3.3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗ ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ НЕФТЯНЫХ ФЬЮЧЕРСОВ И НЕФТЯНЫХ СПОТ-ЦЕН

Лапинова С.А., к.ф.-м.н., доцент,
кафедра математической экономики;
Жердева К.А., студент,
кафедра математической экономики;
Ошарин А.М., к.ф.-м.н., доцент, кафедра
экономической теории и эконометрики

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», филиал в Нижнем Новгороде, г. Нижний Новгород

Представлен анализ влияния цены нефтяных фьючерсных контрактов на спотовую цену нефти марки Brent. Проведено исследование для одно, двух-, трех- четырех- пяти и шестимесячных контрактов. Выполнена оценка влияния на спотовую цену таких параметров, как спотовая цена за предыдущие периоды, выявлена значимость влияния на сегодняшнюю цену только цены предыдущего периода (лаг – 1). Выполнена оценка влияния объема торгов на текущую стоимость нефти, результаты исследования показали, что чем ближе срок исполнения контракта, тем больше объем торгов этим контрактом влияет на спотовую цену.

ВВЕДЕНИЕ

Стоимость нефти была и остается драйвером развития мировой экономики. Нефтезависимость современных производственных процессов, развитие транспортной инфраструктуры является одной из причин чувствительности фондовых индексов и макропоказателей к ценам в топливно-энергетическом секторе. Однако и состояние экономики, политическая ситуация, развитие технологий, настроения спекулянтов также отражаются на цене на нефть, как на спот, так и на фьючерсах. В связи со всем вышесказанным можно предположить о существовании взаимного влияния фьючерсных и спотовых нефтяных цен и построить модель этого взаимодействия.

Для построения модели рассмотрим факторы, оказывающие непосредственное влияние на фьючерсную цену и ее динамику. Существует несколько направлений исследования данной проблемы.

Первый подход трактует цену фьючерса как цену, пресекающую возможность проведения арбитражных операций. При этом качестве факторов, влияющих на цену фьючерса, выделяются издержки хранения, фактор наличия данного товара на складе, спотовая цена товара, безрисковая процентная ставка и время, оставшееся до исполнения фьючерса [19; 5; 16]. Цена на нефть может меняться в течение срока действия фьючерсного контракта, это так называемые текущие расходы (carrying charges), также на цену влияет срок исполнения контракта – возвратные текущие расходы (inverse carrying charges). Известно, что обычно чем ближе срок, тем цена фьючерса ниже.

Многие исследователи соглашаются в том, что positive carrying charges, как правило, отражает предельные чистые издержки хранения и в том, что когда carrying charges является положительным, цены на отсроченный фьючерс и на фьючерс с более близким сроком исполнения должны примерно одинаково реагировать на любые причины изменения цен. Что касается inverse carrying charges, то существует множество вопросов, например: можно ли, зная текущий inverse carrying charges, спрогнозировать динамику поведения цены? Какова связь между рынком фьючерсов и денежным рынком? Как связаны спот-цены на товар и фьючерсные цены? Как влияют на inverse carrying charges ожидания относительно будущего спроса и предложения?

Согласно [18], классическая теория фьючерсных рынков не может логично объяснить возникновение и поведение inverse carrying charge. Однако возможно сделать несколько предположений.

Первое из них говорит о том, что спот-цены и фьючерсные цены не являются эквивалентами по времени. Спот-цены и фьючерсные цены отличаются по следующим причинам: различие в качестве, местонахождении товара или неопределенность времени поставки по фьючерсным контрактам, а также подразумевается разница рыночных цен на товары с различными сроками поставок, но со сходным качеством и местонахождением товара.

Второе предположение заключается в том, что будущие события несут фактор неопределенности [12], и это порождает дисконтирование ожиданий. Однако там же и дается объяснение, что если спрос и предложение уравновешены, то спотовая цена превышает фьючерсную на величину, являющуюся компенсацией риска производителя при ценовых колебаниях в период производства. Таким образом, в нормальных условиях спот цена превышает фьючерсную цену (backwardation). Расчеты, которые были проведены [19] по фьючерсному рынку кукурузы США показывают, что ни одна из предложенных теорий не подтверждает разницу между спот-ценой и фьючерсной более чем как inverse carrying charge.

Третий подход включает в себя учет влияния ожидания обильного предложения в конкретный момент времени, которые могут оказать давление на цены фьючерсных контрактов. Давление это ничем не ограничено, только наличием спекулянтов, готовых продать по относительно низким ценам.

