

ФОРМУВАННЯ ТОРГІВЕЛЬНОЇ СТРАТЕГІЇ НА РИНКУ ФОРЕКС НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Кузьмінов С.В., Пархуць Є.Д.

Дніпропетровський університет імені Альфреда Нобеля

У статті досліджуються процеси формування торгової стратегії на ринку Форекс на основі статистичного аналізу. Визначено структури створення різнорівневих систем характерних фінансовим ринкам, насамперед на валютних. Запропоновано нову методіку статистичного аналізу. Обстоюється погляд про необхідність залучення статистичних методів для виявлення спорідненості торгівельних систем. Зокрема наведені тестові дослідження для формування уявлення про ефективність і прибутковість торгівельних систем на базі статистичного аналізу.

Ключові слова: торгівельна система, фінансовий ринок, статистичний аналіз, прибутковість системи, форекс.

Вступ. У сучасному світі одним із шляхів інвестування фінансових коштів є біржова торгівля. Необхідно відзначити, що при існуючому різноманітті об'єктів здійснення операцій даного типу найбільш популярний спосіб торгівлі являє собою гру на різниці курсів валют, а самим розвиненим ринком в цій сфері є FOREX.

Історія ринку почалася зі створення Ямайської валютної системи, основи якої були закладені в березні 1971 року за участю двадцяти найбільш розвинених країн. 15 серпня 1971 року США відмовилися від золотовалютного стандарту – це зруйнувало систему стабільних курсів і призвело до виникнення поняття «плаваючий курс». Остаточно становлення нової системи відбулося 8 січня 1976 року на засіданні міністрів країн-членів МВФ. Тоді ж почав вироблятися обмін валют країн-учасниць на вільному валютному ринку (foreign exchange market, FOREX).

За 44 роки ринок істотно зріс, став загальнодоступним не тільки на державному рівні, але і для приватних осіб, що стало можливим за рахунок відкриття брокерських кампаній. У 2015 році щоденний оборот FOREX складав 4,5 трлн. дол. USD, а досвідчені трейдери могли отримати за день до 5-7% прибутку, що при досить великій вартості лота представляло істотний дохід [1]. Така торгівля вимагає безперервного аналізу ситуації на ринку, контролю динаміки котирувань і постійного відкриття/закриття позицій, тобто відриву трейдера від основної діяльності. У зв'язку з цим актуальним стає питання про систематизацію торгових операцій.

Постановка проблеми. Найбільш популярна в даний час торгова платформа MetaTrader 4 надає користувачам не тільки візуалізацію зміни котирувань і інструмент для відкриття торговельних позицій, а й містить у собі інструменти розробника для написання торгових стратегій на вбудованій мові програмування MQL4. На сьогоднішній день існує багато різних торгових стратегій, заснованих на базисному технічному аналізі, що реалізують різні торгові стратегії [2]. Переваги програми перед людиною безумовні – вона здатна обробляти великі обсяги інформації, не допускає помилок введення при відкритті позицій і позбавлена такого психологічного чинника, як розсіяність уваги та втома. Однак торгова стратегія, яка враховувала би досить велике число показників і

могла проявляти гнучкість тактичного прийняття рішень, ще не створена. Розробка подібної торгівельної стратегії на основі статистичного аналізу і є метою даного дослідження.

Метою роботи є формування торгівельної стратегії здійснення торгівлі на ринку FOREX на основі статистичного аналізу.

Основним завданням дослідження є аналіз існуючих методів здійснення торгових операцій на ринку валют, прогнозування котирувань валютної пари і побудови торгової стратегії.

1. Аналіз існуючих методів здійснення торгових операцій на ринку FOREX.

2. Оцінка способів зниження помилок прогнозу і числа збиткових угод.

3. Пошук і виявлення характеристик існуючих методів прогнозування та оцінки курсу котирувань, а також оцінка можливостей їх застосування в торгівлі.

4. Компаративний аналіз існуючих торгових радників і вибір програмної реалізації апарату торгівлі.

5. Визначення структури створюваної системи, виділення елементів, підсистем і механізмів їх взаємодії.

Об'єкт дослідження: процес здійснення торгових операцій з валютними парами і прогнозування зміни курсу котирувань.

Предмет дослідження: об'єднання методик прогнозування і торгівлі шляхом створення дієвої торгівельної стратегії.

