

М.В. Латыпова, Н.Л. Полтораднева

**ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЦЕНОВЫХ ШОКОВ
НА МИРОВОМ РЫНКЕ НЕФТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

M.V. Latypova, N.L. Poltoradneva

**CAPABILITIES OF PRICE SHOCKS MODELING
IN THE WORLD OIL MARKET IN MODERN CONDITIONS**

Цены мирового рынка нефти подвержены сильным колебаниям из-за малой эластичности по спросу и предложению. Внешние причины, такие как эмбарго или локальные конфликты, ранее приводили к ценовым шокам. Доступ финансового капитала на товарно-сырьевые биржи в ходе глобализационных процессов исказил традиционный механизм ценообразования на основе баланса спроса и предложения, дополнив его конкуренцией товарных и финансовых деривативов по прибыльности. В результате возросла волатильность цен и появились предпосылки к возникновению ценовых шоков нового рода, имеющих в основе финансовые причины. Современные ценовые шоки имеют свои закономерности, обусловленные стихийно согласованным поведением биржевых агентов в условиях начала формирования шокового тренда. Актуальной проблемой является несостоятельность существующих методов прогнозирования в условиях шоков, что ставит перед исследователями задачи по поиску новых подходов. Авторами представлен подход на основе разработанной феноменологической модели, базирующейся на анализе нефтяного шока 2008–2009 гг. Показано, что дисперсия изменения цен в период шока с высокой достоверностью аппроксимируется функцией Гаусса, а производная этой функции пропорциональна самому шоковому тренду цен. Таким образом, динамика современных ценовых шоков имеет статистически обусловленный характер, связанный с действиями финансовых агентов. Сходство природы нефтяных шоков 2008–2009 и 2014–2015 гг. может быть объяснено взаимосвязью дисперсии цен и шокового тренда с финансовым рынком. Наложение феноменологической модели шока в виде возможного сценария на прогноз цен на 2014–2015 гг. показало хорошее совпадение по длительности начального этапа и диапазону изменения цен текущего ценового шока. Таким образом, учет разработанной модели шока в виде возможного сценария позволяет значительно повысить достоверность прогнозов цен на нефть. Полученные результаты могут использоваться для улучшения качества прогнозирования при формировании бюджета и разработки стратегий долгосрочного социально-экономического развития страны. Направление дальнейших исследований авторов связано с уточнением разработанной феноменологической модели ценового шока, ее теоретическим обоснованием и с разработкой системы опережающих индикаторов, позволяющих предсказать момент наступления ценовых шоков.

ЦЕНОВОЙ ШОК; МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕНОВЫХ ШОКОВ; МИРОВОЙ РЫНОК НЕФТИ; ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НЕФТЯНЫХ ЦЕН; ШОКОВЫЙ СЦЕНАРИЙ.

The world oil market prices fluctuate due to the low elasticity of demand and supply. External causes such as embargoes or local conflicts used to lead to price shocks. In the course of globalization processes, access of financial capital to commodity exchanges has distorted the traditional price-setting mechanism, based on supply and demand balance and supplemented it with competition between commodity and financial derivatives in terms of their profitability. As a result, price volatility has increased and a new kind of price shocks, based on financial reasons, has appeared. Modern price shocks have their own development patterns, which can be explained by spontaneously coordinated behavior of stock agents at the beginning of shock trend forming. The issue of current importance is inability of the existing forecasting methods in the condition of price shocks, which makes the researchers look for new approaches. The authors present an approach on the basis of the developed phenomenological model, based on the analysis of the oil shock of 2008–2009. It has been shown



that the dispersion of oil prices during the shock can be approximated with high reliability by a Gaussian function and the derivative of this function is proportional to the price shock trend itself. Thus, the dynamics of modern price shocks has a statistically conditioned nature, which is connected to the activities of financial agents. The similarity of oil price shocks in 2008–2009 and 2014–2015 can be explained by the interconnection of oil price dispersion and the shock trend with the financial market. Superposition of the phenomenological oil shock model on the price forecast for 2014–2015 showed high correlation between prognostic and actual values of oil prices. Thus, the use of the phenomenological oil shock model as a possible scenario can improve the accuracy of forecasted oil prices. This model can be applied in budget formulation and development of long-term socio-economic strategies of the country. Future research of the authors involves further elaboration of the phenomenological price shock model, its theoretical justification and development of a leading indicator system which helps to predict the time of the price shocks appearance.

PRICE SHOCK; MODELING OF PRICE SHOCKS; WORLD OIL MARKET; OIL PRICE FORECASTING; SHOCK SCENARIO.

Введение. Состояние вопроса. Цена на нефть – один из важнейших макроэкономических факторов, поскольку третья часть потребляемой энергии человечество получает из нефти. Прогнозы нефтяных цен являются основой социально-экономических программ многих стран мира, определяя возможности и темпы роста экономик. Моделированию и прогнозированию цен на нефть посвящено множество работ, проводимых с использованием широкого спектра методик и на самых различных уровнях – от официальных научно-исследовательских центров при правительственных органах до независимых экспертов. Однако фактическая динамика цен за последнее время показывает, что в некоторые моменты происходят значительные и быстрые изменения цен (шоки), не вписывающиеся ни в какие модели или прогнозы. Таким образом, проблема моделирования и прогнозирования биржевых цен на нефть в настоящее время состоит в том, что не удается добиться приемлемой достоверности прогнозов в условиях ценовых шоков.

