

УДК 330.42

**ИНДИКАТОРЫ КРИЗИСНОЙ СИТУАЦИИ НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ**

В.М. Андриенко, к.э.н., доцент

Р.П. Бобрович

*Одесский национальный политехнический университет, Одесса, Украина*

**В**озможность своевременно определять назревание кризиса на региональном, страновом и общемировом уровнях становится одним из важнейших элементов системы управления экономикой. События на фондовом рынке могут быть предвестниками изменений в реальном секторе экономики. Существующие методы анализа фондовых рынков не позволили предсказать кризис 2008 г. Это свидетельствует о том, что в настоящее время нет эффективных методов прогнозирования, поэтому продолжаются поиски новых подходов к решению проблемы определения индикаторов нестабильных ситуаций.

**Анализ последних исследований и публикаций**

Существуют различные точки зрения на эту проблему. Профессор экономики из Стэнфордского университета (США) Н. Блум делает вывод о том, что лучшим индикатором дестабилизации в экономике является показатель волатильности фондового рынка. Накануне последнего экономического кризиса волатильность на мировых фондовых рынках действительно резко увеличилась [1]. В свою очередь, волатильность фондового рынка находится под воздействием широкого спектра внутренних и внешних факторов. Количественные оценки их влияния могут также служить индикаторами негативных ситуаций в экономике. Этому направлению посвящены работы [2, 3]. При этом используются классические эконометрические регрессионные методы анализа и моделирования. В [2] использовалась эконометрическая модель бинарного выбора, а в [3] проведено исследование на основе регрессионно – факторного анализа. Поскольку ситуация на рынке быстро меняется, то такого типа модели не могут использоваться на длительном временном горизонте. Для того, чтобы модель адекватно соответствовала ситуации, ее нужно строить заново. Недостатком этих методов является также требование независимости и многомерного нормального распределения статистических рядов исходных данных. В статье [4] изложен подход на основании рекуррентного анализа. На примере котировок фондового индекса S&P500 показано, что наиболее информативной мерой для мониторинга рынка является ламинарность. Однако, вопрос об

*Андриенко В.М., Бобрович Р.П. Индикаторы кризисной ситуации на фондовом рынке.*

Статья посвящена проблеме поиска индикаторов кризисной ситуации на фондовых рынках. Проанализовано динамику мировых фондовых индексов и параметров, что характеризуют мнливисть рынков – волатильность и показатель Херста. Виявлено деякі характерні особливості динаміки цих параметрів у передкризовий період.

*Ключові слова:* фондові ринки, фондові індекси, волатильність, показник Херста, індикатори, кризова ситуація

*Андриенко В.М., Бобрович Р.П. Индикаторы кризисной ситуации на фондовом рынке.*

Статья посвящена проблеме поиска индикаторов кризисной ситуации на фондовых рынках. Проанализирована динамика мировых фондовых индексов и параметров, характеризующих изменчивость рынков – волатильность и показатель Херста. Виявлены некоторые характерные особенности динамики этих параметров в предкризисный период.

*Ключевые слова:* фондовые рынки, фондовые индексы, волатильность, показатель Херста, индикаторы, кризисная ситуация

*Andrienko V.M., Bobrovych R.P. Indicators of a crisis in the stock market.*

The article dedicated to a search of indicators of the crisis in stock markets. The dynamics of global stock indices and parameters that characterize the variability of markets – volatility and Hurst were analyzed. Some characteristic of the dynamics of these parameters in the pre-crisis period were revealed.

*Keywords:* stock markets, stock indices, volatility, Hurst, indicators, crisis

универсальности этого показателя остается открытым. В своей книге [5] Э. Петерс показал, что фондовые рынки обладают фрактальными свойствами и сформулировал гипотезу фрактального рынка.

В качестве меры изменчивости в этом случае выступает фрактальная размерность, которую отражает показатель Херста [5]. В связи с этим представляется целесообразным исследовать этот

показатель на предмет его реакции на динамику рынка.

Целью статьи является анализ динамики мировых фондовых индексов и параметров, определяющих их изменение в предкризисный период 2005-2007 гг.

**Изложение основного материала исследования**

Ниже приведены графики динамики основных мировых индексов за 2005-2008 гг. (рис. 1-4).