Практичне значення створюваної системи полягає у вивільненні людських ресурсів і збільшенні економічного ефекту здійснюваних торговельних операцій.

Після закінчення дослідження планується отримання функціональної торгівельної стратегії, що настроюється, з наступними властивостями:

1. Торгівля на різних часових проміжках і з урахуванням різних ступенів ризику.

2. Мультистратегічність.

3. Автоматичне прийняття рішень про відкриття і закриття позицій.

Мінімальне число вхідних параметрів (рівень ризику).

Огляд останніх досліджень і виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Ключовим елементом торгівлі, що визначає поведінку трейдера на ринку, є торгова стратегія (далі ТС). ТС – це сукупність інструментів аналі-

зу та правил, яких дотримується трейдер в своїй роботі на валютному ринку. Одночасне досягнення заданих значень зміни котирувань дає сигнал на покупку або продаж торгового інструменту. Іншими словами, це модель прийняття рішень. Оскільки валютний ринок зародився на заході, значна частина досліджень, присвячених ринку FOREX, здійснена американськими та європейськими вченими. Серед дослідників пострадянського простору інтерес до даної області почав зароджуватися тільки на початку цього століття і спрямований він, в основному, на поверхневий аналіз валютних коливань. Так ситуація викликала тривалим переходом до ринкової економіки, нестабільністю національних валют і відсутністю брокерських компаній та території багатьох країн. Незважаючи на це, певні результати в області дослідження вченими все ж були отримані.

А. Еман в своїй роботі [3] довів, що штучні нейронні мережі (ШНМ) можуть бути використані для прогнозування ринку FOREX. Але він зазначив, що побудувати успішну модель подібної мережі не просто через вплив різних чинників, таких як політичні події, що мають місце протягом певного періоду часу. Наприклад, політичні кризи трапляються раптово і ціни падають швидко, а стрибок спреда між ціною купівлі та продажу може складати від 5 до 100 пунктів. При обміні іноземної валюти кількість транзакцій в реальному часі, як правило, дуже велика і має високу щільність розподілу. Крім того, ШНМ не даватиме хороший результат без якісної попередньої підготовки даних, вибору входів та змінних, алгоритмів навчання і визначених моделі для перевірки.

К. Слані запропонував архітектуру, що самостійно адаптується для прогнозування ринку FOREX, з використанням генетичного програмування (ГП) для подання прогнозів. Метою системи є розробка і адаптація простих передбачень, як можуть бути використані або самою системою, або трейдером-людиною. Зазначена система має істотний недолік – високе співвідношення помилково передбачених змін пунктів. [4]

Д. Ведінг і К. Ціос запропонували гібридну модель мереж, заснованих на радіальних функціях (RBF) і моделі авто регресії змінного середнього (ARMA) [5]. Ця технологія застосовує комбінацію моделей.

А. Каблан розширив адаптивну нейрон-неїтчку систему, щоб створити експертну систему, яка здатна використовувати нечіткі міркування у поєднанні з можливостями розпізнавання нейронних мереж, які будуть використовуватися у фінансовому прогнозуванні та торгівлі. Однак це ще один приклад гібридної системи [6].

Прект Penn-Lehman Automated Trading (PLAT) є масштабним дослідженням генетичних алгоритмів і стратегій для автоматичної торгівлі на фінансових ринках. Subrananian та сім. представили результати експериментів, проведених у рамках цього проекту, і показали, що автономні агенти можуть досягти послідовної прибутковості в різних ринкових умовах, способами, що є більш конкурентоспроможними за стратегію людини. Вони також виявили якісні характеристики стохастичною динаміки, які можна використовувати, щоб поліпшити продуктивність цих агентів

[7]. Звичайно, дані експерименти були обмежені фондовим ринком.

Проведений аналіз дозволяє виділити основні напрямки формування торгової стратегії. Передбачається, що ТС реалізує торгівлю на різних часових проміжках і при різних ступенях ризику. Рішення про відкриття/закриття позицій повністю піддаються розрахункам. Єдиним важелем впливу на торгівлю з боку користувача залишається рівень ризику – в простому випадку задається відсоток коштів на рахунок, які можна задіяти в торгівлі.

