

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ПАРИ СЕРЕДНІХ З ВИКОРИСТАННЯМ ОЦІНКИ РІЗНИХ ЧАСОВИХ ВИМІРІВ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз методів прогнозування фінансових цінових рядів, зокрема на основі використання ковзких середніх. Запропоновано власний підхід до створення експертної системи по аналізу фінансових цінових рядів з покращеними характеристиками.

Ключові слова: прогнозування, фінансовий часовий ряд, ковзкі середні, стратегія, механічна торгова система, система підтримки прийняття рішень.

Abstract

The analysis of different methods of financial price series forecasting in particular moving average-based use is carried out. The propriety approach of creating an expert system for the analysis of financial price series with improved characteristics is proposed.

Keywords: forecasting, financial time series, moving average, strategy, mechanical trading system, decision support system.

Вступ

Аналіз часових рядів був і є актуальним у будь-якій сфері, але в останній час аналіз часових рядів набув особливо бурхливого використання у фінансовій сфері, а саме – біржовій торгівлі. Прийняття фінансових рішень, таких як вкладення грошей з метою одержання прибутку ґрунтується на ідеї прогнозування майбутньої поведінки ціни активу, яка є представником цінового ряду. Відповідно, передбачення фінансових цінових рядів лежить в основі діяльності всієї індустрії інвестицій та побудові допоміжних інформаційних систем для неї.

Складність процесу прогнозування пов'язана з необхідністю аналізу і оцінювання великих обсягів даних, ускладненням методів, появою концептуально нових підходів до прогнозування процесів різної природи. Тому на сьогодні стан розвитку методів прогнозування тісно пов'язаний з розвитком інформаційних технологій. Інформаційні системи прогнозування, що відображають цей зв'язок в рамках економетрики [1], фінансової математики [2], статистики [3], набувають свого прояву в широкому спектрі прикладних галузей науки, а також у сферах виробництва, фінансового планування в економіці і торгівлі [4]. Сьогодні вони є невід'ємними складовими процесів управління складними системами і системами прийняття управлінських рішень, застосовуються аналітиками для оцінювання ризиків фінансового інвестування тощо. Таким чином питання розробки принципово нових підходів до вирішення задачі прогнозування фінансових часових рядів є актуальними на сьогодні.

Аналіз проблеми

Часовий ряд представляє собою впорядковану по часу послідовність значень деякої довільної змінної величини. Фінансовий ціновий ряд являється окремим випадком часового ряду (рис.1). Часові ряди досліджуються з різними цілями. В одному ряді буває достатньо отримати опис характерних особливостей ряду, а в іншому – передбачити напрям подальшого руху ряду. Метод аналізу часового ряду визначається, з одного боку, цілями аналізу, а з іншого боку, ймовірнісною природою формування його значень. Найпоширенішими методами аналізу часових рядів є спектральний, кореляційний, регресійний аналіз, моделі авторегресії та ковзного середнього [5, 6].

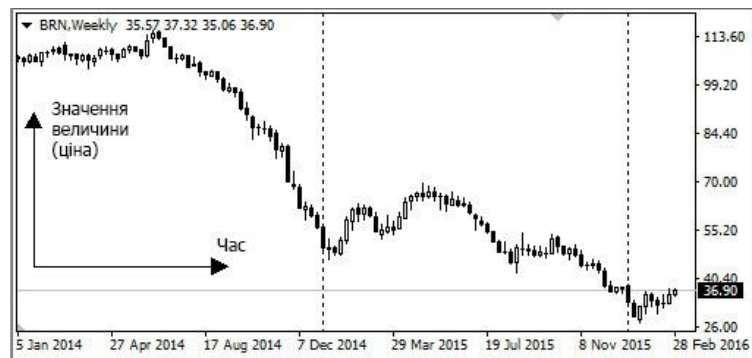


Рис. 1. Приклад фінансового цінового ряду: ціна нафти за 2014 –2016 рік

На сьогоднішній день існує велика кількість торгових стратегій здатних проводити прогнозування цінових рядів. Частина стратегій лягли в основу механічних торгових систем або системи підтримки прийняття рішень [7], які використовують методи технічного та фундаментального аналізу [8]. Хоча і є системи які ґрунтуються на основі фундаментального аналізу [9], однак, найбільшого поширення для створення механічних торгових систем набув технічний аналіз, оскільки він працює з самим ціновим рядом та має багато математичних методів аналізу.