Понятие «шок» является одной из главных категорий в исследованиях динамических процессов в макроэкономике. Его используют для характеристики резких и значительных отклонений, нарушающих равновесное состояние экономической системы, вплоть до перевода ее в другое состояние [1]. Шоки считаются одной из основных причин цикличности развития экономики.

На отраслевом уровне, более чувствительном к нарушениям равновесия, хорошо известны ценовые шоки. Различают шоки спроса и шоки предложения [2]. Шоки спроса заключаются в резком изменении цен из-за резкого изменения спроса. Примерами таких

ситуаций являются скачки цен в условиях высокого спроса на деривативы нефтяного рынка, как это было в начальный период финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг. [3], когда инвесторы видели в них сравнительно надежное средство для сохранения активов в условиях начавшегося резкого падения на финансовых рынках. Шоки предложения заключаются в резком изменении цен на фоне изменения предложения. Так, после введения эмбарго на поставки нефти из-за политических событий на Ближнем Востоке, за период с 1979 по 1980 гг. цены на нефть выросли в 3 раза [4]. С лета 2014 г. наблюдается шок предложения, связанный со снижением цен в условиях сравнительно редкой ситуации существенного превышения предложения над спросом. Основные макроэкономические предпосылки подобного дисбаланса – успехи в развитии технологий добычи трудноизвлекаемой нефти (сланцевой и битуминозной) и замедление роста потребления ввиду обозначившейся рецессии в Евросоюзе и некоторого ослабления темпов роста экономики развивающихся стран [5]. Однако обвальный характер снижения цен в 2,4 раза за шесть месяцев позволяет сделать вывод, что существует дополнительный фактор, инициировавший превращение имевшихся тенденций в шоковый сценарий. Определить достоверно его природу, время и силу в настоящее время не представляется возможным, поскольку спектр вариантов широк и может включать в себя и внеэкономические факторы.

Проблема ценовых шоков не нова и уже длительное время является объектом пристального внимания исследователей. Подходы к исследованию шоков менялись по мере раз-

вития экономических теорий, постепенно смещаясь от выяснения причин шоков до обеспечения устойчивости экономики в условиях шоков [6]. На ранних этапах развития предполагалось, что шоки происходят под воздействием внезапных внешних причин при внутренней стабильности состояния системы. В более поздних научных работах считалось, что предпосылки к изменениям накоплены в самой системе под воздействием внутренних причин. Внешняя причина играет роль неожиданного ключевого события, инициировавшего изменения.

Современные теории базируются в основном на концепции динамического стохастического общего равновесия (DSGE, Dynamic Stochastic General Equilibrium), органично включающей в рассмотрение случайные шок-овые воздействия [7]. В частности, в наиболее распространенной теории реального делового цикла (RBC, Real Business Cycle) предполагается, что шоки являются неотъемлемым элементом макроэкономических систем, обеспечивающим их развитие. В рамках модели RBC учитываются технологические шоки, которые считаются основными катализаторами колебаний, а также монетарные, фискальные и нефтяные шоки.

Современный подход ориентирован в большей мере на разработку методов регулирования и управления экономической системой после начала воздействия шока, чем на анализ причин возникновения шока. Поэтому существующие макроэкономические модели изучают, в основном, влияние шоков на экономические показатели [8]. В гораздо большей степени шоки ограничивают возможности для отраслевого экономического моделирования и, тем более, для прогнозирования отдельных рынков. Причиной такого положения является, прежде всего, возрастающая в масштабе отрасли непредсказуемость шоков, поскольку они могут быть инициированы не только внеэкономическими факторами, но и привнесены из других отраслей экономики.

В этой связи следует отметить значительно возросшую за последние 10–15 лет в условиях развития глобализационных процессов роль финансового капитала. Эксперты отмечают свободу действия капитала на мировых рынках, часто выражающуюся в спекулятивных операциях [9]. Такие операции способ-

ствуют усилению нестабильности на стадии зарождения шоков и тем самым способствуют их значительному углублению. В частности, глубина шоков стала в большей степени определяться динамикой притока и оттока спекулятивного капитала в отрасли, нежели результатами технологических революций [10] в рамках экономических циклов.

Спекулятивный капитал, получивший высокую мобильность благодаря достижениям информационных технологий, стал способен в поисках краткосрочной выгоды быстро перетекать на отраслевые рынки и также быстро покидать их при снижении нормы прибыли, дестабилизируя эти рынки [11]. Традиционный механизм ценообразования на биржевых рынках на основе спроса и предложения на товары был дополнен конкуренцией товарных деривативов с инструментами финансового рынка.

Таким образом, спекулятивный капитал приобрел влияние на экономику, не соответствующее его основному предназначению, заключающемуся в рациональном перераспределении ресурсов в экономике. Положение усугубилось господством неолиберальных воззрений, нацеленных на ограничение возможностей регулирующих государственных органов и на предоставление максимальной свободы капиталу. Размах и глубина финансово-экономического кризиса 2008–2009 гг. [12] показали, что в таких условиях ни одна из современных макроэкономических теорий не могла предвидеть всех последствий наступления шокового сценария и, тем более, дать рекомендации по их регулированию и сглаживанию.