Для правильної, а значить, прибуткової роботи на будь-якому фінансовому ринку необхідно вміти прогнозувати рух цін. При прогнозуванні будь-якого фінансового ринку використовуються фундаментальний і технічний аналіз. Існує також вплив теорій і методів дослідження на ринок. Як тільки більшість учасників якого-небудь ринку стають прихильниками однієї і тієї ж теорії, ринок починає поводитися відповідно до неї. Справді, очікування учасників їх рішення ґрунтуються на одній і тій же концепції, і тим самим впливають на ринок в одному напрямку.

Постановка завдання дослідження. У рамках проведеного дослідження необхідно розробити торговельну стратегію на основі статистичного аналізу для торгівлі на ринку валют FOREX. Торгова стратегія повинна реалізовувати як коротко, так і довгострокові торговельні угоди, визначити точку входу на ринок і моменти закриття позицій, даватиме змогу приймати рішення щодо збільшення торговельного лота в процесі торгівлі. За користувачем повинна залишатися можливість регулювання ступеня ризику.

У зв'язку з цим необхідно вирішити такі завдання:

- Розробити структуру торгової стратегії, виділити основні компоненти і описати механізм їх взаємодії;
- Адаптувати або розробити математичний апарат для прийняття рішень в різних компонентах стратегії;
- Реалізувати розроблені алгоритми функціонування на вбудованому в торговельну платформу мові програмування MQL4;

Провести чисельне дослідження отриманої торгової моделі і порівняти результати з роботою існуючих торговельних стратегій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для формування уявлення про ефективність і прибутковість існуючих торговельних систем відібрані шість найбільш популярних з них.

Тестування проводилося на семи ринкових проміжках (1 хвилина, 5 хвилин, 15 хвилин, 30 хвилин, 1 година, 4 години, 1 день), на п'яти відрізках часу (01-10.02.15, 10-20.02.15, 20.02.13-01.03.15, 01.03.15-12.03.15, 12.03.15-14.04.15). Для оцінки ефективності торгівлі аналізувалися показники чистого прибутку, прибутковості, кількості проведених угод, відсотка прибуткових операцій, відсотка виграшних коротких позицій і математичне сподівання виграшу. Збір статистики проводився за допомогою Тестера стратегій платформи MetaTrader4.

За підсумками тестування більшість торгових систем зарекомендували себе як збиткові (прибуток не отримується, інвестовані кошти не повернуті в

повному обсязі). Виняток становить торгова система побудована на основі «X Traider», але за її допомогою здійснювалася всього одна угода за весь період у 85% випадків, а в час, що залишався, не торгувалося взагалі, тому, незважаючи на високі показники прибутковості, дана ТС не підходить для довгострокової торгівлі. Подібна ситуація спостерігається при аналізі роботи торгової системи на базі MACD, типово встановленої в системі MetaTrader4. Незважаючи на те, що більше половини угод є прибутковими, математичне сподівання виграшу становить досить невелику суму, а самі показники торгівлі радника свідчать про його збитковість. У такій ситуації більш вигідним є депозитний вклад, ніж інвестиції в торгівлю на курсі валют.

