

УДК 519.237.5

Тиндова М. Г. Информация как инструмент управления рынком
Information as a market management tool

Тиндова М. Г.

к.э.н., доцент кафедры прикладной математики и системного анализа
Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.
Tindova M.G.

Candidat of Sciences (in Economics), Associate Professor
Department of Applied Mathematics and System Analysis
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

***Аннотация.** Работа посвящена изучению влияния инсайдерской информации на основные макроэкономические параметры на основе анализа временных рядов. В качестве объекта исследования выбрана информация, предоставленная государственными служащими различных уровней и представленная в открытой печати. В качестве субъекта – курсы доллара и нефти марки Brent; в качестве периода исследования – период с марта 2014 года по май 2018 года. В качестве инструмента исследования автор выбрал аппарат исследования временных рядов, сочетающий в себе последовательное применение фрактального и коинтеграционного моделирования. Результатом практического применения проведенного автором анализа являются представленные в работе модели управления стоимостью доллара и нефти путем «вброса» различной информации, основанные на уравнениях регрессии по отклонениям от трендов. В работе показано, что использование инсайдерской информации (особенно из иностранных источников) является реальным инструментом управления рынком. Автор подчеркивает, что на коротких промежутках времени происходит усиление спекулятивной составляющей при формировании стоимости доллара и нефти.*

***Ключевые слова:** инсайдерская информация; фрактальный анализ; коинтеграционный анализ; стоимость нефти*

***Abstract.** The author considers the issues of studying the impact of insider information on the main macroeconomic parameters on the basis of time series analysis. The author chose the information provided by civil servants of different levels and presented in the open press as the object of research. As the subject of the study, the author chose the dollar exchange rate and Brent oil for the period from March 2014 to May 2018. As a research tool, the author chose the time series research apparatus, which combines the consistent application of fractal and co-integration modeling. The result of the practical application of the analysis carried out by the author is presented in the model of management of the value of the dollar and oil by "stuffing" various information based on regression equations for deviations from trends. The paper shows that the use of insider information (especially from foreign sources) is a real tool for market management. The author emphasizes that in short time periods there is an increase in the speculative component in the formation of the value of the dollar and oil.*

***Keywords:** insider information; fractal analysis; co integration analysis; oil price*

Рецензент: Землянухин А.И., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой прикладной математики м системного анализа Саратовского государственного технического университета.

Введение. Мировые валютные, финансовые и товарные рынки пребывают в непрерывном, но, тем не менее, в достаточно хаотичном развитии. Можно заметить, как уровень торговли с каждым годом увеличивается, при этом наблюдается кризис в отдельных сферах экономики и социальных институтах. Последние исследования показывают, что последние кризисы, произошедшие в XXI веке, были спровоцированы не объективным состоянием мирового рынка свободной конкуренции, а спекулятивными действиями конкретных организаций [1].

Как следствие, целью работы стало изучение влияния информации на основные макроэкономические параметры на основе анализа временных рядов. В качестве объекта

исследования выбрана информация, предоставленная государственными служащими различных уровней и представленная в открытой печати (назовем ее «инсайдерская информация»). В качестве субъекта – курсы долара и нефти марки Brent; в качестве периода исследования – период с марта 2014 года по май 2018 года.

Понятие «инсайдерская информация» появилось относительно недавно: в 1934 году Американские власти утвердили закон Пекоры, где прописывались основные понятия «инсайдера», методы регулирования и использования конфиденциальной информации, а также риски, которые могут последовать при несоблюдении ограничений использования инсайдерской информации [2]. По отношению к конкретной компании, то инсайдерской принято считать информацию о финансовом состоянии компании (о её стабильности, доходах, прибыли, случаях банкротства, информацию о слиянии и поглощении, изменении структуры управления, о производстве новых продуктов, технологий и пр.), которая может привести к падению или росту стоимости акций пока данная информация не разглашается.

В РФ, согласно ФЗ «О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком» [3], инсайдерская информация определяется как точная, достоверная информация, которая не была распространена (сюда также входят коммерческие, служебные, банковские тайны, а также тайна связи) и которая может оказать значительное влияние на уровень цен акций, валюты, товаров и прочих вещей.