Следовательно, в настоящее время экономические теории не обеспечивают требуемой достоверности моделей в условиях шоков той или иной природы. Это обстоятельство требует поиска новых подходов, обеспечивающих возможность учета ценовых шоков на отдельных рынках. Значительный интерес в этой связи, с нашей точки зрения, представляет получение формализованного описания шока с перспективой его использования при прогнозировании динамики рынков. С этой целью исследованы возможности аналитического описания ценового шока на нефтяном рынке на основе ретроспективного анализа динамики цен для определения основных закономерностей ценовых шоков и построения на этой основе феноменологической модели шока.

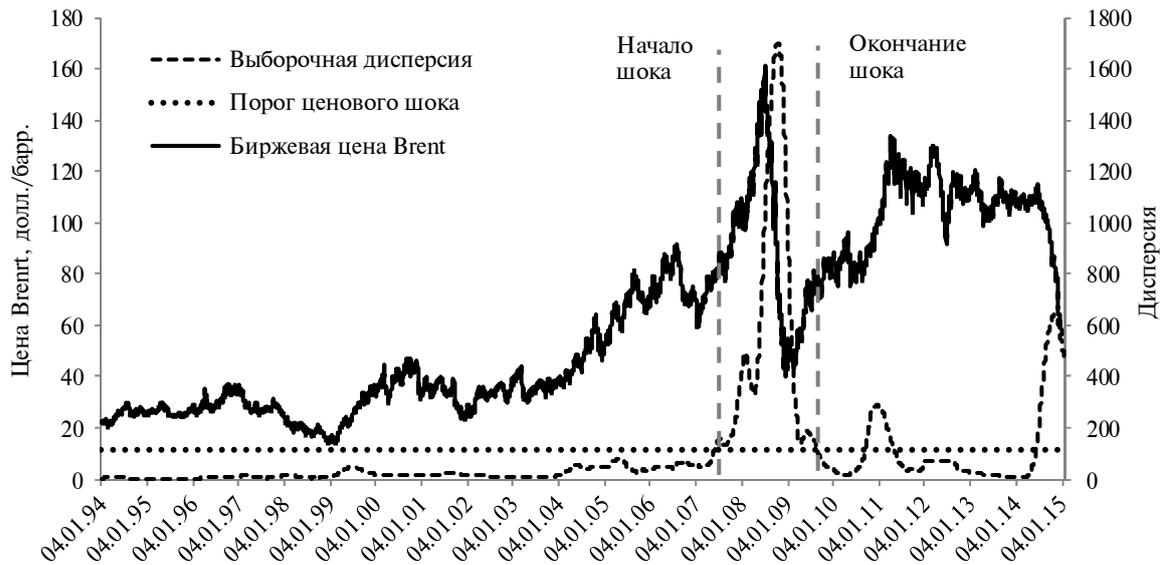


Рис. 1. Динамика биржевых цен Brent, выборочная дисперсия цен и назначенный порог для определения ценовых шоков

Визуальный анализ динамики биржевых цен Brent (среднесуточные данные по торговым дням) за период с 1994 г. по настоящее время (рис. 1) позволяет достаточно легко определить периоды ценовых шоков.

Ценовой шок в период кризиса 2008–2009 гг. характеризуется высокой амплитудой, когда цены, взлетевшие за 11 месяцев в 2 раза, за последующие 5 месяцев обрушились в 4 раза. Следующий ценовой шок визуально можно определить в 2011 г. с ростом цен в 1,5 раза за 7 месяцев и текущий шок, при котором цены упали почти в 2,5 раза за 6 месяцев.

Методика и результаты исследования. Для формализованного выделения ценового шока нами использован анализ выборочной дисперсии. Выборочная дисперсия является стандартным инструментом для определения изменчивости временных рядов и позволяет аналитически выделить периоды ценовых шоков, как это также показано на рис. 1. Анализ дисперсии проводился на основе несмещенной центральной скользящей выборочной дисперсии:

$$S_k^2 = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=k-n/2}^{k+n/2} X_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=k-n/2}^{k+n/2} X_i \right)^2 \right), \quad (1)$$

где n – объем выборки; S_k^2 – k -й член ряда дисперсии; X_i – i -й член ценового ряда.

Объем выборки n является параметром расчета и может быть выбран, исходя из длительности и масштаба анализируемого ценового шока. Для шока нефтяных цен 2008–2009 гг. оптимальный объем выборки составил 1 год, или 260 торговых дней. Таким образом, дисперсия рассчитывается относительно текущей точки на половину объема выборки вперед и назад. При перемещении к следующему члену ценового ряда дисперсия пересчитывается и, таким образом, получается временной ряд значений выборочной дисперсии.

Для определенности использован порог значения дисперсии, превышение которого означает состояние ценового шока, а снижение ниже порога – прекращение состояния шока. Уровень порога можно назначить из условия превышения им величины дисперсии на участке стабильных цен или по средней величине дисперсии за весь период, в нашем случае величина порога составила 111.

