

11. Goryachkin O.V., Grigorov I.V., Dolgoplov V.N., Petrov O.A., Sukhanov D.V., Khabarov E.O. Puti povysheniya effektivnosti beskabel'nykh telemetricheskikh zaboytykh telesistem podzemnoi svyazi [Ways of increase efficiency of wireless MWD systems for subsurface communications]. *Infokommunikacionnye tehnologii*, 2009, vol.7, no. 4, pp. 46-55.

Received 06.11.2015

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.056.5; 681.142.342

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ТОРГОВОЙ СИСТЕМЫ НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ

Колотилкина Ю.Д., Маслов О.Н.

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, РФ

E-mail: maslov.psati.ru

В статье рассматривается алгоритм торговой системы на финансовых рынках. Данный метод системы реализован посредством анализа макроэкономических показателей с дальнейшей обработкой в аналитической программе STATISTICA и составлением уравнения множественной регрессии с учетом рисков, результат которого, является сигналом для входа/выхода в рынок.

Ключевые слова: система, торговля, аналитика, статистика, алгоритм, экономика, разработка, прибыль.

Введение

Применение новых информационных технологий (в том числе связанных с Internet) приводит к структурному преобразованию крупного и малого бизнеса. Одна из возможностей, которая появилась в ходе эволюции Internet-технологий, является Internet-трейдинг. Для прибыльной работы на финансовых рынках сегодня необходимо грамотно проводить сделки и учитывать риск-менеджмент. Каждый участник рынка реализует торговлю по индивидуальной стратегии, которая может быть основана на множестве технических и фундаментальных факторов. Перед трейдером стоит задача разработки и последующего использования собственной торговой системы (ТС), которая должна соответствовать инвестиционным целям, предпочтительному временному интервалу торговли, а также объему ожидаемой прибыли и приемлемым рискам.

Лицу, принимающему решение (ЛПР), необходимо четко руководствоваться стратегией предотвращения рисков и ведения прибыльной торговли. Алгоритм его работы – это точное предписание ЛПР соблюдать определенную последовательности действий (шагов) для достижения поставленной цели за конечное число шагов.

Алгоритм торговой системы

Современные информационные технологии реализуют обработку данных и преобразование

их в полезную информацию методом искусственного интеллекта. В данном случае ТС это делает при помощи интеллектуальной программы STATISTICA, преобразующей макроэкономические данные в информацию, на основании которой формируется математическая модель множественной регрессии. Данная модель показывает направление тренда, что непосредственным образом способствует повышению уровня эффективности инвестиционных решений на финансовом рынке. Другими словами, на основании изучения (исследования, оценки) макроэкономических показателей ТС позволяет автоматизировать и упростить проводимый фундаментальный анализ. Алгоритм ее работы дает возможность оперировать с требуемым объемом данных экономической статистики. К тому же такой подход позволяет своевременно реагировать на динамику процесса торговли и корректировать текущие сделки с учетом новых публикаций экономических показателей. Алгоритм работы ТС в виде структурной схемы представлен на рис. 1.

Описание структуры алгоритма торговой системы

Рассмотрим подробное описание алгоритма, который включает следующие шаги:

- экспортирование макроэкономических данных с информационных источников (в данном случае анализировалась статистика с 2013 по 2015 гг.);

- представление экономических данных в табличной форме;
- подготовка (редактирование и обработка) данных в скрипте List Convert To Table для аналитической программы STATISTICA;
- импортирование обработанных данных в программу STATISTICA.

Далее в рассматриваемом случае программа STATISTICA при помощи встроенных математических функций определяет независимые эконо-

мические показатели, воздействующие на движение цены индекса MICEXINDEXCF. На рис. 2 представлены параметры, которые необходимо выставить при обработке соответствующего файла.