В соответствии с этим законом принято выделять 3 группы инсайдеров: первичные инсайдеры, вторичные инсайдеры и инсайдеры. К первой группе относятся управляющие компании, фондовые биржи, клиринговые организации, федеральные органы исполнительной власти и прочие высшие институты. Вторичные инсайдеры – это лица, входящие в состав органов управления «первичного инсайда», владеющие ими или действующие с ними на основании договора. И наконец, инсайдеры – это физические лица, имеющие доступ к инсайдерской информации «первичных» и «вторичных» за счет гражданско-правовых или трудовых договоров [3].

Использование инсайдерской информации для манипулирования ценами на отечественном фондовом рынке становится все более серьезной проблемой для всех участников рынка.

Если проанализировать исследования, которые проводились в данном направлении, то большая их часть посвящена различным юридическим вопросам, связанным с использованием инсайдерской информации. Так, например, Бикбулатов Т.И. в своей работе «Использование и передача инсайдерской информации в законодательных органах в России и США» [1], проводит анализ возможностей злоупотребления своими служебными полномочиями членов законодательных органов РФ в свете уголовно-правовой охраны инсайдерской информации, поскольку в статье 185.6 УК РФ среди субъектов нет государственных служащих большинства государственных органов, в том числе членов законодательных органов, имеющих доступ к информации, которая может обладать признаками инсайдерской. Среди основных причин, способствующих использованию инсайдерской информации в незаконных целях, называется коррупция в государственных органах власти [4], отсутствие свободной конкуренции, а также возможность владения депутатами Государственной Думы ценными бумагами, акциями и долями участия в уставных капиталах организаций (они обязаны передавать их в доверительное управление только в случае конфликта интересов) [5]. Также в данной работе проводится

анализ опыта США по борьбе с неправомерным использованием инсайдерской информации среди государственных служащих и депутатов Конгресса США.

Одним из возможных решений данной проблемы в работе Коваленко О.С. «Инсайд: инструкция по безопасности» называется принятие поправок в УК РФ, обязующих всех участников рынка раскрывать информацию, что приведет к открытости сделок и полной информированности всех участников рынка [6].

Таким образом, инсайдерская информация является одним из самых мощнейших рычагов влияния на экономику, а также жестоким способом устранения конкурентов и считается важным инструментом игры на рынке. Однако работ посвященных изучению механизмов воздействия данного инструмента; построению моделей управления этим инструментом не достаточно. Основная задача данной работы – изучить влияние инсайдерской информации на основные внутриэкономические показатели и построить модели управления данным процессом.

Теоретический анализ. В качестве инструмента нашего исследования был выбран аппарат временных рядов. И на первом шаге была составлена база исходной информации, где ежедневные курсы доллара и нефти за период с 1.03.14 по 17.05.18 были взяты из официальных источников ЦБ РФ [7], а база информации была составлена автором на основе официальных заявлений госслужащих различных уровней.

При этом эндогенными переменными являлись курс доллара – y_1 ; курс нефти – y_2 , а экзогенными: наличие информации – x_1 ; источник информации – x_2 ; страна источника информации – x_3 ; сфера, к которой относится информация – x_4 (x_{4-1} – экономическая; x_{4-2} – политическая; x_{4-3} – социальная; x_{4-4} – военная). Каждая из данных переменных является фиктивной переменной бинарного типа, кроме того, для переменной x_4 базовой частью стала информация, относящаяся к другим областям.

Алгоритм исследования можно представить в виде следующих шагов: - провести фрактальный анализ по переменной y_1 с целью определения длины прогнозного периода; - провести коинтеграционный анализ между y_1 и переменными $x_1 - x_{4-4}$; - провести фрактальный и коинтеграционный анализ для переменной y_2 ; - провести корреляционный анализ для всех переменных.