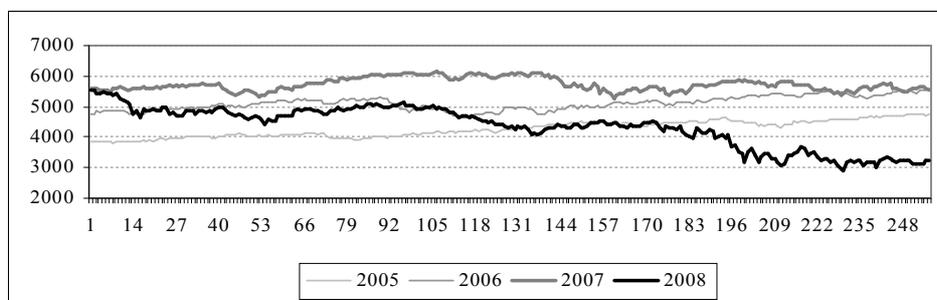


Рис. 1. Динамика индекса S&P 2005-2008 гг.

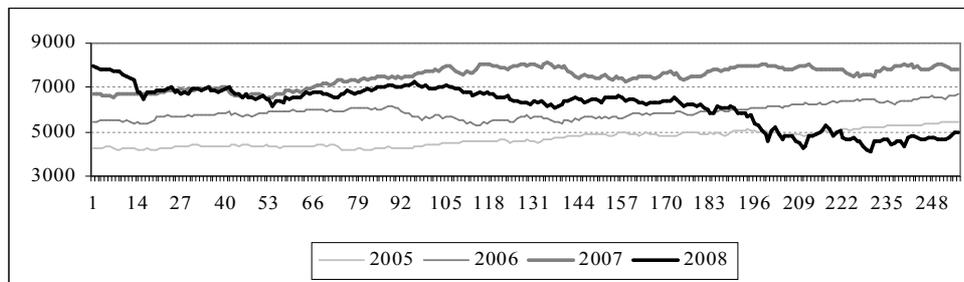


Рис. 2. Динамика индекса DAX 2005-2008 гг.

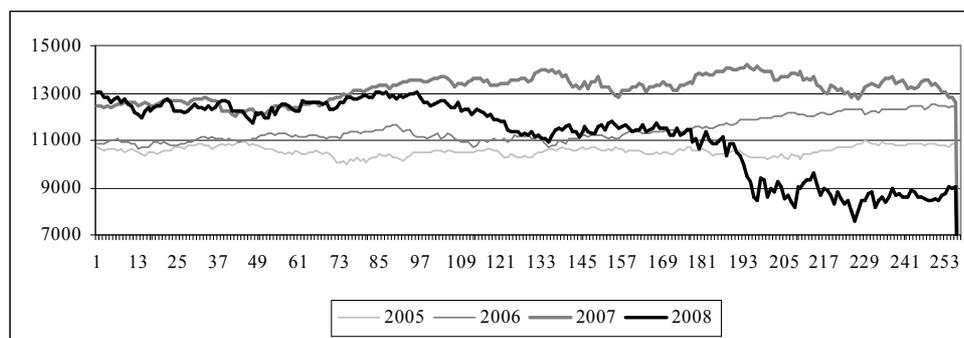


Рис. 3. Динамика индекса Dow-jons в 2005-2008гг.

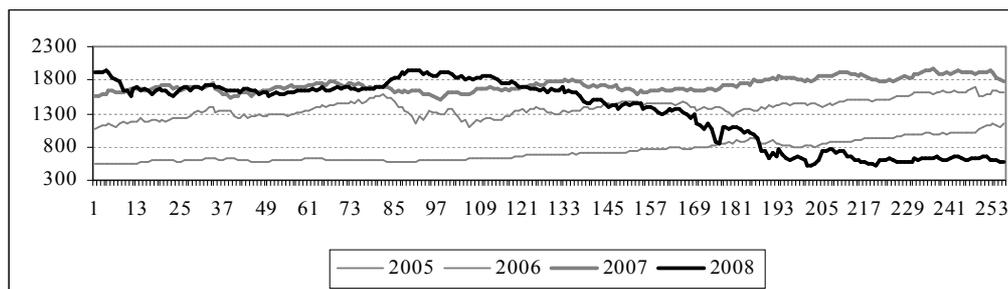


Рис. 4. Динамика индекса ММВБ 2005-2008 гг.