Как отмечалось выше, несмотря на то, что шок 2007–2009 гг. был шоком спроса, а текущий шок 2014–2015 гг. является шоком предложения реальной нефти, тем не менее, они имеют общую природу: шоковое изменение цен происходит в результате стихийно коррелированных действий групп спекулянтов на биржах. На рис. 1 хорошо прослеживается зигзагообразный характер из-

менения цен в 2007–2009 гг., иллюстрирующий базовые стратегии биржевых спекулянтов: «дешево купить – дорого продать» в момент роста цен и «дорого продать – дешево купить» в момент снижения. Как известно, прибыль биржевых спекулянтов не зависит ни от уровня цен, ни от их направления, а определяется текущими изменениями цен. Спекулятивные тенденции, очевидно, задают крупные институциональные инвесторы (с широким горизонтом инвестирования), в соответствии с заданными ими тенденциями действуют более мелкие (с узким горизонтом инвестирования), что и вызывает стихийную корреляцию действий биржевых игроков после появления выраженного тренда цен.

Появление устойчивого шокового тренда, по нашему мнению, свидетельствует о том, что инвесторы на бирже вне зависимости от своего горизонта инвестирования начинают использовать схожие стратегии. Другими словами, инвесторы, утрачивают, по крайней мере, частично свою индивидуальность и превращаются в некоего коллективного инвестора с единой стратегией, в результате использования которой и формируется достаточно однозначный тренд, характеризующий шоковую динамику цен.

С целью аналитического описания дисперсии проведен анализ формы дисперсионной кривой в модуле аппроксимации данных временного ряда методом наименьших квадратов (Curve Fitting) пакета MATLAB. Результат подбора аналитических функций представлен в таблице и на рис. 2.

Анализ формы дисперсионной кривой позволил выявить, что дисперсия с высокой точностью описывается набором функций Гаусса, достоверность аппроксимации составила 0,995. Первая из них, с максимальной амплитудой ($a_1=1572$), соответствует большому ценовому шоку, который далее использован в исследовании, остальные – малым шокам, часть из которых перекрывается между собой и большим шоком. Малые шоки нами не учитывались, поскольку рассматривалась принципиальная возможность использования формализованного описания ценового шока.

Широко известная в статистике функция Гаусса (или функция нормального распределения) описывается тремя параметрами: амплитудой a , шириной σ и положением максимума μ [13]:

$$f(x) = a \cdot \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2 \cdot \sigma^2}\right), \quad (2)$$

где x – аргумент функции.

Параметры функций Гаусса, описывающих кривую дисперсии цен

General model Gauss8: $f(x) = a_1 \cdot \exp(-((x-b_1)/c_1)^2) + a_2 \cdot \exp(-((x-b_2)/c_2)^2) + a_3 \cdot \exp(-((x-b_3)/c_3)^2) + a_4 \cdot \exp(-((x-b_4)/c_4)^2) + a_5 \cdot \exp(-((x-b_5)/c_5)^2) + a_6 \cdot \exp(-((x-b_6)/c_6)^2) + a_7 \cdot \exp(-((x-b_7)/c_7)^2) + a_8 \cdot \exp(-((x-b_8)/c_8)^2)$		
Coefficients (with 95% confidence bounds):		
1643 (1632; 1654)	3750 (3748; 3753)	69,51 (67,51; 71,51)
401,6 (325,6; 477,7)	3678 (3676; 3680)	38,66 (35,62; 41,71)
87,56 (62,68; 112,5)	3788 (3786; 3790)	18,83 (14,28; 23,37)
509 (504,6; 513,5)	5311 (5310; 5312)	79,09 (77,8; 80,39)
381,2 (376,3; 386)	3566 (3565; 3567)	70,12 (68,55; 71,69)
250,1 (245,6; 254,6)	4320 (4319; 4321)	70,8 (69,28; 72,32)
128,4 (123; 133,9)	3929 (3927; 3931)	48,73 (45,92; 51,54)
59,05 (57,65; 60,46)	3605 (3582; 3629)	1506 (1468; 1544)
Goodness of fit: SSE: 1.6e + 006 R-square: 0.9951 Adjusted R-square: 0.9951 RMSE: 17.32		