Основателем фрактального анализа фондовых рынков принято считать французско-американского математика, основателя фрактальной геометрии Б.Мандельброта [8]. В России теория фракталов получила свою популярность после ее применения для разработки стратегии на финансовых рынках Алмазовым А.А., в которой была разработана фрактальная функция Вейерштрасса-Мандельброта для исследования и обозначения графических циклов финансовых рынков [9].

Эмпирический анализ. Первоначально проведем исследование влияния переменных $x_1 - x_4$ на курс доллара y_1 . Для проведения фрактального или R/S-анализа с целью определения временного интервала, влияющей на курс доллара информации, необходимо провести преобразование исходного ряда, а именно перейти к детерминированным приращениям цен: $\Delta y_i = \ln\left(\frac{y_{i+1}}{y_i}\right)$, которое можно

рассматривать как влияние, оказанное той или иной инсайдерской информацией. Далее необходимо провести нормирование и центрирование значений: $\Delta Y_i = \frac{\Delta y_i - \bar{\Delta}}{\sqrt{\text{var}}}$, где $\bar{\Delta}$ – среднее значение для Δy_i ,

var – дисперсия для Δy_i ; рассчитать средние накопленные значения: $M_t = \frac{1}{t+1} \sum_{u=0}^t \Delta Y_u$, при $t=0,1,\dots,n-$

2, а также накопленное отклонение: $X_t = \sum_{u=0}^t (\Delta Y_u - M_u)$. Поскольку в нашей работе все вычисления

проводились в программе Microsoft Excel, не имеющей встроенных функций для подобного анализа, то автором были разработаны макросы для вычисления указанных функций.

Далее определяются размах накопленного отклонения, которое в нашем случае равно

$$R_t = \max(M_t) - \min(M_t) = 0,2665, \text{ стандартное отклонение: } S_t = \sqrt{\frac{\sum_{u=0}^t (\Delta Y_u - M_u)^2}{t+1}} = 1,002 \text{ и}$$

$$\text{нормированный размах накопленного отклонения за } n \text{ периодов: } R/S_t = \frac{R_t}{S_t} = 0,2671.$$

Полученную функцию необходимо сравнить с функцией Херста $R/S = aN^H$, показывающей отклонения исследуемого процесса от случайного блуждания, ($H=0,5$). Когда H отличается от $0,5$, то это значит, что наблюдения не являются независимыми и несут информацию обо всех предшествующих событиях. Степень влияние настоящего на будущее может быть выражена корреляционным соотношением: $C = 2^{2H-1} - 1$, где C – мера корреляции, H – показатель Херста.

Если $H = \frac{\ln(R/S)}{\ln(n/2)} = 0,5$, то ряд случайный и события некоррелированы, $C=0$ и настоящее не

влияет на будущее. Если $0 < H < 0,5$, то такой ряд называется эргодическим, т.е. если система показывала рост в предыдущий период, то в следующем, скорее всего, будет спад. Устойчивость такого поведения зависит от того насколько H близко к 0 : чем ближе H к 0 , тем ближе C к $(-0,5)$, т.е. отрицательной корреляции. Если $0,5 < H < 1$, то ряд трендоустойчивый или персистентный, т.е. ряд сохраняет тенденцию в будущем. Чем ближе H к 1 , т.е. C к 1 , тем сильнее выражен тренд ряда [10].

Применение данного метода в нашей задаче – задаче выявления влияния инсайдерской информации на курс долара – позволило вычислить $H=0,1986$, а $C=0,6203$.

Поскольку $0 < H < 0,5$, т.е. ряд является эргодическим. Другими словами, полученный результат говорит о том, что, во-первых, если стоимость долара падает в некотором периоде времени, значит, скоро стоимость начнет расти и этот процесс займет около 20 дней. Полученный результат согласуется с общей теорией ценообразования валют [11].

Во-вторых, поскольку приближения H к $0,5$ не произошло, то нельзя отбрасывать информацию и на ценообразование долара оказывает влияние вся предыдущая информация. Данный результат, на наш взгляд, может быть объяснен той информацией, которая была учтена в переменных $x_1 - x_4$, а именно тем, что большинство событий были связаны с различными санкциями наложенными иностранными государствами на различные сектора экономики России. Данный процесс начался в 2014 году и продолжается до сих пор и влияние этих санкций на рынок РФ не ослабевает.