Составление уравнения множественной регрессии и определение направления тренда и его движения в пунктах в течение пяти дней (среднее значение индекса в течение пяти дней), ТС реализует на базе показателей, полученных в програм-

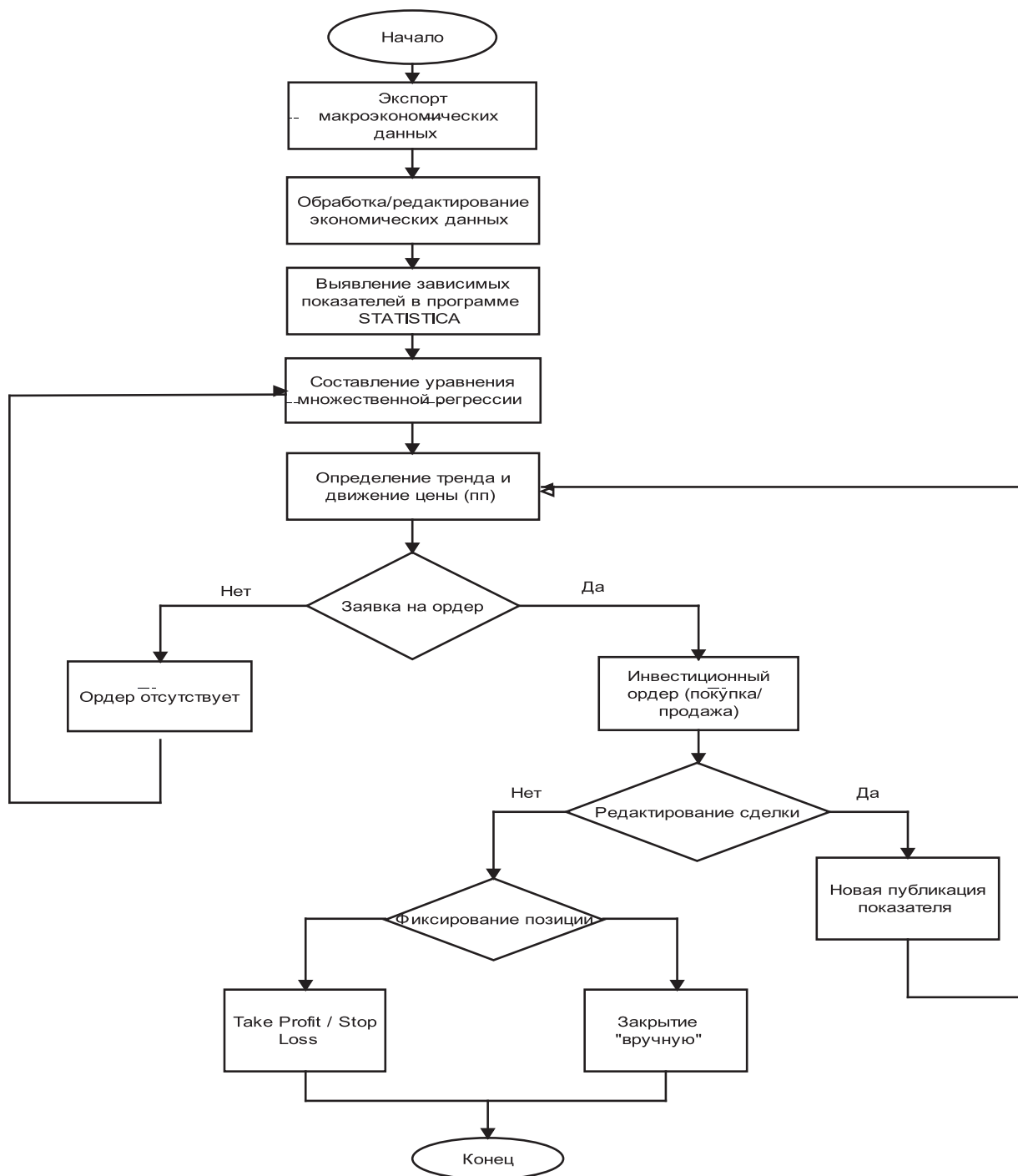


Рис. 1. Алгоритм функционирования торговой системы

ме STATISTICA. На основе найденных коэффициентов составляется уравнение множественной регрессии:

$$R = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_p X_p, \quad (1)$$

где a – числовая константа, полученная в ходе анализа регрессии; b_p – угловой коэффициент для переменной X_p . В конечном результате это означает выставить торговую позицию в пунктах (take profit), количество которых было найдено в анализе, и установить классический метод stop loss 1:3 отношение прибыли к убытку. В случае публикации нового значения экономического показателя в течение пяти дней необходимо обновить в таблице это значение, для того чтобы предотвратить риск изменения тренда. Это способствует своевременной корректировки инвестиционной позиции, тем самым сокращая уровень просадки депозита.