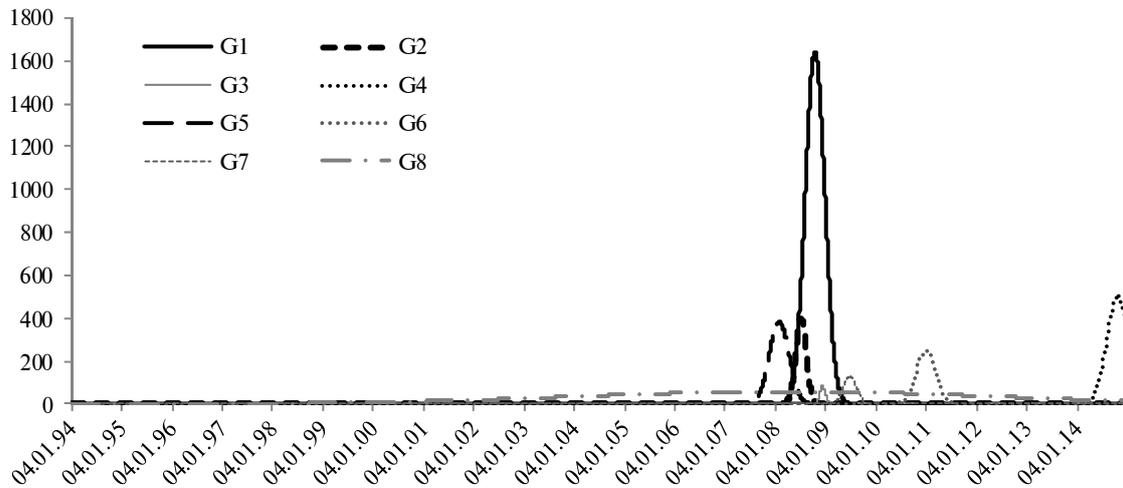


Рис. 2. Набор функций Гаусса, описывающих кривую дисперсии цен

Совпадение дисперсионной кривой поведения цен в период шока с функцией нормального распределения имеет экономический смысл. Хотя функция распределения, (2) описывает вероятность отклонения своего аргумента от положения максимума, а кривая дисперсии цен — их рассеянность, по сравнению со средними значениями, в их основе лежат случайные колебания вокруг некоторого значения или уровня. В случае функции распределения — это положение максимума, т. е. момент времени, характеризующий среднюю точку шокового тренда. В случае кривой дисперсии цен — это наметившийся шоковый тренд, т. е. некоторая составляющая в динамике цен, характеризующая суммарный результат действий большого количества игроков. Наличие подобного шокового тренда показывает, что динамика цен в период шока определяется не балансом спроса и предложения нефти, имеющими значительную инерцию и не способными к быстрым изменениям, а исключительно действиями финансовых спекулянтов на бирже.

Одним из основных свойств функции Гаусса является ее симметричность относительно положения максимума, а ее производная (цепные абсолютные приросты в случае временного ряда) имеет синусообразный характер, т. е. положительный и отрицательный полупериоды симметричны друг другу. В свою очередь, это означает, что таким же свойством обладает и аппроксимируемая функцией

Гаусса кривая дисперсии цен в период шока. Возможно, это связано с тем, что основной движущей силой шоковой динамики цен являются спекулянты, для которых текущий уровень цен не имеет существенного значения. Спекулянты получают прибыль из динамики цен, они могут играть как на повышение, так и на понижение цен.

Результат проведенного расчета цепных абсолютных приростов аппроксимированной дисперсии на шоковом интервале приведен на рис. 3. Таким образом, использование функции Гаусса для описания дисперсии цен позволило с хорошей точностью описать динамику цен на нефть в шоковом периоде; достоверность аппроксимации тренда составила 0,85.

Полученную феноменологическую модель шоковой динамики нефтяных цен можно использовать для различных целей. В частности, в некоторых случаях представляет интерес ценовой ряд, очищенный от шоков. Например, при гармоническом анализе динамики цен для определения инвестиционных горизонтов групп инвесторов [14]. Используя полученные результаты, можно заменить шоковый тренд на равномерный. При этом сохранятся все естественные циклические составляющие динамики цен, как это показано на рис. 4, за счет добавления к равномерному тренду ценовых колебаний индивидуальных инвесторов, полученных вычитанием модели шоковой составляющей из первоначального ценового ряда.

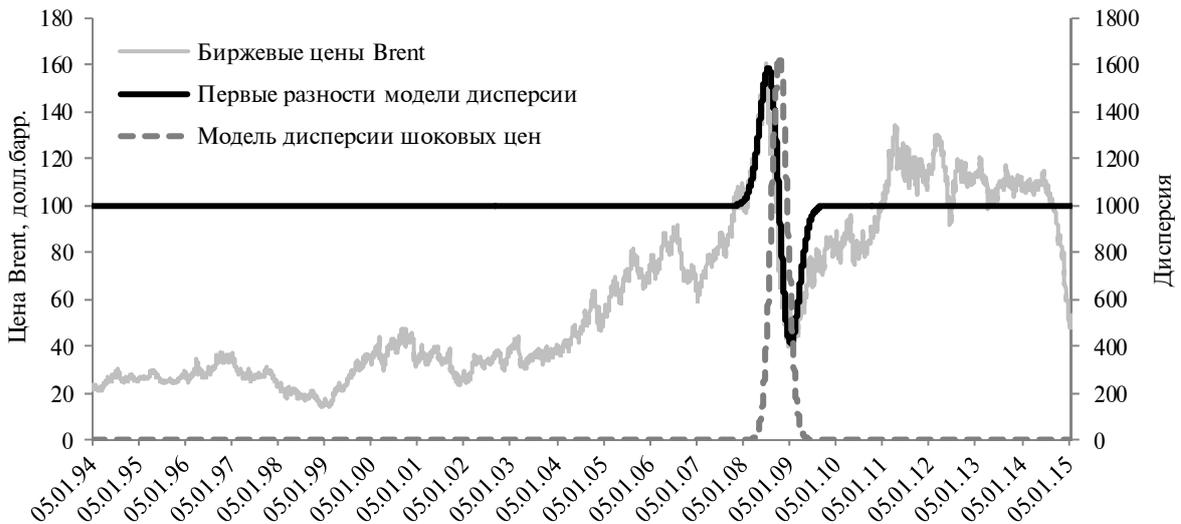


Рис. 3. Модель дисперсии цен в период шока (функция Гаусса) и ее цепные абсолютные приросты (производная), в сравнении с фактическим рядом цен Brent