Проводя аналогичный анализ для стоимости нефти марки Brent – y_2 , получаем следующие результаты: $H=0,1788$, $C=0,609$. Другими словами, основные тенденции характерные для курса долара

сохраняются и для стоимости нефти. При этом уменьшение показателя H говорит об усилении стационарности в динамике ценообразования нефти.

Для оценки влияния инсайдерской информации на динамику доллара и нефти марки Brent, оценим взаимосвязь стоимости доллара и нефти и наличия информации. С этой целью проверим гипотезу о наличии коинтеграции между рядами на основе критерия Энгла-Грэнджера. Строим линейную регрессию зависимости курса доллара и нефти (y_1 и y_2) от наличия информации (x_1). В результате получили уравнения $y_{1t} = 57,9 - 6,2x_{1t} + \varepsilon_t$ и $y_{2t} = 60,5 + 14,5x_{1t} + \varepsilon_t$, параметры b_2 которых значимы при $\alpha=5\%$, коэффициенты детерминации соответственно равны $R^2=0,374$ и $R^2=0,494$ и они значимы по критерию Фишера.

Определяя остатки по данным регрессиям, строим зависимости вида $\Delta\varepsilon_t^1 = a + b\varepsilon_{t-1}^1 = 0,02 + 0,97\varepsilon_{t-1}^1$ и $\Delta\varepsilon_t^2 = -0,02 + 0,95\varepsilon_{t-1}^2$ соответственно. Расчетные значения t -статистики для параметров b для этих моделей соответственно равны 163,9 и 135,8; критическое значение критерия Ингла-Грэнджера при $\alpha=5\%$ равно 1,9439 [12]. Таким образом, гипотеза об отсутствии коинтеграции между рядами отклоняется в обоих случаях, т.е. с вероятностью 95% можно говорить о совпадении динамики курса доллара и нефти с наличием инсайдерской информации.

Если провести аналогичные рассуждения по всем переменным, то коинтеграция также присутствует между рядами стоимости доллара и нефти и рядами наличия информации и качественными характеристиками этой информации. При этом следует отметить, что в линейной регрессии для y_1 переменная x_{4-2} не имеет влияния (соответствующий коэффициент регрессии равен 0); в регрессии для y_2 – переменная x_{4-4} .

Для моделирования регрессионной зависимости между исследуемыми показателями воспользуемся уравнением регрессии по отклонениям от трендов: $\varepsilon_t^1 = a + b\eta_t^1 = 0 - 7,69 \cdot \eta_t^2$ и $\varepsilon_t^2 = 0 + 17,7 \cdot \eta_t^2$. Коэффициенты детерминации соответственно равны $R^2=0,289$ и $R^2=0,356$ и они значимы по критерию Фишера. Коэффициенты b также значимы по критерию Стьюдента, и они говорят о том, что случайные отклонения по ряду y_1 – ряду изменения курса доллара – в 7,7 раз ниже колебаний ряда x_1 – ряда наличия инсайдерской информации; колебания по ряду y_2 в 17,7 раз выше.

Данное уравнение можно использовать для прогноза переменных y_1 и y_2 в зависимости от предполагаемого изменения переменной x_1 . Имеем $y_{1t} = 49,26 + 0,011 \cdot t - 7,69 \cdot x_{1t}$ и $y_{2t} = 76,96 - 0,022 \cdot t + 17,7 \cdot x_{1t}$ соответственно.

Параметр $b_1=0,011$ в первой модели говорит о том, что воздействие всех факторов, кроме наличия инсайдерской информации, на курс доллара приведёт к его среднеквартальному абсолютному росту на 0,011 руб. Параметр $b_2=-7,69$ показывает, что наличие инсайдерской информации, снижает стоимость доллара на 7,69 руб. Параметры второй модели говорят о том, что наличие информации повышает курс нефти на 17,7 руб.