При обновлении одного из показателей с момента публикации дальнейшего движения цены рассчитывается так же на ближайшие пять рабочих дней с момента корректировки значения. Если новые показатели не публикуются в этот интервал времени, то сделка закрывается по take profit либо «вручную» по истечении

пяти дней, если цена графика не достигла заданного уровня.

Результат выборки данных, влияющих на движение цены индекса, представлен на рис. 3. Для тестирования разработанной системы был создан демо-счет в клиентском терминале QUIK на сумму 100000 рублей. Инструментом торговли является изменение российского индекса MICEXINDEXCF.

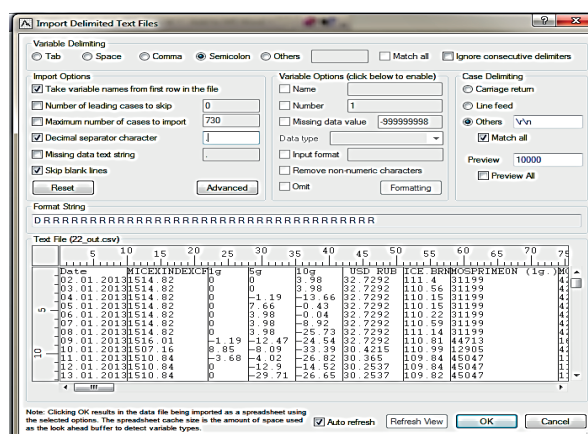


Рис. 2. Настройка параметров в программе STATISTICA

Таблица 1. Расчет эффективности сделок MICEXINDEXCF

Виды операций	Длинные	Короткие	Итого
Результаты на одну сделку	Результаты на одну сделку		
Лучшая сделка	108,94	49,49	108,94
Дата	19.01.2015	23.03.2015	19.01.2015
Худшая сделка	-100,67	7,84	-100,67
Дата	09.03.2015	20.04.2015	09.03.2015
Результаты за весь период теста	Результаты за весь период теста		
Максимум прибыли по закрытым позициям (в валюте депозита)	2700,5	1200,25	2700,5
Дата	19.01.2015	23.03.2015	19.01.2015
Максимум убытков по закрытым позициям (в валюте депозита)	2550,6	0	2550,6
Дата	09.03.2015	24.04.2015	09.03.2015
Статистика	Статистика		
Количество сделок	13	4	17
Количество прибыльных сделок	8	4	12
Количество убыточных сделок	5	0	5
Доля прибыльных сделок (в %)	61,54	100	70,59
Доля убыточных сделок (в %)	30,77	0	29,41
Результаты	Результаты		
Сумма на депозите по окончании торгов (в валюте депозита)	134808,1		
Годовой доход в %	65,40%		

Экономическое обоснование торговой системы

Результат торговли по данной системе представлен в таблице 1 (сделки с 01.01.2015 по 31.04.2015). Высокую эффективность ТС подтверждает процент прибыльных сделок, который составляет 70,59%, в том числе 61,54% для длинных позиций и 100% для коротких позиций, как это показано на рис. 4).

		Regression Summary for Dependent Variable: Δn (22_out)				
		R= .79347382 R ² = .62960070 Adjusted R ² = .62496427				
		F(9,719)=136.79 p<0.0000 Std.Error of estimate: 73.990				
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(719)	p-value
N=729						
Intercept			-54177.4	4819.872	-11.2404	0.000000
10д	0.449641	0.032510	0.3	0.023	13.8311	0.000000
Индекс потребительских цен	0.326443	0.030201	507.1	46.914	10.8090	0.000000
Денежная база	0.781738	0.061470	0.4	0.035	12.7174	0.000000
Просроченная кредиторская задолженность организаций	-0.347369	0.056529	-0.3	0.049	-6.1449	0.000000
Дефицит(-)профицит(+) консолидированного бюджета	-0.320123	0.045073	-0.1	0.016	-7.1024	0.000000
MOSPRIMEON (3 мес.)	0.135423	0.033643	0.0	0.001	4.0253	0.000063
ICSE.BRN	0.173989	0.032116	5.5	1.009	5.4176	0.000000
Остатки на корсчетах по России	-0.122932	0.056183	-0.1	0.025	-2.1880	0.028987
Объем наличных денег (МО)	-0.088150	0.040507	-0.1	0.030	-2.1762	0.029867