Графики 2005 г. – это практически гладкие линии, то есть индексы проявляют незначительные флуктуации. В период 2006-2007 гг. графики становятся более зазубренными, индексы меняют направление чаще. Аналогичная динамика наблюдается и после 11 сентября 2001, когда также имела место негативная тенденция. Таким

образом, можно предположить, что возникновение описанной ситуации может быть предвестником кризиса.

В табл. 1 приведены значения показателя Херста и волатильности для индексов разных стран по ежедневным значениям индекса на момент закрытия торгов за период 2000-2014 гг.

Таблица 1. Значения показателей Херста и волатильности

Год \ Параметр	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Индия (Bse-sensex)														
Волатильность	38,89	23,00	12,60	53,17	30,47	61,94	84,51	150,61	201,94	194,17	86,57	74,86	63,53	48,95
Показатель Херста	0,53	0,52	0,55	0,51	0,45	0,51	0,50	0,49	0,48	0,50	0,49	0,45	0,56	0,40
Франция (CAC)														
Волатильность	18,15	35,04	38,83	15,65	5,00	16,38	13,93	13,25	41,86	23,76	10,90	27,75	11,23	13,20
Показатель Херста	0,41	0,54	0,46	0,46	0,37	0,48	0,46	0,48	0,48	0,51	0,41	0,45	0,47	0,47
Германия (DAX)														
Волатильность	24,69	44,92	55,09	26,98	8,59	22,56	20,21	29,29	57,02	38,62	23,98	46,24	27,50	33,41
Показатель Херста	0,49	0,56	0,46	0,49	0,45	0,47	0,46	0,48	0,50	0,51	0,46	0,48	0,49	0,44
США(dow-jons)														
Волатильность	21,76	40,46	54,03	44,63	15,46	12,35	31,64	32,54	97,20	64,25	29,41	30,60	20,14	45,43
Показатель Херста	0,46	0,53	0,45	0,46	0,49	0,47	0,46	0,46	0,47	0,53	0,47	0,46	0,48	0,50
Гонконг (Hang-seng)														
Волатильность	68,98	106,88	47,20	83,95	46,99	39,96	80,48	219,09	273,10	216,99	84,98	138,25	74,89	53,70
Показатель Херста	0,47	0,52	0,51	0,48	0,53	0,47	0,47	0,52	0,47	0,51	0,52	0,45	0,51	0,47
Бразилия (Ibovespa)														
Волатильность	82,58	117,72	106,53	207,83	111,13	187,25	162,49	443,69	734,11	642,73	190,65	344,70	243,82	250,69
Показатель Херста	0,51	0,47	0,47	0,52	0,43	0,46	0,50	0,47	0,50	0,46	0,47	0,48	0,50	0,48
Россия (ММВБ)														
Волатильность	1,87	1,52	1,51	4,80	3,01	9,78	8,45	6,28	29,92	15,28	7,09	9,24	4,69	4,22
Показатель Херста	0,53	0,54	0,47	0,51	0,52	0,50	0,51	0,54	0,50	0,45	0,45	0,46	0,54	0,44
Япония (Nikkei)														
Волатильность	125,17	93,46	68,64	65,95	23,95	96,86	44,12	63,23	136,61	62,18	38,55	46,75	34,49	92,23
Показатель Херста	0,52	0,51	0,50	0,48	0,43	0,46	0,47	0,47	0,50	0,60	0,46	0,47	0,59	0,46

Из таблицы видно, что в предкризисный период, на всех рынках произошло снижение значений показателя Херста и возрастание волатильности. Это наглядно отражают графики на рис. 5.