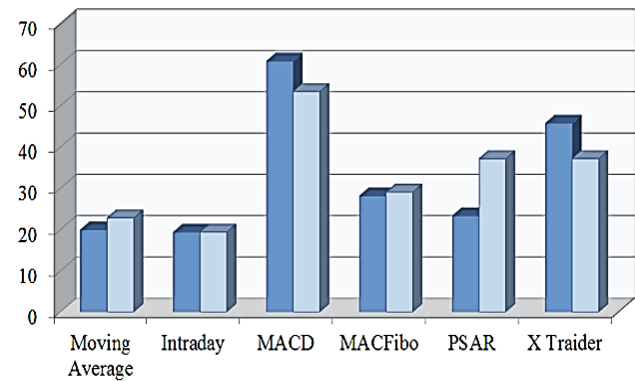


Рис. 1. Відсотки успішних угод

Таблиця 1

Зведені результати статистичного аналізу тестування

Назва технічного індикатора	Період тесту	Чистий прибуток	Прибутковість	Кількість угод	Максимальна просадка	% прибуткових угод	% виграшних коротких позицій	Мат. очікування виграшу
Moving Average	M1	-2026,4	0,132	246,4	2043	9,898	22,908	-8,138
	M5	-610,99	0,384	72,8	743,38	16,338	18,44	-7,402
	M15	-234,29	0,456	25,4	342,32	18,66	16,666	-8,93
	M30	-162,81	0,48	14	297,62	14,692	18,018	-11,58
	H1	-198,98	0,32	6,8	249,34	23	16,666	-27,8
	H4	-131,83	1,74	2,2	359,08	36,666	46,666	-56,766
	Daily	8,8	N/A	0,2	18,8	20	20	8,8
Intraday	M1	-8740	N/A	126,2	8748	0	0	-69,262
	M5	-8737,8	0,036	127	8755,8	6,932	6,932	-68,934
	M15	-8047,1	0,132	114	8083,1	16,19	16,19	-70,614
	M30	-6792,2	0,26	96,4	6852,4	20,512	20,512	-68,154
	H1	-2927,7	0,508	61,4	3291,9	31,792	31,792	-44,184
	H4	-1404,3	0,726	21,8	2216,66	38,43	38,43	-61,71
	Daily	-609,9	0,482	4,4	991,9	21,524	21,524	-169,47
MACD	M1	-40,72	0,07	2,2	68,48	28,572	12	-15,432
	M5	12,28	0,572	5,4	85,33	73,334	70	6,526
	M15	61,28	2,032	4,6	78,72	77	71,666	16,222
	M30	69,09	1,358	3,8	94,95	73	60	18,194
	H1	62,11	N/A	2	77,68	100	100	33,656
	H4	-8,04	0,14	1	50,56	53,334	40	-2,014
	Daily	2,41	N/A	0,2	11,39	20	20	2,41
MACFibo	M1	-1178,4	0,08	159	1180,4	5,908	7,716	-7,33
	M5	-402	0,222	57	410	15,672	19,822	-6,932
	M15	-150,6	1,63	20	198,4	33,932	41,486	-5,476
	M30	-11	1,176	11,2	78,888	50,96	40,666	3,51
	H1	-56,48	0,514	7,2	111,88	40,238	33,334	-9,834
	H4	-19,79	0,072	1,2	42,79	30	40	-19,69
	Daily	3,6	N/A	0,2	2,8	20	20	3,6
PSAR	M1	-3154,7	0,598	464	4924,56	37,284	54,596	-10,072
	M5	-2373,8	0,784	457,8	9819,53	28,584	44,82	-6,658
	M15	-2113	0,856	244,8	9296,21	45,552	60,368	-6,932
	M30	-4636,3	0,194	118	9626,95	21,386	60	-31,522
	H1	-5753,1	0,11	86,8	9587,76	10,196	20	-67,71
	H4	759,51	N/A	14,2	808,69	20	20	10,67
	Daily	-1629,8	N/A	15,2	2079,36	0	0	-21,444
X Traider	M1	-13,19	N/A	1	174,78	40	40	-13,13
	M5	73,7	N/A	1	163,52	80	60	73,7
	M15	61,18	N/A	1	158,76	80	60	61,09
	M30	6,84	10,6	1	190,04	60	40	6,84
	H1	10,11	N/A	1	190,04	40	40	10,11
	H4	-27,9	N/A	0,8	141,56	20	20	-27,94
	Daily	-6,78	N/A	0,2	17,78	0	0	-6,78

За результатами статистичного аналізу вищенаведених торговельних систем було прийнято рішення використовувати торговельну систему побудовану на основі технічного індикатора Moving Average в якості основи.

Даний індикатор вбудований в системі MetaTrader4 і успішно здійснює торгівлю на популярному часовому інтервалі H4, який постійно використовують в своїй торгівлі багато трейдерів в світі.

Висновок з данного дослідження. Таким чином дане дослідження присвячене актуальній задачі впливу статистичного аналізу для здійснення торговельних операцій. У рамках проведених досліджень:

1. Проаналізовано існуючі методи здійснення торговельних операцій на ринку валют, прогнозування котирувань валютної пари і побудови торговельної стратегії.
2. Виявлено характеристики існуючих методів прогнозування та оцінки курсу котирувань, оцінені можливості їх застосування в торгівлі.
3. Проведено компаративний аналіз найбільш популярних торговельних стратегій.
4. Сформульовано вимоги до торговельної стратегії, що розробляється, виділені етапи її розробки та проміжні завдання.
5. Визначено структуру створюваної системи, виділені елементи, підсистеми та механізми їх взаємодії. Побудовано функціональну та інфор-

маційну моделі системи, що описують всі основні аспекти функціонування об'єкта дослідження.