Если рассмотреть влияние всех переменных, то модели по отклонениям по трендам примут вид $y_{1t} = 48,7 + 0,01 \cdot t - 6,5 \cdot x_{1t} - 1,7 \cdot x_{2t} - 0,9 \cdot x_{3t} + 4,5 \cdot x_{4-1t} + 2,5 \cdot x_{4-2t} + 6,2 \cdot x_{4-3t}$ и $y_{1t} = 78,3 - 0,02 \cdot t + 16 \cdot x_{1t} + 2,7 \cdot x_{2t} + 5,7 \cdot x_{3t} - 11,4 \cdot x_{4-1t} - 3,8 \cdot x_{4-2t} - 14,04 \cdot x_{4-3t}$ соответственно. Таким образом, согласно полученным уравнениям, влияние информации, связанной с

ВПК, не изменит стоимость долара и нефти. Полученные модели в теории позволяют влиять на курс долара и нефти марки Brent путем вливания той или иной инсайдерской информации.

Результаты. Проводя корреляционный анализ и строя парные коэффициенты корреляции между рядами y_1 , y_2 и x_1 , имеем $r_{y_1x_1} = -0,185$; $r_{y_2x_1} = 0,222$. Коэффициент корреляции для рядов отклонений

по y_1 равен $r_{отк} = \frac{\sum \varepsilon_t \eta_t}{\sqrt{\sum \varepsilon_t^2 \sum \eta_t^2}} = -0,132$, где $\varepsilon_t = y_{1t} - \hat{y}_{1t}$, $\eta_t = x_{1t} - \hat{x}_{1t}$; для рядов отклонений

по y_2 - $r_{отк} = 0,754$ [13]. Данный показатель в первой ситуации говорит о наличии, во второй - об отсутствии ложной корреляции между рядами, т.е. действительно наблюдается рост курса нефти марки Brent при появлении инсайдерской информации.

Множественные коэффициенты корреляции в модели по всем переменным соответственно равны $r_{y_1x_1-x_4} = 0,272$ и $r_{y_2x_1-x_4} = 0,293$. Коэффициенты парной корреляции представлены в табл. 1.

Таблица 1

Матрица коэффициентов корреляции

	r_{y_1}	r_{y_2}	$r_{отк}(Y_1)$	$r_{отк}(Y_2)$
t	0,505	-0,503		
x_1	-0,184	0,222	-0,132	0,754
x_2	-0,192	0,219	-0,125	0,157
x_3	-0,049	0,083	-0,662	0,105
x_{4-1}	-0,101	0,113	-0,172	0,187
x_{4-2}	-0,086	0,121	-0,078	0,119
x_{4-3}	-0,045	0,056	-0,189	0,321
x_{4-4}	-0,1444	0,158	-0,492	0,198

Анализ табл. 1 показывает, что в целом появление любой информации, из любых источников играет на укрепление рубля (курс долара падает), что с одной стороны хорошо, поскольку крепкая национальная валюта способствует росту инвестиций в государственные ценные бумаги, но с другой - приводит к удорожанию рабочей силы и выводу крупных предприятий из страны. Кроме того, в силу того, что исследуемая нами информация на 85% состоит из санкционных заявлений, которые направлены в первую очередь на ограничения инвестирования в экономику России, то полученный результат в табл. 1 скорее негативный факт. Также информация, представленная в табл. 1 говорит о том, что сильнее на стоимость долара влияет информация, полученная из иностранных источников (переменная x_3) и имеющая отношение к ВПК.

Для стоимости нефти результат прямо противоположный - появление любой информации приводит к росту стоимости. Более того, влияние всех исследуемых параметров на стоимость нефти в разы превышает их же влияние на курс долара. Кроме того, несмотря на то, что Россия занимает 2 место в мире по добыче нефти (12,6% от общего объема добычи) и также 2 место по экспорту нефти (7% от общего объема экспорта в мире), заявления российских источников не могут повлиять на её стоимость. Также из табл. 1 видно, что возрастает роль политических заявлений в процессе ценообразования нефти, что ещё раз подтверждает факт спекулятивного ценообразования на рынке углеводородов.