Кроме того, [5; 16] показали, что спот-цены и фьючерсные цены на сырьевые товары тесно связаны друг с другом и стремятся реагировать на события, которые могут повлиять на них как в одну, так и в другую сторону.

Анализируя выше сказанное, можно предположить, что цена товарного фьючерса может быть определена на основе следующей формулы:

$$F_t^T = S_t * e^{(r+u-y)(T-t)},$$

где F_t^T – цена фьючерса на данный момент;

S_t – спотовая цена базового товара на данный момент;

r – безрисковая процентная ставка;

u – издержки хранения;

y – стоимость владения;

$T-t$ – время, оставшееся до исполнения контракта.

Однако, учитывая влияние спот-цены, то можно рассмотреть цену фьючерса как сумму прогноза изменения спот цены и ожидаемой премии за риск. То есть:

$$F_t^T - S_t = E\left[P(t,T)\right] + E\left[S_T - S_t\right],$$

где $E\left[P(t,T)\right] = F_t^T - E\left[S_T\right]$ – ожидаемая премия за риск [7; 4; 11].

В работе [9] было показано, что оба подхода взаимно дополняют друг друга. Авторы обратили внимание на то, что вариация в ожидаемом изменении цены ведет к изменению в процентных ставках и издержках хранения, что воздействует на цену фьючерса в соответствии с первым подходом.

Что касается спотовых цен, как оказывают влияние фьючерсы на их движение, то можно сказать следующее. Результаты анализа эмпирических данных указывают, что однозначного вывода сделать нельзя, многое зависит от состояния рынка и новостного фона. В [9; 6] протестирована их предсказательная способность по отношению к спотовым ценам и выявлено четыре степени влияния:

- с хорошей предсказательной силой;
- с хорошей предсказательной силой, но при ограничении по времени;

- аналогично на больших сроках;
- со слабой предсказательной силой.

При этом рассматривается зависимость будущей спотовой цены от разницы между фьючерсной и спотовой ценами в момент заключения контракта. Результаты, полученные авторами, указывают на то, что это возможно только на топливно-энергетических рынках, для них предсказания будущих спотовых цен, основанные на фьючерсах, оказываются лучше, чем основанные на теории случайного блуждания или ***ARIMA***-моделях. К схожим выводам пришли в [1], где определяется соотношение между спотовыми ценами и фьючерсами (месячными, трех- и шестимесячными) на натуральный газ. На основе тестов, определяющих наличие причинности по Гренжеру, авторы делают вывод о том, что фьючерсные цены предсказывают спотовые. Причем фьючерсы на более длительные сроки в большей степени являются предсказательными и не только для спотовых контрактов, но и для краткосрочных фьючерсов.

Кроме того, ряд работ подтверждает гипотезу о том, что предсказание цены на рынке спот на основе фьючерсных цен является более точным по сравнению с другими методами предсказания, хотя и не лишены неточностей и ошибок [13; 17; 10; 14]. В [10] также предлагается способ измерения величины предсказательной силы фьючерса для ряда сельскохозяйственных товаров. При этом проведенное исследование поставило под вопрос возможность предсказания на основе фьючерсных контрактов будущих спотовых цен на рынке металлов и изделий из дерева. В [15] в которой проведен скрупулезный анализ всех предыдущих исследований по данной тематике, а также тестируется зависимость между ценами спот и фьючерсами на основе линейного и нелинейного тестов Гренжера. Исследование показало, что в линейном случае фьючерсные цены являются причиной изменения спот-цен, однако результаты, полученные на основе нелинейного теста, не позволили сделать однозначных выводов.

Таким образом, рассмотренные исследования позволяют утверждать, что имеется предсказательная сила у фьючерсных контрактов по отношению к изменению спотовых цен. Однако данная гипотеза подтверждается далеко не во всех случаях и далеко не на всех рынках. Вопрос о том, имеет ли место влияние одних цен на другие, нельзя рассматривать в отрыве от каналов такого влияния, таких как природу фьючерсного контракта, ценовым ожиданиям и др. Представленные выше работы скорее обращают внимание на причины нарушения закономерности, отсутствия такого влияния. Видимо, наличие спотовой цены как фактора в обеих формулах для цены фьючерсной – и у сторонников теории управления запасами и у сторонников подхода с прогнозом спотовой цены и премией за риск – является достаточным условием, чтобы считать наличие влияния нормой.

Работа содержит две части. В первой части выстраивается эконометрическая модель, оценивающая взаимное влияние спотовых и фьючерсных цен во второй проводится ее тестирование и оценка параметров влияния.

