ринків одержано із досліджень спектральних властивостей матриці  $C$ . Шляхом порівняння їх з властивостями тестових матриць, сформованих з нормально розподілених нормалізованих елементів, виявлені і ідентифіковані інформативні власні значення і відповідні компоненти власних векторів.

Встановивши наявність позитивних кореляцій на фондовому ринку, цікаво дослідити їх можливу природу, а також з'ясувати структурні аспекти кореляцій. На рис. 4 зображено мінімальне остівне і ієрархічне дерева для 46 найбільш стабільних компаній фондового ринку України.

Аналіз кластерів, які формуються на деревах, зображених на рис. 4, свідчить про те, що дослідження кореляційних процесів дозволяють відслідковувати процеси самоорганізації на сучасних ринках, а також проводити класифікацію активів по групах за різними ознаками: географічними регіонами, професійними чи корпоративними.

Виходячи із припущення, що складна система оптимально повинна мати якомога ширший спектр сингулярності, ми порівняли  $f(\alpha)$  і  $\Delta\alpha$  для фондових ринків розвинених країн і країн, які розвиваються. Результати для ПФТС і РТС приведені на рисунку 5. Зміна ширини спектру призводить до втрати масштабної інваріантності, спрощенню системи.

Проведено порівняльний аналіз поведінки з часом вейвлет-коефіцієнтів і деяких характеристик розподілу: дисперсії, асиметрії, ексцесу тощо для досліджуваних рядів. Для відносно спокійних проміжків ряду ці характеристики не проявляють особливостей. Проте в критичних умовах зростають. Аналізуються можливості використання вейвлет-аналізу для прогнозування кризових явищ на фондових ринках.

## ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі теоретично обґрунтовані задачі підвищення ефективності інвестицій в економіку України через фондовий ринок. Задачі є актуальними, зважаючи на ріст волатильності і фрактальності фінансових ринків.

1. За допомогою існуючих моделей і методів становлено, що фондовий ринок – складна, мультифрантальна система, для якої помітну роль відіграють синергетичні процеси.

2. Дослідження кореляційних і спектральних характеристик фондового ринку України дозволило підтвердити наявність помітних позитивних кореляцій. Порівняння з американським і російським ринками свідчить про те, що вони носять емерджентний характер і можуть зростати при формуванні і стабілізації вітчизняного фондового ринку.

3. Спектральні властивості (розподіл власних значень і компонентів відповідних власних векторів) теж свідчить про не випадковий характер кореляцій. Вони мають синергетичний характер. Наявність кореляційного поля призводить до структурної кластеризації за географічними, професійними чи корпоративними ознаками.

4. За допомогою незалежних методик – МФ АДФ і вейвлет-аналізу проведено порівняльний аналіз фрактальних властивостей фондових індексів країн різного ступеня розвитку. Більш розвинений фондовий ринок має більш широкий спектр сингулярності  $f(\alpha)$ . Отже, відслідковуючи останній, можна судити про ефективність мультифрактальної системи.

5. Виявлені в процесі аналізу особливості розвитку і функціонування фондового ринку України дають можливість проаналізувати причини і фактори його недостатнього розвитку з метою поліпшення і більш повної адаптації ринку акцій до сучасних умов, вказують на основні напрямки удосконалення існуючого стану.

6. Досліджено особливості динаміки компаній гірничо-металургійного комплексу на фондовому ринку України. Показано, що відсутність ділової активності емітентів, яка проявляється через незмінні ціни на акції впродовж значних проміжків часу (рік і більше), фіксується більшістю методів аналізу як “псевдо ефекти” і призводить до ускладнення об’єктивного аналізу структури і динаміки активів та прогностичних показників щодо тенденцій розвитку вітчизняного фондового ринку.

7. Аналіз коефіцієнтів неперервного вейвлет-перетворення дозволив запропонувати у якості передвісника критичного стану фондового ринку таке відоме явище, як кластеризація волатильності: у передкризовий період має місце характерна для критичних явищ поведінка волатильності.

8. Розроблені алгоритми реалізовані у вигляді окремого комплексу економіко-математичних моделей дослідження нелінійних властивостей динамічних рядів, які, зокрема, включають: статистику часового ряду; аналіз фрактальних властивостей; дослідження кореляційних властивостей системи активів методом теорії випадкових матриць; вейвлет-аналіз динамічного ряду тощо.