Оценки показателя Херста  $H$  для всех рынков находятся в интервале  $[0,37; 0,6]$ . Напомним, что  $0 \leq H \leq 0,5$  – означает антиперсистентность, то есть фондовый индекс меняет направление чаще, чем случайный ряд. Наблюдения зависимы,

каждое из них несет память о предыдущих событиях. Рынок неустойчив. Чем ближе значение  $H$  к нулю, тем неустойчивей динамика цен (за подъемом следует спад и наоборот). Значение  $0,5 < H \leq 1,00$  – указывает на то, фондовый индекс обладает персистентным свойством. Он характеризуется эффектами долговременной памяти и имеет склонность следовать трендам. Если индекс возрастает (убывает) в предыдущий период, то вероятно, что он будет сохранять эту тенденцию какое-то время в будущем.

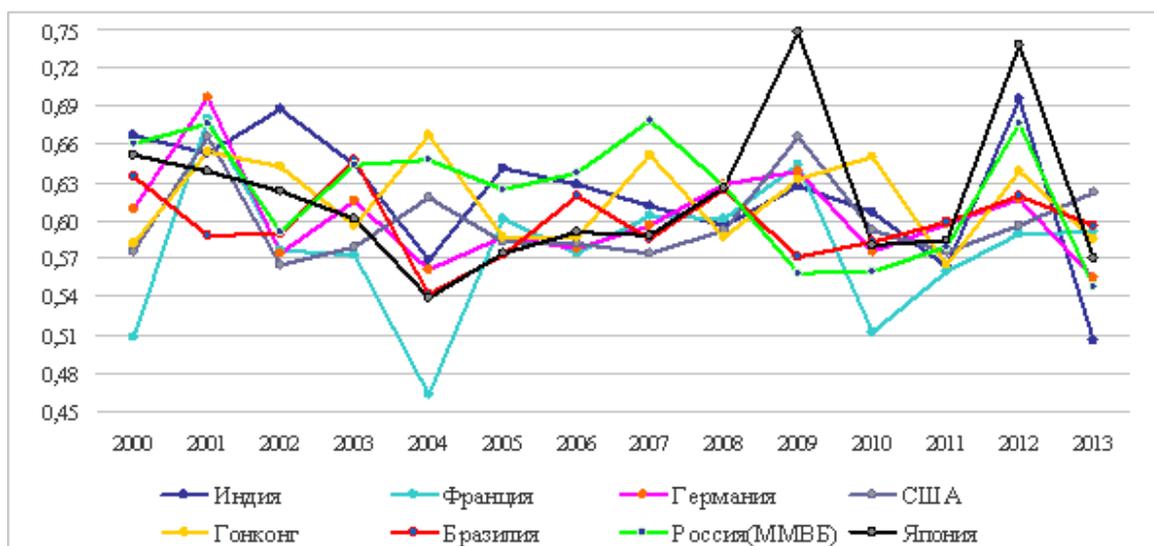


Рис. 5. Динамика показателя Херста

Трендоустойчивость поведения увеличивается при приближении  $H$  к единице.  $H = 0,5$  - соответствует случайному ряду. Исходные данные случайны и независимы. Такой процесс полностью лишен памяти. Рынок стагнирует, нет никаких движений или они цикличны с очень большой частотой колебаний [4].

Поскольку все значения  $H$  близки к 0,5 и число данных  $n \leq 256$ , то необходимо убедиться в том, что значения индекса не являются случайными. Классификация производится на основе проверки статистической гипотезы.

Проверяется гипотеза  $H_0$  - исследуемый ряд значений фондового индекса является случайным. В табл. 2 приведены интервалы, соответствующие области принятия гипотезы  $H_0$ . Гипотеза принимается на соответствующем уровне значимости, если статистика  $V_n$  попадает в какой-либо из интервалов таблицы. В противном случае, можно считать, что с вероятностью  $1-\alpha$  ряд не является случайным [4]. Вычисление статистики  $V_n$  описано в [4].

Таблица 3. Область принятия гипотезы  $H_0$  для статистики  $V_n$ 

Уровень значимости $\alpha$	0,005	0,025	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
Интервал принятия гипотезы	0,721-2,098	0,809-1,862	0,861-1,747	0,927-1,620	1,018-1,473	1,090-1,374	1,157-1,294

В табл. 4 приведены значения статистики  $V_n$  для индексов, приведенных в табл. 1.