Технічний аналіз полягає в дослідженні цінової динаміки ринку за допомогою аналізу закономірностей зміни трьох ринкових чинників: ціни, об'єму і у випадку, якщо вивчається ринок термінових контрактів – відкритого інтересу (об'єму відкритих позицій). Причому, первинними для аналізу вважаються ціни, а зміни решти чинників вивчаються для підтвердження правильності напрямку руху цін, як додаткові виміри, які є похідними від цін.

Технічний аналіз використовує лінійні інструменти та технічні індикатори. До лінійних інструментів відносять: лінії підтримки та опору, лінії тренда, інструменти Фібоначчі, інструменти Ганна та інші [8]. Технічний індикатор будується на основі математичних розрахунків ціни або об'єму. Отримані величини використовуються для прогнозування цінових змін.

Відповідно до існуючих методів аналізу усі стратегії можна виділити в окремі групи, орієнтовані на стиль торгівлі. По цим групам кожен трейдер може вибрати ту торгову стратегію, з якою він буде сумісний психологічно. Умовно торгові стратегії можна розділити на такі види: торгові стратегії, які працюють за трендом; торгові стратегії, які ґрунтуються на прориві рівнів підтримки і опору; торгові стратегії, які працюють всередині цінового коридору.

Перші стратегії орієнтуються на тенденції зростання або падіння часового ряду (тренду), простежують стійкість тенденції і її тривалість. Тренд, від якого і бере початок назва система, розглядають стосовно певного часового періоду. Прикладом таких стратегій є стратегія, яка працює на використанні технічного індикатора – ковзні середні [10]. Перевагами даних стратегій є великий діапазон прибутку та відносно невеликі ризики. Недоліком є те, що не завжди вдається точно визначити зміну тренда, тому основні втрати відбуваються саме на розворотах тенденції.

Другі торгові стратегії як правило не приділяють увагу напрямку тренда. Головним правилом тут являється прорив рівнів підтримки і опору як основний сигнал наявності тенденції. Перевагами таких стратегій є те, що можна отримати більш сильні сигнали формування тренда, а також можливі межі його закінчення. Недоліком є наявність хибних проривів рівнів підтримки і опору, особливо на високоволатильних ринках [11].

В третіх торгових стратегіях головне виявити формування бокового флета (відсутності тенденції). Угоди тут укладають від однієї границі флета до іншої. У таких торговельних системах широко використовуються осцилятори, які мають зони «перепроданості» і «перекупленості», наприклад стохастичний осцилятор. Перевагою такої стратегії є те, що вона дозволяє отримувати прибуток там, де основна маса торгових систем втрачає кошти. Недоліком є пропуск основного діапазону руху цін по тренду, та втрата коштів під час виходу з бокового руху.

На основі тривалості угоди торгові стратегії поділяються на: внутрішньоденні, середньострокові та довгострокові торгові стратегії. У внутрішньоденних стратегіях угоди тривають не більше дня. Їхніми перевагами є невеликі ризики, незначна просадка та те, що для початку роботи не потрібен великий депозит. Недоліком є закриття угоди в кінці дня, в надії що завтра можна буде працювати в тому ж напрямі.

Середньострокові стратегії передбачають тривалість угод від декількох днів до декількох тижнів. В таких угодах має значення фундаментальний аналіз, хоча він і грає не завжди основну роль. Перевагами порівняно з внутрішньоденними стратегіями є те, що робота ведеться у більш спокійному режимі, менша прив'язаність до монітора. Недоліком є те, що постійно потрібно слідкувати за новинами, оскільки вдала робота стратегія за декілька днів може звестись до нуля. Також середній прибуток таких стратегій нижчий ніж у короткотермінових стратегіях.