9. Одержані результати спрямовані на підвищення якості і оперативності управлінських рішень в умовах нестабільності українського ринку, зменшення імовірності втрат і забезпечення максимізації прибутку інвестора.

## СПИСОК НАУКОВИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### У наукових фахових виданнях:

1. Соловйова В.В., Соловйов В.М., Кучеренко С.А. Сучасна економіка: погляд з позицій теорії складних систем і комп'ютерного моделювання // Економіка: проблеми теорії і практики: зб. наук. праць, Дніпропетровськ, ДНУ, 2003.- Вип.168. -С.176-181 (0,24 д.а., особисто здобувачу належить 0,2 д.а., сформульована ідея використання методів складних систем в моделюванні)
2. Соловйова В.В., Соловйов В.М., Овчарук М.П. Комп'ютерне моделювання інвестиційних стратегій фінансових ринків // Економіка: проблеми теорії і практики: зб. наук. праць, Дніпропетровськ, ДНУ, 2004.- Вип.194. -С.855-860 (0,24 д.а, особисто здобувачу належить 0,2 д.а., розроблено алгоритм і програмне забезпечення для дослідження фрактальних властивостей)
3. Соловйова В.В., Шарапов О.Д., Нагібас А.О. Нелінійна динаміка фондового ринку України // Економіка: проблеми теорії і практики: зб. наук. праць, Дніпропетровськ, ДНУ, 2004.- Вип.197. -С.1311-1319 (0,36 д.а., особисто здобувачу належить 0,24 д.а., проведено розрахунки динамічних властивостей фондового ринку України)
4. Соловйова В.В., Соловйов В.М., Нагібас А.О. Порівняльний аналіз динаміки фондових ринків розвинених країн і країн з перехідною економікою // Вісник Криворізького технічного університету. Зб. наук. праць. – Кривий Ріг: КТУ, 2005. – Вип.. 7. – С.44 – 48 (0,36 д.а., особисто здобувачу належить 0,24 д.а., моделювання порівняльної динаміки фондових індексів)
5. Соловйова В.В., Соловйов В.М. Кореляційні, спектральні і структурні властивості фондового ринку України // Міжвідомчий наук. збірник “Моделювання та інформаційні системи в економіці” – Київ: КНЕУ, 2005. Вип.73. - С.74-85 (0,56 д.а., особисто здобувачу належить 0,3 д.а., розрахунки динаміки і структури вітчизняного фондового ринку)
6. Ганчук А.А., Соловйова В.В., Соловйов В.М. Порівняльний аналіз фондових ринків Росії і України за індексами РТС і ПФТС // Зб. наук. праць ”Економіка: проблеми теорії і практики” - Дніпроп.: ДНУ, 2005. Вип. 207: в 5 томах. Т.4. –С.1014-1024 (0,44 д.а., особисто здобувачу належить 0,3 д.а., сформульована ідея використання спектру мультифрактальності)
7. Нечаєв В.П., Нагібас А.О., Соловйова В.В. Особливості динаміки компаній гірничо-металургійного комплексу на фондовому ринку України // Журнал “Держава та регіони”, сер. “Економіка та підприємництво” -Запоріжжя, ГУ ЗІДМУ, 2006, №1. С.42-50 (0,34 д.а., особисто здобувачу належить 0,2 д.а., сформульована ідея та методи розрахунку динаміки компаній)

**В інших виданнях:**

8. Данильчук Г.Б., Соловйова В.В., Соловйов В.М. Складні системи: структура, проблеми ризику і прогнозу // Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі: Проблеми науки, практики та освіти. Зб. наук. праць ІХ Міжнародної наук.-практич. конф., Київ, 27-28 листопада 2003 р. У 2-х ч. Ч 1 / Редкол.: І.І.Тимошенко (голова) та ін.-Київ: Вид-во Європ. ун-ту, 2004.-С.321-325 (0,21 д.а., особисто здобувачу належить 0,07 д.а., сформульована ідея прогнозування критичних явищ в складних системах)