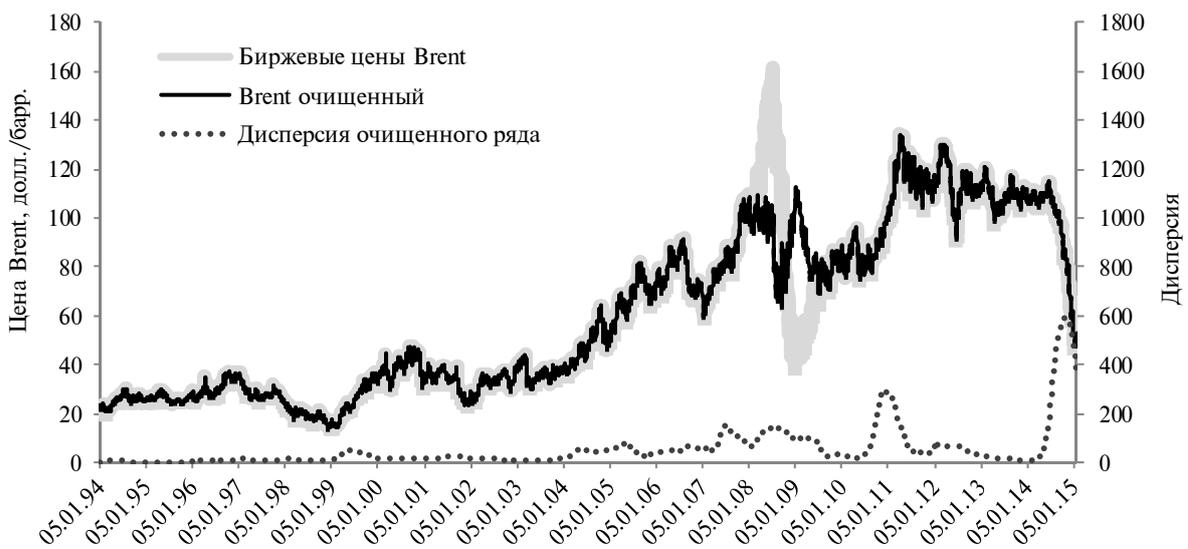


Рис. 4. Сравнение фактических цен Brent, цен, очищенных от шокового тренда, и дисперсия очищенного ряда

Из рис. 4 видим, что дисперсия, соответствовавшая большому шоковому тренду, исчезла. Таким образом, полученный ценовой ряд может считаться очищенным от шока.

Значительно больший интерес представляет использование полученной модели в сценарных прогнозах или в сочетании другими методами прогнозирования. Экономическим обоснованием такого подхода является предположение о том, что поскольку финансовый капитал в значительной мере обеспечивает

колебания цен на рынках, то и динамику шокового тренда цен в основном формирует он. Следовательно, шоковые тренды в различные периоды времени должны быть схожи в той мере, в какой схоже поведение финансовых спекулянтов при схожих ситуациях на биржах. Таким образом, в рамках этого предположения шоковые тренды должны быть подобны, отличаясь лишь масштабом, зависящим, в свою очередь, от состояния финансового рынка.

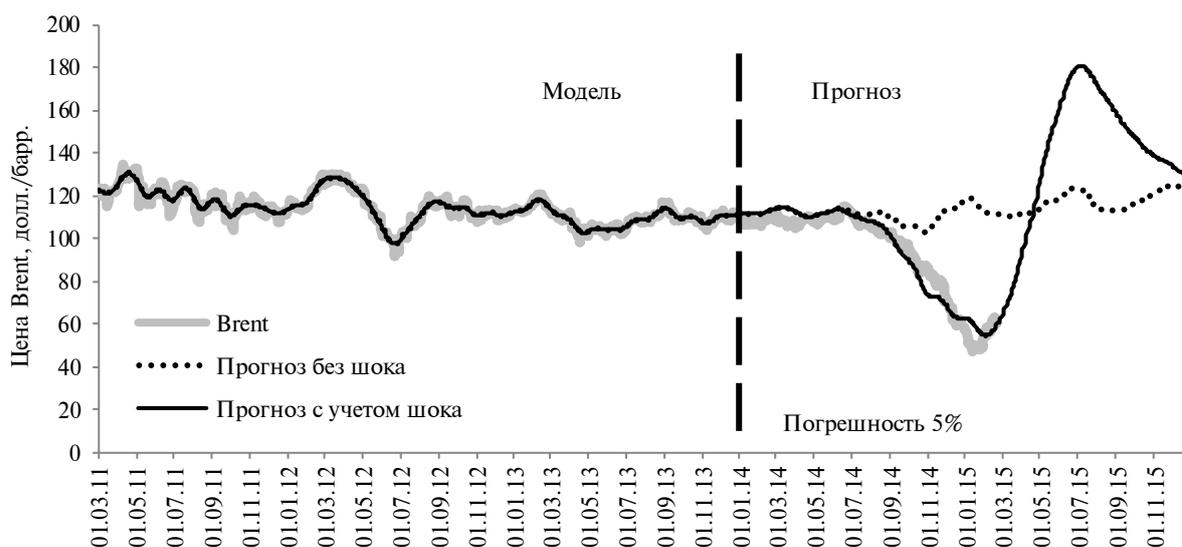


Рис. 5. Сравнение сценарного прогноза цен Brent на 2014–2015 гг. и фактических цен на временном интервале с 01.01.2014 г. по 13.02.2015 г.