В довгострокові торгові стратегії угоди тривають від декількох неділів до декількох місяців. Перевагами таких стратегій є наявність часу для аналізу та прийняття рішення. Недолік порівняно з іншими являється необхідність наявності великого об'єму початкового депозита, великі просадки (втрати депозита) під час роботи.

Підходи до вирішення проблеми

Розглянемо деякі відомі стратегії, як основу для побудови власного більш ефективного підходу.

Цікавим підходом до прогнозування цінових рядів є використання стратегії трьох екранів Елдера. Цю стратегію розробив і використовував у своїй торгівлі ще у 1986-му році Олександр Елдер. З тих пір вона не втратила популярності і в тому чи іншому вигляді використовується трейдерами і сьогодні. Три екрани Елдера – це стратегія, яка пропонує лише певні підходи до аналізу ринку, але не регламентує чітко ті інструменти, які трейдер має використовувати в процесі цього аналізу. Основна ідея полягає у використанні трьох різних часових вимірів. Можна використовувати різні часові виміри, наприклад M15, H1, H4 чи H4, Daily, Weekly. Зміст стратегії трьох екранів полягає в тому, що трейдер для відкриття своїх угод повинен аналізувати графік котирувань на трьох різних часових масштабах. На найбільшому виявляються глобальні тенденції за допомогою індикаторів, таких як ковзкі середні чи MACD. Якщо вже визначено тренд, то надалі працюємо за цим трендом на інших таймфреймах, і проти тренду «не лізимо». Середній є робочим і служить для виявлення сигналів для входу використовуючи сигнали осциляторів. Найменший екран служить для безпосереднього пошуку точок входу в ринок та визначення найбільш точних рівнів прибутків та збитків з угоди.

Застосовувати три екрани в описаному вигляді, з одним індикатором та осцилятором, буде складно і малоприбутково, оскільки рух графіка – це складний процес і вимагає обґрунтований підхід. Тому до даної стратегії, описаної в класичному вигляді потрібне доопрацювання.

Для визначення напрямку тренда можна використати ще один відомий підхід на основі перетину ковзких середніх [12]. В даній стратегії тренд визначається перетином швидкої ковзкої середньої і повільної ковзкої. Коли швидка ковзка середня з періодом 50 перетинає повільну ковзку середню з періодом 200 з низу в верх, розглядається угода на купівлю. Таку комбінацію називають «золотий хрест». При перетині повільної ковзкої середньої швидкою ковзкою зверху в низ, розглядається угода на продаж. Таку комбінацію називають «мертвий хрест» (рис. 2).



Рис. 2. Комбінація «золотий хрест» та «мертвий хрест» EURUSD, D1, 2009.03.01 – 2010.11.01

Дана стратегія дає чудові сигнали на яскраво виражених трендах, які формуються на великих таймфреймах. Однак, якщо використовувати такий перетин ковзких в якості основного сигналу для торгової системи, то в результаті отримуємо хибні сигнали на бічних трендах. Щоб відфільтрувати хибні сигнали та для більш точного входу можна додатково використовувати сигнали індикаторів чи осциляторів. Недоліком стратегії є рідка поява сигналів на великих таймфреймах та значна просадка.

Ще однією цікавою системою, яка зменшує недолік попередньої є система на основі індикатора Рубікон [13], який може працювати на будь-якому таймфреймі, хоча на таймфреймах М15-Н1 характеризується кращою ефективністю. Базується він на основі трьох ковзких середніх (основною лінією є ковзка середня з періодом 116), і дає сигнали на купівлю і продаж виключно по тренду. Тобто можна стверджувати, що дана стратегія являється також трендовою.

Відрізняється дана система від попередніх додатковими входами в напрямку тренду, що забезпечує менший ризик та більший контроль. До недоліків стратегії можна віднести отримання хибних сигналів в разі відсутності яскраво вираженого тренда чи при зміні тенденції, та те, що сигнали поступають цілодобово, тобто є необхідність постійного моніторингу.