9. Соловьев В.Н., Соловьева В.В. Об одном условии эффективности сетевого бизнеса // Наука і освіта 2003. Матер. Міжнар. наук.-практичн. конф. Дніпропетровськ, 20-24 січня 2003 р.-Дніпроп.: ДНУ, 2003. Т.26, Сер.“Економіка.” -С.27-29 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,06 д.а., сформульована ідея про переваги мережної структури)

10. Соловйов В.М., Соловйова В.В. Теорія складних систем як основа міждисциплінарних досліджень // Теорія і методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі. Зб. наук. праць.-Кривий Ріг: НМетАУ, 2003.-С.152-160 (0,36 д.а., особисто здобувачу належить 0,18 д.а., можливості використання теорії складних систем в освіті)

11. Батаровська І.С., Сердюк О.А., Соловйова В.В. Моделювання нестационарних процесів на емерджентному фондовому ринку України // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці. Матеріали ІV Всеукраїнської конференції молодих науковців ІТОНТ-2004, Черкаси, 28-30 квітня 2004 р.- Черкаси: ЧНУ.-С.161-163 (0,14 д.а., особисто здобувачу належить 0,05 д.а., методика розрахунку за методом АДФ)

12. Соловйова В.В., Соловйов В.М., Нагібас А.О. Застосування теорії випадкової матриці для дослідження кореляцій в економіці і фінансах // Україна наукова 2003. Матер. Міжнар. наук.-практичн. конф. Дніпропетровськ, 16-20 червня 2003 р.-Дніпроп.: ДНУ, 2003. Т.23, Сер. “Економіка”. -С.39-41 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,04 д.а., методика розрахунку спектральних властивостей)

13. Соловйова В.В., Соловйов В.М., Нагібас А.О. Моделирование особенностей эмерджентной экономики Украины // Проблеми економічної освіти і науковий прогрес. Матеріали мівзузівської науково-методичної конф. Кривий Ріг 23-25 квітня 2003 р. - Кривий Ріг: Мінерал, 2003. -С.199-202 (0,16 д.а., особисто здобувачу належить 0,05 д.а., проведено розрахунки нелінійних властивостей фондового ринку)

14. Соловьева В.В., Соловьев В.Н. Управление рисками в сложных сетеподобных системах // Информационные технологии в учебном процессе. Сб. научн. трудов четвертого научно-методического семинара. Одесса, 25-28 июня 2003 г.- Одесса: ЮГПУ, 2003.-С.172-174 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,06 д.а., розрахунки оптимальних портфелів)



15. Соловійова В.В., Соловійов В.М., Овчарук М.П. Комп'ютерне моделювання інвестиційних стратегій фінансових ринків // Інвестиційні стратегії сталого розвитку. Матеріали Всеукр. наук.-практич. конф. Дніпропетровськ, 27-28 лютого 2004 р. - Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. Т.2.-С.91-92 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,04 д.а., інвестиційна стратегія для складної системи)

16. Соловійова В.В., Шарапов О.Д., Кузьмінська Л.І. Застосування теорії випадкових матриць при дослідженні глобалізаційних процесів // Проблеми впровадження інформаційних технологій в економіці. Тези доповідей V міжнар. наук.-практич. конф.(Ірпінь, травень 2004 р.) – Ірпінь: Академія ДПС України, 2004.-С.321-322 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,04 д.а., розрахунки по методу випадкових матриць)

17. Шарапов О.Д., Соловійова В.В. Мультифрактальні властивості фондового ринку України // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Моделі та інформаційні технології в управлінні соціально-економічними, технічними та екологічними системами”, Луганськ, 20-21 квітня 2005 р.- Луганськ: СНУ, 2005.-С.9-11 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,04 д.а., інтерпретація спектру мультифрактальності)

18. Шарапов О.Д., Соловійова В.В. Моделювання нелінійних властивостей світового фондового ринку // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті. Зб. наук. праць - Кривий Ріг: КЕІ КНЕУ, 2005.-С.40-41 (0,08 д.а., особисто здобувачу належить 0,03 д.а., порівняння з вітчизняним фондовим ринком)

19. Кононенко В.В., Соловійова В.В., Соловійов В.М. Вейвлет-аналіз передвісників кризових явищ // Тези доповідей X Науково-методичної конференції “Проблеми економічної кібернетики” з нагоди 40-ї річниці “Економічної кібернетики” 15-17 вересня 2005 р. м. Київ-Донецьк: ТОВ “АПЕКС”, 2005.-С.191-193 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,04 д.а., інтерпретація вейвлет-спектрів)

