

ТЕОРІЯ ХАОСУ І ФРАКТАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ: ЗАСТОСУВАННЯ У ПРОГНОЗУВАННІ НА РИНКАХ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

Хотя фрактальная геометрия является относительно новой наукой, она широко и эффективно используется в таких отраслях, как компьютерная графика, концентрация информации, биология, т. д. Не прекращаются попытки использовать эту науку и для прогнозирования на рынке ценных бумаг. И хотя эти методики пока находятся в стадии формирования, они уже показали ряд преимуществ.

Fractal geometry is relatively new as a science, but it's already widely used in spheres like computer graphics, data compression, biology, etc. Traders keep trying to use fractal geometry methods for forecasting the stock price behavior. And although the forecasting methodologies are still under development, they already got a range of advantages compared to traditional forecasting practices.

Ключові слова: *теорія хаосу, фрактальна геометрія, цінні папери, прогнозування, рефлексивність, фрактал, вейвлет, сингулярно спектральний аналіз, ковзаючий фрактал, мультифрактал.*

Із плином часу уявлення дослідників щодо природи ринку цінних паперів постійно змінюються. Досить часто стара, забута теорія повертається до нас у оновленому вигляді і знов панує серед гравців. Так, ще до Великої депресії велика частина учасників ринку цінних паперів відносилися до інвестування у цінні папери як до азартної гри, вважаючи, що ринок сам по собі є непередбачуваним, як виграш у казино. Деякі гравці застосовували у своїй роботі, наприклад, гороскопи. До речі, деякі з таких гравців були дуже успішними — взяти хоча б Вільяма Делберта Ганна [1]. Після подій 1929—1933 рр. ставлення до ринку цінних паперів стало більш серйозним і більш раціональним. З'явилися та набули популярності нові школи — технічний та фундаментальний аналіз у всіх можливих варіаціях. При цьому саме уявлення про ринок цінних паперів докорінно змінилося, його вже не вважали непередбачуваним (хоча він завжди таким залишався). У своїй широковідомій роботі «алхімія фінансів» [2] Дж. Сорос розповів про свою теорію рефлексії. При цьому він виходив з того, що не тільки учасники ринку впливають на котирування акцій. Існує також і зворотній зв'язок. Якщо представити вплив учасників ринку на ціни, отримаємо функцію $y = f(x)$, причому x

$= g(y)$. Це типовий приклад так званої рекурсивної функції. Рекурсивні функції завжди були основним предметом вивчення теорії хаосу. З однієї простої причини — немає кращого засобу отримати справжній хаос, ніж рекурсивна функція.

Те, що не усі події можна змоделювати за допомогою сучасного «класичного» наукового інструментарія, довів ще Гейзенберг, досліджуючи реакції розпаду ядра. Він показав, що наука не взмозі і ніколи не буде здатною досконально змоделювати цей процес, оскільки у ньому занадто багато рекурсивних причинно-наслідкових зв'язків. Едвард Лоренц, досліджуючи можливості прогнозування погоди, сформував так званий принцип метелика — навіть помах крила метелика у Бразилії може викликати торнадо у Техасі — через велику кількість причинно-наслідкових зв'язків, коли результат попереднього процесу призводить до наступного. Лоренц був першим, хто довів, що оточуючий світ насправді являє собою хаос. Сучасні фондові ринки через їх рефлексивність також можна назвати хаотичними.

Прихильники теорії «торгового хаосу» не вважають за доцільне використання для прогнозування традиційних методик технічного і фундаментального аналізу. Так, більшість методик технічного аналізу мають у своїй основі закон нормального розподілу, який відкидає значні коливання. При цьому такі коливання все-таки трапляються із примірною регулярністю.