Выбрав начало реализации шокового сценария, можно наложить шоковый тренд на прогнозный ряд и получить в результате сценарный вариант прогноза с учетом возможного шока нефтяных цен, как это показано на рис. 5. Выбор начала шокового сценария на данном этапе достаточно произвольный, однако в дальнейшем, по мере разработки опережающих индикаторов, может быть обоснован объективными данными.

Использованный шоковый сценарий представляет собой рассмотренную выше модель шокового тренда нефтяных цен в период 2008–2009 гг. Сценарий получен наложением с изменением знака (поскольку в отличие от шока спроса 2008–2009 гг. шок 2014 г. представляет собой шок предложения с падением цен) на прогноз цен на 2014–2015 гг., разработанный на основе модели, приведенной в исследованиях М.В. Латыповой [15]. Момент времени начала шока произвольно, в связи с указанными выше обстоятельствами, задан в середине 2014 г. Видим, что в этом простейшем случае модель хорошо соответствует динамике фактических цен при их падении во второй половине 2014 г.: величина отклонения прогнозного значения от фактического составила 5% за весь прогнозируемый период. Кроме того, достаточно точно предсказана точка разворота цен в конце января 2015 г.

Остается открытым вопрос о пороге величины дисперсии, пересечение которой будет сигнализировать о начале шокового сценария. Значительный интерес представляет также упоминавшийся выше вопрос об опережающем индикаторе — сигнальном экономическом показателе, который позволял бы обоснованно определять момент возможного начала шокового сценария.

Выводы. Таким образом, представленный здесь подход к учету ценовых шоков на биржевом рынке нефти в виде феноменологической модели, построенной на основе анализе выборочной дисперсии цен в период прошлого шока (2007–2009 гг.), показал следующее:

- динамика ценовых шоков имеет статистически обусловленный характер, выраженный в том, что выборочная дисперсия значений ценового ряда в период шока с хорошей достоверностью аппроксимируется функцией нормального распределения (функцией Гаусса), а шоковый тренд — ее производной (первыми разностями в случае ряда);

- статистически обусловленный характер дисперсии цен и шокового тренда связан с действиями финансовых спекулянтов на нефтяных биржах, следовательно, дисперсия цен и шоковый тренд определяются не балансом спроса и предложения физической нефти, а конкуренцией товарных и финансовых деривативов по норме прибыли;

– следствием связи дисперсии цен и шокового тренда с финансовым рынком является подобие шоков по трендам (с учетом знака от типа шока, положительного в случае шока спроса и отрицательного в случае шока предложения), поэтому длительности и диапазоны изменения цен различных шоков должны быть схожи с учетом состояния финансового рынка;

– комбинированный прогноз, полученный наложением разработанной феноменологиче-

ской модели (рассчитанной на основе шока 2007–2009 гг.) на прогноз цен периода 2014–2015 гг., показал хорошую достоверность как по длительности начального этапа текущего шока нефтяных цен, так и по диапазону изменения цен;

– сценарный учет разработанной феноменологической модели шока позволяет значительно повысить достоверность прогнозов цен на нефть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Агапова Т.А., Серегина С.Ф.** Макроэкономика. М.: Дело и Сервис, 2007. 496 с.
2. **Зикунова И.** Механизм делового цикла: шоки предложения и спроса // Проблемы теории и практики управления. 2009. № 6. С. 102–107.
3. **Полтораднева Н.Л., Латыпова М.В.** Влияние проникновения финансового сектора на устойчивость мирового рынка нефти // Инновационная экономика и общество. 2014. № 3(5). С. 20–26.
4. **Разумнова Л., Светлов Н.** Мировой рынок нефти: механизм ценообразования в период «третьего нефтяного шока» // Мировая экономика и международные отношения. 2010. № 2. С. 3–13.
5. **Мингулов Б.** Новое качество рынка нефти // Эксперт. 2014. № 8. С. 30–33.
6. **Григорьев Л., Иващенко А.** Теория цикла под ударом кризиса // Вопросы экономики. 2010. № 10. С. 31–55.
7. **Ребело С.** Модели реальных деловых циклов: прошлое, настоящее и будущее // Вопросы экономики. 2010. № 10. С. 56–67.
8. **Удалов В.В.** Цены мирового рынка нефти и их влияние на российскую экономику: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 2011. 23 с.
9. **Конопляник А.А.** О ценах на нефть и нефтя-
- ных деривативах // Экономические стратегии. 2009. № 2. С. 33–40.
10. **Каменщик Д.В.** Особенности вызревания ценовых шоков на глобальных рынках финансовых активов // Экономические науки. 2011. № 12(85). С. 41–45.
11. **Миркин Я.М.** Формирование мировых цен на сырье на финансовых рынках // Банковские услуги. 2014. № 9. С. 18–24.
12. **Пилипенко О.И.** Факторы вызревания глобального финансового шока на американском рынке структурированных кредитных ценных бумаг // Экономические науки. 2011. № 12(85). С. 358–362.
13. **Ермаков В.И.** Общий курс высшей математики для экономистов. М.: Инфра-М, 2004. 656 с.
14. **Меркулова В.С.** Модель прогнозирования финансовых временных рядов в условиях эффективного рынка // Экономика и управление. 2009. № 4. С. 208–210.
15. **Латыпова М.В.** Направления повышения точности прогнозирования биржевых цен на нефть в современных условиях // Траектория реформирования российской экономики: матер. Междунар. экон. симп. Томск: Изд. дом ТГУ, 2014. Т. 1. С. 309–319.