20. Рибчинська О.М., Соловійова В.В., Соловійов В.М. Про можливі наслідки зростання взаємних кореляцій між енерго - і фондовими ринками // Теорія і практика перебудови економіки. Матеріали VI Міжнародної наук.-практич. конференції: Черкаси, 28-30 вересня 2005 р. / Відповід. ред. В.І. Хомяков.- Черкаси: ЧДТУ, 2005.-С.101-103 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,04 д.а., ідея про кореляцію між енерго - і фондовими ринками)

21. Дербенцев В.Д., Соловійова В.В. Фондові ринки: особливості ризик-менеджменту // ДНІ НАУКИ: Зб. тез доповідей: В 3 т./ Гуманітарний університет “ЗІДМУ” 27-28 жовтня 2005 – Запоріжжя: ГУ “ЗІДМУ”, 2005.-Т.1. С.225-226 (0,09 д.а., особисто здобувачу належить 0,03 д.а., управління ризиком на фондових ринках)

22. Соловійова В.В., Соловійова К.В., Малашинська Є.О. Стан і перспективи розвитку фондового ринку України // Проблеми економічної освіти і науковий прогрес. Матеріали

міжвузівської науково-методичної конф. (25 листопада 2005 р.). - Кривий Ріг: Мінерал, 2005. -С.155-156 (0,09 д.а., особисто здобувачу належить 0,03 д.а., перспективи розвитку фондового ринку України)

23. Ганчук А.А., Дербенцев В.Д., Соловійова В.В. Фондові ринки: особливості ризик-менеджменту // ДНІ НАУКИ: Зб. тез доповідей: В 3 т./ Гуманітарний університет “ЗІДМУ” 27-28 жовтня 2005 – Запоріжжя: ГУ “ЗІДМУ”, 2005.-Т.1. С.225-226 (0,09 д.а., особисто здобувачу належить 0,03 д.а., управління ризиком на фондових ринках)

24. Ганчук А.А., Шарапов О.Д., Соловійова В.В. Мультифрактальні властивості фондового ринку України // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Моделі та інформаційні технології в управлінні соціально-економічними, технічними та екологічними системами”, Луганськ, 20-21 квітня 2005 р.- Луганськ: СНУ, 2005.-С.9-11 (0,12 д.а., особисто здобувачу належить 0,04 д.а., інтерпретація спектру мультифрактальності)

25. Ганчук А.А., Шарапов О.Д., Соловійова В.В. Моделювання нелінійних властивостей світового фондового ринку // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті. Зб. наук. праць - Кривий Ріг: КЕІ КНЕУ, 2005.-С.40-41 (0,08 д.а., особисто здобувачу належить 0,03 д.а., порівняння з вітчизняним фондовим ринком)

## АНОТАЦІЯ

Соловійова В.В. Аналіз та моделювання динаміки фондового ринку України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.03.02 - Економіко-математичне моделювання. – Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ, 2006.

Дисертаційна робота присвячена розробці моделей і методів дослідження структури і динаміки фондового ринку України з метою підвищення ефективності його роботи. Показано, що вітчизняний фондовий ринок є складною, нелінійною системою, динаміка якої може бути адекватно досліджена за допомогою сучасних методів, таких як аналіз детрендованих флуктуацій, теорія випадкових матриць та ін. Порівняльний аналіз мультифрактальних характеристик фондового ринку України з розвиненими і емерджентними фондовими ринками дозволяє зробити конкретні рекомендації щодо стратегій його розвитку. Застосування техніки вейвлет-аналізу дає можливість передбачення критичних і кризових явищ на вітчизняному фондовому ринку.

Розроблено пакет програм, який реалізує алгоритми нелінійної динаміки для дослідження цінових флуктуацій, структури ринку, процесів самоорганізації на фондовому ринку тощо. Вони дозволяють проводити моніторинг, аналіз та прогноз на фондовому ринку.

**Ключові слова:** фондовий ринок, складна система, нелінійна динаміка, кореляція, коефіцієнт Херста, довготривала пам'ять, випадкова матриця, мультифрактальний аналіз, вейвлет перетворення.