Если провести смыкание исходных временных рядов и рассмотреть в качестве y_1 и y_2 средние значения курса долара и нефти за соответствующие промежутки времени; а в качестве переменных x_i -

общее количество инсайдерских событий за промежутки времени, то влияние инсайдерской информации на формирование рассматриваемых макроэкономических показателей становится более явным (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты корреляции для значений по месяцам и кварталам

	Месяцы		Кварталы	
	Γ_{y1}	Γ_{y2}	Γ_{y1}	Γ_{y2}
X ₁	-0,512	0,594	-0,679	0,786
X ₂	-0,565	0,628	-0,701	0,763
X ₃	-0,159	0,267	-0,273	0,449
X ₄₋₁	-0,384	0,428	-0,585	0,649
X ₄₋₂	-0,294	0,422	-0,429	0,616
X ₄₋₃	-0,341	0,356	-0,568	0,601
X ₄₋₄	-0,542	0,595	-0,652	0,692

Анализ табл. 2 показывает, что основные тенденции, а именно рост стоимости нефти и падение стоимости доллара, сохраняются и на более коротких промежутках времени. Также можно увидеть усиление влияния заявлений, сделанных госслужащими (особенно это значимо для ценообразования нефти) и роли политических заявлений и заявлений, сделанных в отношении ВПК. Кроме того, становится нейтральной страна получения информации.

Все это говорит об усилении спекулятивной составляющей при формировании стоимости доллара и нефти на более коротких промежутках времени.

Заключение. Таким образом, проведенное исследование позволило получить новые аналитические решения при анализе валютного и топливного рынков, основанные на синтезе фрактального и коинтеграционного анализа временных рядов, показавшие большую долю спекулятивной составляющей при формировании стоимости на данных рынках и усилении этой доли при сокращении горизонта планирования. Кроме того, анализ позволил выявить те источники информации, которые являются наиболее сильным инструментом влияния на рынок.

Библиографический список

1. *Мамочка Е.А.* Инсайдерская информация: понятие, признаки, проблемы / Е.А. Мамочка // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2016. № 2. С. 90-99.
2. *Бибулатов Т.И.* Использование и передача инсайдерской информации в законодательных органах в России и США // Финансы. 2015. С.73-112
3. О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 27.07.2010 № 224-ФЗ (ред. от 21.07.2014 г.) // СПС ГАРАНТ [сайт] URL: www.garant.ru (дата обращения 5.06.2018)
4. *Задоя А.В.* Коррупция в законодательных и исполнительных органах: выявление влияния типа мандата выборного лица. URL: <http://www.crime.vl.ru/index.php?p=4221&print=1&more=1> (дата обращения 5.06.2018)

5. *Ершов М.А.* Ответственность за посягательства на конфиденциальную информацию по российскому уголовному праву: дис. канд. юрид. наук / М.А. Ершов. – Н. Новгород, 2010. С. 237.
6. *Хорев А.А.* Основные задачи защиты информации // Защита информации. Инсайд. №5(35). 2010. С. 69-75.
7. STOCKMARKETS Group. [сайт] URL: <http://www.stock-maks.com> (дата обращения 15.05.2018)
8. *Mandelbrot B.* The Fractal Geometry of Nature. New York: W. H. Freeman, 1982.
9. *Тиндова М.Г.* Фрактальная модель оценки стоимости золота // Финансовый бизнес. №1. 2016. С. 27-35.
10. *MacKinnon J.G.* Critical Values for Cointegration Tests, Chapter 13 // Long-Run Economic Relationships / R.F. Engle, C.W.J. Granger (eds.) Oxford University Press, 1991.
11. *Иванова К.С.* Управление фондовым рынком // Вопросы экономики. №5. 2012. С. 45-58.
12. *Тиндова М.Г.* Экономико-математическое моделирование / Саратов. 2013.
13. *Тиндова М.Г.* Динамический анализ ввода нового жилья в РФ // Модели, системы, сети в экономике, природе и обществе. 2016. №1(17). С. 135-141.