Одним з інструментів, які допомагають прогнозувати події в умовах хаосу, є фрактальна геометрія. Сам термін «фрактальна геометрія» ввів у вжиток математик Бенуа Мандельброт, який у 1982 році опублікував свою роботу «Фрактальна геометрія природи» [3]. Фрактал, за визначенням Мандельброта, є геометричною фігурою, що повторюється знов і знов. Дві основні властивості фракталів — самоподібність та можливість подібнення. Фрактальна геометрія допомагає там, де не може впоратись класична евклідова геометрія через її обмеженість «правильними» геометричними фігурами, які майже не зустрічаються у реальному житті. Фрактальна геометрія широко використовується, наприклад, у комп'ютерній графіці, дозволяючи створити більш якісне зображення природних об'єктів, причому якість зображення не погіршується зі збільшенням масштабу.

Не припиняються і намагання використовувати фрактальну геометрію для прогнозування майбутніх подій на фондових ринках. Це не просто, адже фрактальна геометрія дуже сильно відрізняється від евклідової. Вона дає зовсім інші відповіді на зовсім інші запитання. Так, одне з широко відомих завдань, з яким не в

змісти була впоратись евклідова геометрія і яке успішно вирішив Мандельброт, було визначення точної довжини берегової лінії. Так, якщо цю лінію виміряти метровим ланцюгом, отримаємо результат у n метрів. Але якщо скоротити ланцюг до десяти сантиметрів, ми зможемо захопити більше деталей, і результат вийде більший за попередній. Із вдосконаленням вимірювального пристрою довжина берегової лінії зростатиме до нескінченності. Фрактальна геометрія спроможна знайти ступінь відхилення контурів берегової лінії від «класичних» геометричних фігур. Використовувати фрактальну геометрію для моделювання процесів, що відбуваються на фондових ринках, запропонував ще сам Бенуа Мандельброт. У статті «Мультифрактальна прогулянка по Уолл Стріт» [4] він показав, як можна за допомогою засобів фрактальної геометрії створити «правдоподібний» графік коливань ціни акцій. Для цього він використовував прості фрактали (звичайний відрізок, що зустрічається на будь-якому графіку котирувань і складається з трьох фаз — підйому, спуску і знов підйому) та мультифрактали (простий фрактал, горизонтальна вісь часу якого скорочується або подовжується, змінюючи таким чином волатильність ринку). Після кількох інтерполяцій Мандельброт отримав графік, який неможливо було відрізнити від реального. Можливість таких симуляцій є досить важливою, оскільки вони дають більш реалістичну картину ринкових ризиків, ніж будь-яка модель, створена за допомогою класичної портфельної теорії.

Фрактали вважаються осередками стабільності у хаотичних процесах, до яких належать і процеси, що відбуваються на ринку цінних паперів. Свої фрактали є і на фондовому ринку. Так, Білл Вільямс у роботі «Торговий хаос: експертні методики максимізації прибутку» [5] наводить приклади «найпростіших» фракталів. Так, найпростіший фрактал може складатися з п'яти барів на графіку котирувань, де середній бар має найвище або найнижче значення (або обидва водночас). Такі фрактали зустрічаються на ринку досить часто і дають змогу досить достовірно передбачати майбутній крок. Є, звичайно, і більш складні фрактальні моделі, які не так часто зустрічаються, але і є більш достовірними.

Цікавою методикою використання фракталів також є так званий вейвлет-аналіз. Вейвлет можна вважати тримірним спектром, де на осі X зображено час, на осі Y — частота, а на осі Z — амплітуда гармоніки з даною частотою у даний момент часу. На двомірній площині вісь Z зазвичай зображується у вигляді градацій чорного кольору. При цьому чорний колір —

це максимальна амплітуда, а білий — мінімальна. За чорними плямами одразу можна визначити моменти, коли ринок змінює свою структуру, а ціни — напрям руху. Цей метод був розроблений як альтернатива перетворення Фур'є, що дозволяє виправити деякі недоліки цього перетворення, особливо важливі при аналізі ринків цінних паперів, зокрема можливість отримання некоректних результатів для сигналів з участками різкої зміни. Вейвлет-аналіз називають мікроскопом, оскільки він дозволяє дослідити будь-який масштаб із необхідною і достатньою для нього розрішаючою здатністю.