REFERENCES

1. **Agapova T.A., Seregina S.F.** Makroekonomika. M.: Delo i Servis, 2007. 496 s. (rus)
2. **Zikunova I.** Mekhanizm delovogo tsikla: shoki predlozheniia i sprosa. *Problemy teorii i praktiki upravleniia*. 2009. № 6. S. 102–107. (rus)
3. **Poltoradnueva N.L., Latypova M.V.** Vliianie proniknoveniia finansovogo sektora na ustoichivost' mirovogo rynka nefiti. *Innovatsionnaia ekonomika i obshchestvo*. 2014. № 3(5). S. 20–26. (rus)
4. **Razumnova L., Svetlov N.** Mirovoi rynek nefiti: mekhanizm tsenoobrazovaniia v period «tret'ego neftianogo shoka». *Mirovaia ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniia*. 2010. № 2. S. 3–13. (rus)
5. **Mingulov B.** Novoe kachestvo rynka nefiti. *Ekspert*. 2014. № 8. S. 30–33. (rus)
6. **Grigor'ev L., Ivashchenko A.** Teoriia tsikla pod udarom krizisa. *Voprosy ekonomiki*. 2010. № 10. S. 31–55. (rus)
7. **Rebello S.** Modeli real'nykh delovykh tsiklov: proshloe, nastoiashchee i budushchee. *Voprosy ekonomiki*. 2010. № 10. S. 56–67. (rus)
8. **Udalov V.V.** Tseny mirovogo rynka nefiti i ikh vliianie na rossiiskuiu ekonomiku: avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk. M., 2011. 23 s. (rus)
9. **Konoplianiuk A.A.** O tsenakh na nefit' i neftianykh derivativakh. *Ekonomicheskie strategii*. 2009. № 2. S. 33–40. (rus)
10. **Kamenshchik D.V.** Osobennosti vyzrevaniia tsenovykh shokov na global'nykh rybnkakh finansovykh aktivov. *Ekonomicheskie nauki*. 2011. № 12(85). S. 41–45. (rus)

11. **Mirkin Ia.M.** Formirovanie mirovykh tsen na syr'e na finansovykh rynkakh. *Bankovskie uslugi*. 2014. № 9. S. 18–24. (rus)

12. **Pilipenko O.I.** Faktory vyzrevaniia global'nogo finansovogo shoka na amerikanskom rynke strukturirovannykh kreditnykh tsennykh bumag. *Ekonomicheskie nauki*. 2011. № 12(85). S. 358–362. (rus)

13. **Ermakov V.I.** Obshchii kurs vysshei matematiki dlia ekonomistov. M.: Infra-M, 2004. 656 s. (rus)

14. **Merkulova V.S.** Model' prognozirovaniia finansovykh vremennykh riadov v usloviakh effektivnogo rynka. *Ekonomika i upravlenie*. 2009. № 4. S. 208–210. (rus)

15. **Latypova M.V.** Napravleniia povysheniia tochnosti prognozirovaniia birzhevykh tsen na nef't v sovremennykh usloviakh. *Traektoriia reformirovaniia rossiiskoi ekonomiki: mater. Mezhdunar. ekon. simp.* Tomsk: Izd. dom TGU, 2014. T. 1. S. 309–319. (rus)

ЛАТЫПОВА Маргарита Васильевна – аспирант Омского государственного университета путей сообщения.

644046, пр. К. Маркса, д. 35, г. Омск, Россия. E-mail: magvaslat@rambler.ru

LATYPOVA Margarita V. – Omsk State Transport University.

644046. Karla Marksa str. 35. Omsk. Russia. E-mail: magvaslat@rambler.ru

ПОЛТОРАДНЕВА Наталья Леонидовна – преподаватель Омского государственного университета путей сообщения, кандидат экономических наук.

644046, пр. К. Маркса, д. 35, г. Омск, Россия. E-mail: natalya_roeva@mail.ru

POLTORADNEVA Natal'ia L. – Omsk State Transport University.

644046. Karla Marksa str. 35. Omsk. Russia. E-mail: natalya_roeva@mail.ru