З метою вибору найбільш оптимального рішення для торговельної системи запропоновано графічну модель прийняття рішень щодо самої роботи системи, основний зміст якої полягає у побудові дієвої та довготривалої прибуткової торговельної стратегії на базі торговельної системи основаної на статистичному аналізі. Обґрунтовано механізм переходу на дану торговельну систему, зокрема, запропоновано план дій, згідно з яким торговельна система повинна пройти визначені чотири стадії перехідного періоду: фіксована прив'язка, обмежена гнучкість, значна гнучкість, вільне плавання. Обґрунтовано, що валютний ринок – це система економічних відносин між його суб'єктами щодо здійснення операцій з купівлі-продажу валют і валютних цінностей за допомогою сучасних засобів фінансової телекомунікації, де цінами виступають встановлені під впливом попиту і пропозиції валютні курси. Таким чином, у результаті проведеного дослідження отримано фундаментальні результати у вигляді теоретико-методологічного забезпечення механізму реалізації торговельної стратегії побудованої на базі статистичного аналізу та розроблено практичні рекомендації. Відповідно до постановки завдання, подальшим напрямком дослідження є вибір, розробка та адаптація торговельної стратегії для різних валютних пар, їх програмна реалізація і тестування.

Список літератури:

1. Ерлих А.А. Технічний аналіз товарних та фінансових ринків А.А. Ерлих – М.: Инфра – М, 1996. – 176 с.
2. Менкью Н.Г. Принципи економікс / Н.Г. Менкью – Спб.: Пітер Ком, 1999. – 784 с.
3. Lin L, Cao L., Zhang C. The fssh-eye visualization of foreign currency exchange Data streams / ACM International Conference Proceeding Series: Vol. 109 proceedings of the 2005 Asia-Pacifie symposium on Information visualization-Volume 45, pp. 91-96, Australian Computer Society, Inc.
4. Slany K. Towards the Automatic Evolutionary Prediction of the FOREX Market Behaviour / IEEE International Conference on Adaptive and Intelligent Systems, pp. 141-145, IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA (2009).
5. Wedding D.K., Cios K.J. Tsme series forecasting by combining RBF networks. – Pp. 149-168, (1996).
6. Kablan A. Adaptive Neuro Fuzzy Inference Systems for High Frequency Financial Trading and Forecaasting / pp. 105-110, USA (2009).
7. Subramanian H., Ramamoorthy S., Stone P., Benjamin J.K. Designing safe, profitable automated stock trading agents using evolutionary algorithms / pp. 1777-1784, ACM New York, Ny, USA (2008).

Кузьминов С.В., Пархуць Е.Д.

Днепропетровский университет имени Альфреда Нобеля

ФОРМИРОВАНИЕ ТОРГОВОЙ СТРАТЕГИИ НА РЫНКЕ ФОРЕКС НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Аннотация

В статье исследуются процессы формирования торговой стратегии на рынке Форекс на основе статистического анализа. Определены структуры создания разноуровневых систем характерных финансовым рынкам, прежде всего на валютных. Предложена новая методика статистического анализа. Отстаивается взгляд о необходимости привлечения статистических методов для выявления родства торговых систем. В частности приведены тестовые исследования для формирования представления об эффективности и прибыльности торговых систем на базе статистического анализа.

Ключевые слова: торговая система, финансовый рынок, статистический анализ, доходность системы, форекс.

Kuzminov S.V., Parkhuts Y.D.

Alfred Nobel University

FORMATION OF THE FOREX TRADING STRATEGY ON THE BASIS OF STATISTICAL ANALYSIS

Summary

The article studies the processes of forming a trading strategy in the Forex market on the basis of statistical analysis. The structures for creating different-level systems of financial markets, primarily on foreign exchange markets, are defined. The structure of creation of the financial markets is defined. A new method of statistical analysis is proposed. The view on the need to involve statistical methods for revealing the kinship of trading systems is upheld. In particular, test studies are presented to form a view of the efficiency and profitability of trading systems on the basis of statistical analysis.

Keywords: trading system, financial market, statistical analysis, system profitability, forex.