Рис. 3. Результат отбора влияющих показателей

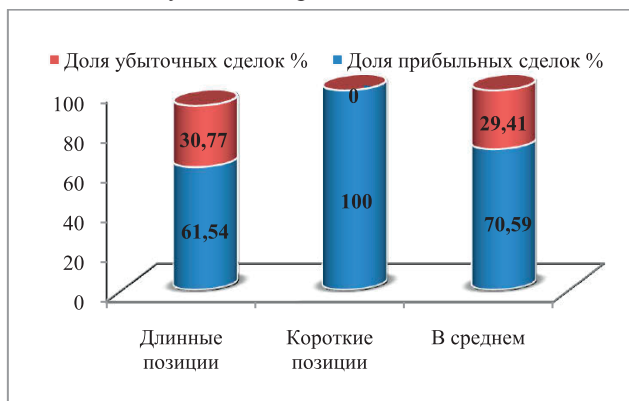


Рис. 4. Соотношение прибыльных и убыточных сделок

Эффективность торговой системы заключается в том, что размер прибыли превосходит убыток, а это ведет к снижению инвестиционного риска и повышению прибыльности торгов за счет уменьшения количества убыточных сделок и суммы максимального убытка. В ходе торговли, чистая прибыль составила 34808,1 рубля (34,8%) от исходного депозита в 100000 рублей.

Заключение

Разработанная ТС является эффективным средством поддержки инвестиционных решений.

Методом искусственного интеллекта программа определяет наиболее значимые показатели, влияющие на изменение тренда, – чем предотвращается «анализ вручную» неотсортированных данных. Далее по формуле множественной регрессии она преобразовывает полученные данные в индикатор, который подает сигнал о направлении тренда, а также просчитывает его движение в пунктах на заданный интервал времени. Торговая система является вспомогательным индикатором для входа и выхода в рынок, которая подает информационный «сигнал», но окончательное решение принимает ЛПР, так как ТС не является автоматизированной, а служит лишь для поддержки принятия эффективных инвестиционных решений. В результате тестирования ТС депозит торгового счета увеличился на 34,8%, что говорит о прибыльности системы. Система оказалась доходной на фондовом рынке по выбранному индексу, но при использовании этой системы на других рынках ее рекомендуется откорректировать.

Литература

1. Кияниц А.С. Фундаментальный анализ финансовых рынков. М.: «Питер», 2005. – 288 с.
2. Павловский Ю.М., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И. Имитационное моделирование. М.: ИЦ «Академия», 2008. – 236 с.
3. Завельский М.Г., Пекарский А.В. Оптимизация торговой системы на фондовом рынке // Системы исследования: ежегодник, 2002. М.: Эдиториал УРСС, 2004. – 197 с.
4. Майнер Р. Торговые стратегии с высокой вероятностью успеха: Тактики входа и выхода на рынках акций, фьючерсов и валют. Пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2012. – 330 с.
5. Кузнецов М.В., Овчинников А.С. Технический анализ рынка ценных бумаг. М.: ИНФРА, 1996. – 122 с.
6. РосБизнесКонсалтинг, РБК, 1995–2016 // URL: www.moex.com (дата обращения 20.01.2015)
7. Инвестиционная, брокерская компания Финам, 2010–2016 // URL: <http://www.finam.ru/> (дата обращения 05.02.2015)
8. Московская биржа, 2011–2016 // URL: www.moex.com (дата обращения 16.01.2015)

Получено 10.01.2016

Маслов Олег Николаевич, д.т.н, профессор, заведующий Кафедрой экономических и информационных систем (ЭИС) Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ). Тел. 89023710624. E-mail: maslov@psati.ru

Колотилкина Юлия Дмитриевна, магистрант Кафедры ЭИС ПГУТИ. Тел. 89372048744

DESIGN OF FINANCIAL MARKET INVESTMENT TRADING SYSTEM

Kolotilkina Y.D., Maslov O.N.