Для значений  $V_n < 0,9$ , гипотеза  $H_0$  отклоняется на уровне значимости 0,1-0,05. Таким образом, вероятность того, что 0,1-0,05 данные представляют случайный ряд, равна, а с ростом  $V_n$  эта вероятность увеличивается, а для некоторых индексов гипотеза  $H_0$  принимается, то есть статистические данные приобретают новое качество. По графикам рисунка 6 видно, что это происходит как раз в предкризисный период, когда  $V_n > 0,9$ . Это подтверждает то, что фондовые индексы в предкризисный период меняют свои свойства.

Рассмотрим отдельно Украинский фондовый индекс ПФТС. В табл. 5 приведены значения показателя Херста и волатильности для

украинского индекса ПФТС по ежедневным значениям индекса на момент закрытия торгов за период 2004-2010 гг.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что в основном индекс ПФТС проявляет персистентные свойства, а в 2007 году происходит изменение свойств индекса, он становится антиперсистентным. Трендоустойчивость сменяется неопределенностью. Волатильность при этом сильно возрастает. Таким образом, украинский рынок реагирует на негативные изменения точно так же, как и мировые индексы. Аналогичная ситуация наблюдается и в 2003 году перед «оранжевой революцией» и в 2013 году. Правда, в 2003 и 2013 году волатильность снизилась, что дает надежду на то, что в текущий период кризис не будет таким масштабным, как в 2008 году.

Графики индекса ПФТС за 2005-2008 гг. приведены на рис. 7.

Таблиця 4. Значення статистики  $V_n$

Год Страна (индекс)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Индия (Bse-ensex)	0,8870	0,8407	0,8975	0,8719	1,0486	0,8809	0,9525	0,8734	0,8699	0,8847	0,8776	1,1379	0,9757	1,1395
Франция (CAC)	1,1626	0,8935	0,9014	0,8998	1,0179	0,9211	0,9658	1,2234	0,8899	0,8785	1,2662	0,9462	1,0732	0,9419
Германия (DAX)	1,0103	0,9082	0,8825	0,8704	1,1840	0,9008	0,9455	0,9686	0,9138	0,8651	0,9032	1,0176	1,0194	0,8856
США (Dow-jons)	0,8284	0,9727	0,9237	0,8643	1,3032	1,2814	0,9481	1,0014	0,8759	0,8682	0,9599	1,0966	0,9951	0,9439
Гонконг (Hang-seng)	1,0042	0,8393	0,9463	0,8636	1,0561	0,9666	0,9462	0,8736	0,8941	0,8600	0,9695	0,9215	0,9898	1,0845
Бразилия (Ibovespa)	0,9185	0,8443	0,9149	0,8662	0,9692	0,9572	0,9476	0,8449	0,8678	0,8313	1,1101	0,9092	1,0294	0,9598
Россия (ММВБ)	1,0054	0,9950	0,9167	0,8510	1,0550	0,8812	1,0403	1,0712	0,9034	0,8361	0,9489	0,9711	1,0075	1,1278
Япония (Nikkei)	0,8595	0,9167	0,8736	0,9015	1,2826	0,8968	1,1266	1,0572	0,9239	0,8856	1,0220	0,9876	1,1244	0,9453