Іншим методом ідентифікації фрактальних закономірностей є сингулярний спектральний аналіз (SSA), відомий як метод «гусениці». Цей метод призначений для дослідження структури часових рядів і включає в себе елементи класичного аналізу, методи нелінійної динаміки і обробки сигналів (у тому числі і вейвлет-аналіз). Основою методу є сингулярний розклад матриці траєкторій, складеної з висхідного часового ряду. Метод SSA дозволяє вирішити такі завдання, як аналіз висхідного часового ряду з метою знаходження прихованих періодичностей, згладжування висхідного ряду та виділення коливань. Метод SSA є основоположним для моделювання ринкових ситуацій методом нелінійної динаміки.

Ще одним цікавим методом фрактального аналізу можна назвати метод ковзаючого фракталу. Ковзаючий означає постійний перехід від одного фракталу до наступного, причому частина параметрів, що входять у попередній фрактал, переноситься у наступний. Метод є досить універсальним, оскільки дозволяє регулювати кількість факторів фракталу, тобто кількість барів, з яких він складається. Чим більше факторів, тим достовірніше інформація, яку дає фрактал, але водночас тим нижче імовірність його появи [6].

Як бачимо, хоча фрактальна геометрія є відносно новою наукою, її методи вже широко використовуються для прогнозування майбутнього на ринках цінних паперів. Звичайно, сучасній людині досить складно примиритися з самою теорією хаосу, тому методики використання фракталів досі знаходяться у стадії формування та початкового розвитку. Втім, якщо вдуматись, нескладно знайти відголоски фрактальної геометрії у теоріях, що вже давно стали загальноприйнятими (хоча і викликали спочатку великі суперечки), таких як теорія хвиль Еліота. Отже, хоча це не завжди легко сприйняти, скоріше за все на методики фрактальної геометрії очікує велике майбутнє.

Література

1. Гагин В. О чем шептали звезды загадочному Ганну. — <http://www.dengi-info.com/archieve/article.php?aid=327>
2. Сорос Дж. Алхимия финансов. — М.: Инфра-М, 1996—1998. — 416 с.
3. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. — М.: УРСС, 2002. — 315 с.
4. Б. Мандельброт. Мультифрактальная прогулка по Уолл Стрит. http://www.forex.ua/ta/multi_fr.shtml
5. Б. Вильямс. Торговый хаос: експертні методики максимізації прибутку http://www.polbu.org.ru/williams_trchaos/
6. А. Гаврилов, С. Ремезова, Б. Карташов. Идентификация фрактальных закономерностей на рынке акций // Рынок ценных бумаг. — № 14(317). — С. 53—68. — 2006.

Стаття надійшла до редакції 25.01.2008 р.

УДК 330.322.5

Т. В. Майорова,

канд. екон. наук, доц., завідувач кафедри банківських інвестицій,
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

ОСНОВИ АНАЛІЗУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКІВ

В статье рассматриваются новые подходы к определению содержания анализа инвестиционной деятельности банка. В частности, определяются цель, предмет и объекты инвестиционного анализа, а также принципы принятия инвестиционных решений банков в новых экономических условиях.

In the article new approaches are examined to determination of maintenance of investment analysis. In particular, a purpose, object and objects of investment analysis, and also principles of making decisions of investments, is determined in new economic terms.

Ключові слова: банківські інвестиції, інвестиційна діяльність банків, інвестиційний аналіз, ефективність інвестування, методи інвестиційного аналізу.

Для країн, що здійснюють системні трансформації, актуальним є питання виявлення фінансових ресурсів, які б забезпечували подальше нарощення економічного потенціалу держави. За таких умов важливого значення набувають банківські інвестиції,

© Т. В. Майорова, 2008