Запропонований метод вирішення даної проблеми

На основі аналізу існуючих методів прогнозування фінансових цінних рядів розроблено власний підхід до прогнозування, який включає в себе основні ідеї розглянутих стратегій та позбавлений перерахованих вище недоліків. За основу власної стратегії візьмемо використання аналізу на різних часових вимірах (стратегія трьох екранів), тобто визначення тренда, і подальшої роботи в напрямку тренда. З стратегії «золотий хрест» візьмем ідею визначення тренду, а з системи Рубікон – додаткові входи в напрямку тренда.

Основна ідея запропонованого підходу полягає в тому, що буде використано два часових виміри. За стратегією Елдера на більшому часовому вимірі проходить визначення напрямку руху фінансового цінного ряду (тренду). На меншому часовому вимірі будуть ідентифікуватися моменти входу в ринок.

На основі практичного досвіду та статистики роботи групи трейдерів для визначення тренда на більшому часовому вимірі використовуються дві ковзкі середні з різними параметрами налаштування. Коли обидві ковзкі середні рухаються вгору, то це є сигналом того, що формується висхідний тренд. Якщо ж ковзкі напрямлені в низ – це сигнал формування низхідного тренду (рис. 4).



Рис. 4. Визначення напрямку тренду: а – висхідний тренд, б – низхідний тренд

Після ідентифікації тренда виконується пошук входів на меншому часовому вимірі. Для цього використовується метод перетину ковзких середніх. Однак, на цьому часовому вимірі відбуваються входи лише в напрямку тренда. Якщо поступає сигнал на вхід в зворотному напрямку то він ігнорується (рис. 5, 6).



Рис. 5. – Визначення безпосередніх входів на покупку в напрямку тренду, EURUSD, M15, 2016.02.08 – 2016.02.12

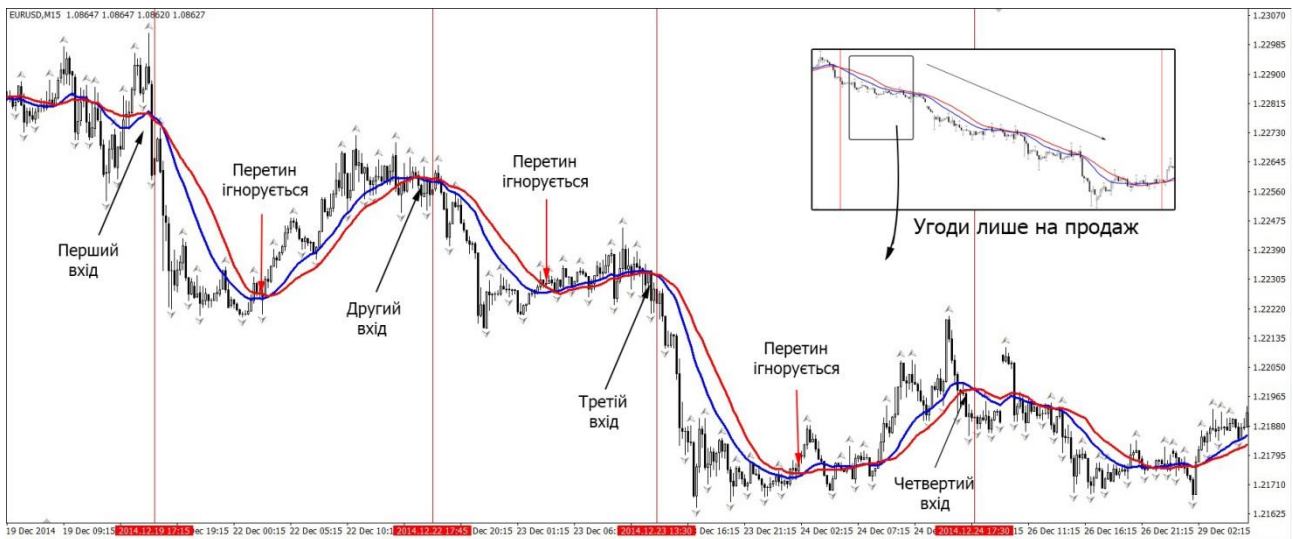


Рис. 6. – Визначення безпосередніх входів на продаж в напрямку тренду, EURUSD, M15, 2014.12.19 – 2014.12.25