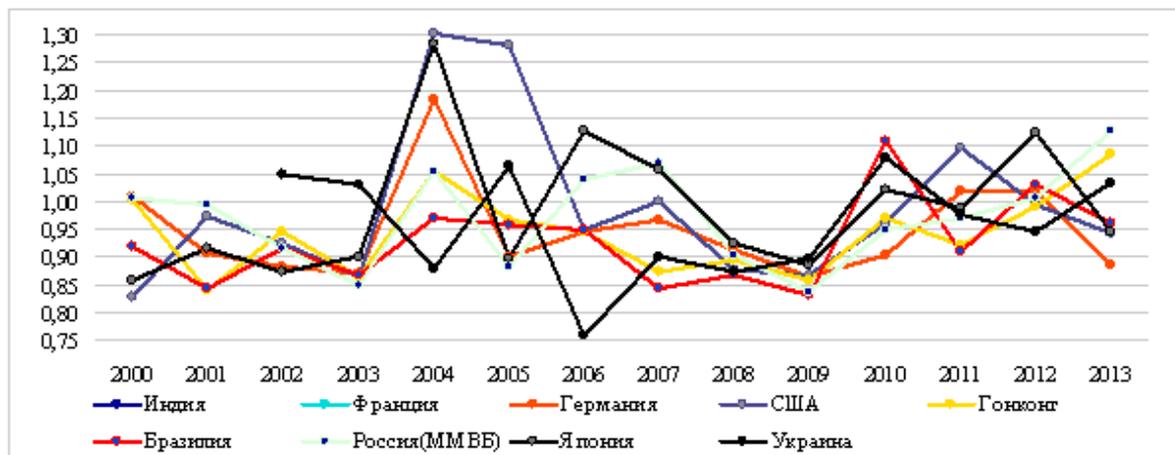


Рис. 6. Динамика статистики  $V_n$

Таблиця 5. Значення показателя Херста індекса ПФТС

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Показатель Херста	0,44	0,38	0,59	0,57	0,53	0,49	0,56	0,65	0,60	0,52	0,61	0,48
Волатильность	0,41	0,48	3,07	1,45	2,70	12,02	20,16	8,82	6,73	13,99	5,68	1,32

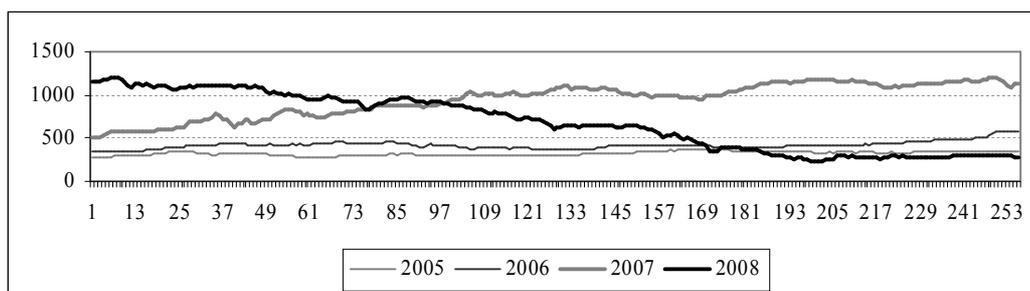


Рис. 7. Динамика індекса ПФТС в 2005-2008 гг.

**Выводы**

Таким образом, можно констатировать, что показатель Херста способен улавливать скрытые процессы в статистических данных фондовых индексов. Существует вероятность определения

возникновения нестабильной ситуации в экономике по изменению динамики показателя Херста. Визуально об этом свидетельствует увеличение флуктуации фондовых индексов.

**Список литературы:**

1. Bloom N. The Impact of Uncertainty Shocks / N. Bloom // *Econometrica*. – 2009. – Vol. 77. – №3. – P. 623 – 685.
2. Федорова Е. А. Финансовые индикаторы кризисной ситуации Российского фондового рынка / Е. А. Федорова, Ю. Н. Назарова // *Аудит и финансовый анализ*. – 2009. – №6. – С. 442 – 446.
3. Андриенко В. Оценка влияния макроэкономических показателей на динамику фондового индекса ПФТС / В. Андриенко // *Соціально-економічні проблеми і держава*. – 2013. – Вип. 1 (8). – С. 31 – 43.
4. Піскун О. В. Особливості застосування рекурентних діаграм і рекурентного кількісного аналізу для дослідження фінансових часових рядів / О. В. Піскун // *Фінансовий простір*. – 2011. – № 3 (3). – С. 111 – 118.
5. Петерс Э. Фрактальный анализ финансовых рисков / Э. Петерс. – Интернет-трейдинг М.: 2004. – 304 с.

Надано до редакції 30.11.2014

Андриенко Валентина Михайлівна / Valentina M. Andrienko  
*andrienko.v@gmail.com*

Бобрович Римма Петровна / Rimma P. Bobrovych  
*rimma354@mail.ru*

**Посилання на статтю / Reference a Journal Article:**

*Индикаторы кризисной ситуации на фондовом рынке [Электронный ресурс] / В.М. Андриенко, Р.П. Бобрович // Экономика: реалії часу. Науковий журнал. – 2015. – № 1 (17). – С. 157-162. – Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2015/n1.html>*