## АННОТАЦІЯ

Соловьева В.В. Анализ и моделирование динамики фондового рынка Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.03.02 - экономико-математическое моделирование. – Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана, Киев, 2006.

Диссертационная работа посвящена разработке моделей и методов исследования структуры и динамики фондового рынка Украины с целью повышения эффективности его работы. Проведена оценка современного состояния и этапов развития современного фондового рынка Украины, изложены особенности фондовых инструментов.

Проведённый анализ субъектов фондового рынка Украины, их полномочий и обязанностей дает возможность сделать вывод о достаточно высоком уровне разветвлённости его инфраструктуры. Это существенный шаг Украины в установлении рыночных отношений и формировании соответствующих экономических механизмов. Типы представленных субъектов полностью соответствуют мировой классификации, поэтому дальнейшее развитие фондового рынка Украины лежит в плоскости усовершенствования их прав и возможностей. На основании обзора научной литературы установлено, всестороннее исследование классификационных признаков существующих фондовых моделей, и практики функционирования фондовой системы Украины позволили сделать вывод о близости её к фондовой системе Франции.

В работе показано, что анализ опыта моделирования финансовых рынков свидетельствует о существенных изменениях в парадигме моделирования. Они связаны с отказом от так называемой линейной парадигмы и перехода к нелинейным моделям.

Показано, что отечественный фондовый рынок является сложной, нелинейной системой, динамика которой может быть адекватно исследована с помощью современных методов, таких как метод детрендрованных флуктуаций, метод случайной матрицы и др. Сравнительный анализ мультифрактальных характеристик фондового рынка Украины с развитыми и эмерджентными фондовыми рынками дал возможность выявить причины низкой его эффективности. Они, в первую очередь, связаны с наличием длительных промежутков времени неизменных цен его эмитентов, что приводит к ряду “псевдоэффектов”. Это затрудняет выработку определенных рекомендаций относительно стратегий развития. Предложенные новые, современные методы, которые позволяют анализировать фондовые рынки как сложные системы, содержащие большое количество экономической информации.

Процессы самоорганизации, обнаруженные в рамках формализма теории случайных матриц, выражены сравнительно слабее, чем на рынках развитых стран, что связано с отсутствием значимых корреляций на формирующемся рынке Украины. Показано, что для исследования масштабно-инвариантных процессов на фондовом рынке оправданным есть применение техники вейвлет-анализа. В предкризисных условиях обнаружено явление кластеризации волатильности, характерная динамика которой может служить в качестве предвестника критических и кризисных явлений на отечественном фондовом рынке.

Разработан пакет программ, который реализует алгоритмы нелинейной динамики для исследования ценовых флуктуаций, структуры рынка, процессов самоорганизации на фондовом рынке. Они, позволяют проводить мониторинг, анализ и прогноз на фондовом рынке.

**Ключевые слова:** фондовый рынок, сложная система, нелинейная динамика, корреляция, коэффициент Херста, долговременная память, случайная матрица, мультифрактальный анализ, вейвлет преобразование.

#### ANNOTATION

Solovyova V.V. Analysis and modeling of Ukraine stock market dynamics.- Manuscript.

The dissertation for the scientific degree of the candidate of economic sciences in the speciality 08.03.02. - Economic and mathematical modeling. - Vadym Getman Kyiv National Economic University, Kyiv, 2006.

Dissertation is devoted to development of models and methods of research of structure and dynamics of Ukraine stock market with the purpose of increase of efficiency of his work.

It is shown that a domestic stock market is the complex, nonlinear system, the adequately explored dynamics of which can be by the modern methods of such as detrended fluctuation analysis, random matrix theory and other. The comparative analysis of multifractal descriptions of Ukraine stock market with developed and emergent stock markets allows to do certain recommendations in relation to strategies of development. Application of technique of wavelet analysis enables prognostication of the critical and crisis phenomena at the domestic stock market.

A software package, which will realize the algorithms of nonlinear dynamics for research of price fluctuations, market structure, processes of selforganization at the stock market and others like that, is developed in the MatLab environment. They, allow to conduct monitoring, analysis and forecasting at the financial market.

**Key words:** stock market, complex system, nonlinear dynamics, correlation, Hurst exponent, long time memory, random matrix, multifractal analysis, wavelet transformation