Такий підхід дає більш якісні (точні) моменти входу в ринок та на ряду з обмеженнями ризику по кожному рішення (вхід в ринок) і встановленням цільових рівнів прибутку дозволяє отримати більш стабільну криву зростання прибутку, майже виключаючи значні послідовні втрати (просадки). З практичного досвіду також визначено кращі інструменти для роботи по даній стратегії в робочий день для часового поясу України – валютній парі GBPUSD, EURUSD.

Висновки

В роботі проведено аналіз існуючих методів прогнозування фінансових цінових рядів, розглянуто стратегії прогнозування, їх основні переваги та недоліки. Запропоновано власний підхід до прогнозування, що зменшує зазначені недоліки та використовує сильні сторони, який ляже в основу системи підтримки прийняття рішень на фінансових ринках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андерсон Т. В. Статистический анализ временных рядов / Т. В. Андерсон. – М. : Мир, 1976. – 756 с.
2. Медведев Г. А. Математические основы финансовой экономики: учебник / Г. А. Медведев. – Минск : БГУ, 2011. – 303 с.

3. Елисеєва І. І. *Общая теория статистики: учебник* / І. І. Елисеєва, М. М. Юзбашев; под ред. І. І. Елисеєвой, – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 656 с.
4. Ефимова О. В. *Финансовый анализ: современный инструментарий для принятия экономических решений* / О. В. Ефимова – М. : Омега-Л, 2009. – 350 с.
5. Лугінін О. Є. *Економетрія. Навч. пос. 2-е видання, перероб. та доп.* / О. Є. Лугінін. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 278 с.
6. Бокс Дж. *Анализ временных рядов, прогноз и управление* / Дж. Бокс, Г. Дженкинс пер. с англ.; под ред. В. Ф. Писаренко. – М. : Мир, 1974. – 406 с.
7. Кабачій В. В. *Автоматична система керування прийняттям рішень на фінансових ринках* / В. В. Кабачій, Р. Н. Кветний // *Вісник Вінницького політехнічного інституту.* – 2003. – № 6. – С. 138–143.
8. Сохацька О. М. *Фундаментальний та технічний аналіз цін товарних та фінансових ринків* / О. М. Сохацька, І. В. Роговська-Іщук, С. І. Вінницький. – К. : Кондор, 2012. — 305 с.
9. *Фундаментальный анализ рынка и стратегия торговли на новостях [Электронный ресурс]* – Режим доступа: <http://tempofox.com/fundamentalnyj-analiz-rynka-i-strategiya-torgovli-na-novostyah/>.
10. Лиховидов В. Н. *Системы на основе скользящих средних* / В. Н. Лиховидов // *Валютный спекулянт.* – 2004. – № 6. – С. 34–38.
11. *Стратегії [Електронний ресурс]* – Режим доступа: <http://tradelikeapro.ru/category/torgovyie-strategii/>. – [04.03.2016].
12. *Золотой крест [Електронний ресурс]* – Режим доступа: <http://vpluse.net/patterny-foreks/347-zolotoj-krest.> – [04.03.2016].
13. *Индикатор Лепресон [Електронний ресурс]* – Режим доступа: <http://tradelikeapro.ru/indikator-rubicon/>. – [04.03.2016].

Євгеній Іванович Бакай – студент групи 2СІ-126, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: evgenbakay@mail.ru;

Владислав Володимирович Кабачій – канд. техн. наук, доцент кафедри автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Науковий керівник: **Владислав Володимирович Кабачій** – канд. техн. наук, доцент кафедри автоматики та інформаційно-вимірювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Evgenii I. Bakai – Department of Computer System and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : evgenbakay@mail.ru;

Vladyslav V. Kabachiy – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Department of Automation and Information-Measuring Equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: **Vladyslav V. Kabachiy** – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Department of Automation and Information-Measuring Equipment, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.