*Povolzhskiy State University of Telecommunication and Informatics, 77 Moskovskoe shosse, Samara 443090, Russian Federation
E-mail: maslov@psati.ru*

This work presents algorithm for financial market investment trading system. Proposed method is realized by analysis of macroeconomic statistics and further processing by analytic software STATISTICA with constructing multiple regression equation under taking into account risks. Here result of mentioned equation is sign for market entry/exit. Described system helps to computerize and simplify fundamental analysis. It makes possible easy management for large amount of economical statistics data. Also proposed approach for the fundamental analysis provides market sensitiveness. It corrects operations according to up-to-date information publications, that reduces risk of trend changing.

Keywords: system, trade, analytics, statistics, algorithm, economy, development, profit

DOI: 10.18469/ikt.2016.14.1.08

Maslov Oleg Nikolaevich, Povolzhskiy State University of Telecommunication and Informatics, 77 Moskovskoe shosse, Samara 443090, Russian Federation; Head of the Department of Economic Information Systems; Doctor of Technical Sciences, Professor. Tel.: +79023710624. E-mail: maslov@psati.ru

Kolotilkina Julia Dmitrievna, Povolzhskiy State University of Telecommunication and Informatics, 77 Moskovskoe shosse, Samara 443090, Russian Federation; Master Student of the Department of Economic Information Systems. Tel.: 89372048744.

References

1. Kiyanits A.S. *Fundamental'nyy analiz finansovykh rynkov* [Fundamental analysis of the financial markets]. Moscow, Piter Publ., 2005. 288p.
2. Pavlovsky Yu.M., Belotelov N.V., Brodsky Yu.I. *Imitatsionnoe modelirovanie* [Simulation modelling]. Moscow, Academia Publ., 2008. 236 p.
3. Zavelsky M. G., Baking A.V. Optimizatsiya torgovoy sistemy na fondovom rynke [Optimization of the trading system on the stock market] *Sistemy issledovaniya: ezhegodnik: 2002*. Moscow, Editorial URSS, 2004. 197 p.
4. Robert C. Miner. High Probability Trading Strategies: Entry to Exit Tactics for the Forex, Futures, and Stock Markets. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2009. (Russ. ed.: Mayner R *Torgovye strategii s vysokoy veroyatnost'yu uspekha: Taktiki vkhoda i vykhoda na rynkakh aktsiy, f'yuchersov i valyut*. Moscow, Alpina Publisher, 2012. 330 p.)
5. Smiths M.V., Ovchinnikov A.S. *Tekhnicheskyy analiz rynka tsennykh bumag* [Technical analysis of the stock market]. Moscow, INFRA-M Publ., 1996. 122 p.
6. RBC. Available at: www.moex.com (accessed: 20.01.2015)
7. Investment, Finam broker company. Available at: <http://www.finam.ru/> (accessed: 05.02.2015)
8. Moscow exchange. Available at: www.moex.com (accessed: 16.01.2015)

Received 10.01.2016

УДК 681.3

СОВМЕЩЕНИЕ ПРОФИЛЯ РЕЗЬБЫ БУРИЛЬНОЙ ТРУБЫ С ЭТАЛОННЫМ ПРОФИЛЕМ

Диязитдинов Р.Р.

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Самара, РФ
E-mail: rinat.diyazitdinov@gmail.com*

В статье представлен вывод алгоритма совмещения профиля резьбы бурильной трубы с эталонным профилем и результаты компьютерного моделирования по точности оценивания параметров совмещения. Алгоритм базируется на связи уравнений прямых и координатами точек, которая описывается через матрицу преобразования (смещения и поворота). Решение сводится к формированию системы нелинейных уравнений, решаемой итерационным способом. Апробация алгоритма производилась на профиле реального объекта.

Ключевые слова: резьбовое соединение, бурильная труба, совмещение, профильный сканер, линеаризация, итерационный алгоритм, контроль геометрических параметров.