Модель взаимовлияния фьючерсных и спот-цен на нефть

Для построения эконометрической модели были проанализированы одно-, двух-, трех-, четырех-, пяти- и шестимесячные фьючерсы на нефть марки Brent – ***F1***, ***F2***, ***F3***, ***F4***, ***F5***, ***F6*** соответственно, действующие и завершенные, торгуемые на Московской бирже за период с конца 2008 г. по 2016 г. Следует отметить, что при последующем эконометрическом анализе рассматривались временные ряды ежедневных значений темпов прироста спот и фьючерсных цен и натуральный логарифм объема торгов. Обратим внимание на то, что фьючерсные контракты представлены на различных временных отрезках. Для достижения последовательности временного ряда необходимо было разделить некоторые линии фьючерсов, более подробно см. в табл. 1.

Таблица 1

АНАЛИЗИРУЕМЫЕ ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ

Длительность фьючерсного контракта	Регрессия	Временной ряд		Количество дней
		с	по	
F1	F 1.1	09.10.2008	13.11.2008	25
	F 1.2	07.09.2009	13.11.2009	49
F2	F 2.1	09.10.2008	15.09.2009	231
	F 2.2	08.10.2009	14.01.2010	61
F3	F 3.1	25.11.2009	17.10.2012	712
	F 3.2	29.04.2013	17.07.2013	55
	F 3.3	15.05.2014	17.07.2014	46
	F 3.4	31.03.2015	17.07.2015	70
F4	F 4	05.09.2012	11.04.2016	872
F5	F 5.1	10.08.2015	17.12.2015	87
	F 5.2	03.02.2016	11.04.2016	45
F6	F 6	24.08.2015	15.01.2016	90

Согласно [13; 14] имеет место зависимость одного ряда от других рядов, кроме того, каждый из рядов определяется такими параметрами, как тренд, периодические и случайные факторы. Для корректности их оценки необходимо, чтобы временные ряды были стационарными, т.е. их статистические параметры не зависели от времени. Для решения практических задач обычно используется понятие стационарности временного ряда в слабом смысле. Под слабостационарным временным рядом понимают такой ряд, у которого теоретические математическое ожидание и дисперсия не зависят от времени, а ковариация между его значениями в моменты t и $t + s$ зависит только от s, а не от времени [1].

Примеры графиков анализируемых процессов представлены на рис. 1-3.

Для проверки ряда на стационарность проведем анализ данных. Корреляционный анализ показал связь на глубину двух лагов, как известно, рынок имеет «короткую память». Анализ данных показал, что наблюдается положительная автокорреляция всех порядков. Стационарность временного ряда была оценена с помощью теста Дики-Фуллера [2] (тест на наличие единичного корня).

Рис.1. Изменение спот-цены на одномесячные фьючерсы

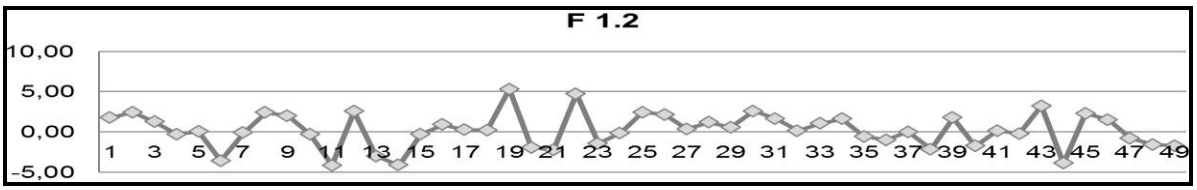

Рис. 2. Изменение цены на одномесячные фьючерсные контракты

Рис. 3. Объем торгов фьючерсными контрактами (тыс. шт.)

Проблема заключается в небольшой достоверности теста для временных рядов с менее чем 100 наблюдениями. Результаты теста Дики–Фуллера по спот ценам, фьючерсным ценам, по объему торгов обобщены в табл. 3. Отдельно представлен только пример для спот цен ряда ***F4*** (табл. 2).

Нулевая гипотеза: имеется единичный корень, односторонняя альтернативная гипотеза: корень меньше единицы. В приведенном примере нулевая гипотеза отвергается на любом из приведенных уровне значимости.

Как мы можем отметить, ряды спот и фьючерсных цен согласно тесту Дики-Фуллера являются стационарными. Ряды объема торгов не стационарны в большинстве случаев (кроме ***F3.1*** и ***F.4***), но если рассматривать первые разности, то ряд становится стационарным.

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ДИКИ–ФУЛЛЕРА ПО СПОТ ЦЕНАМ. РЯД *F4*

Null Hypothesis: F4 has a unit root				–
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=20)				
–	–	–	t-Statistic	Prob.*
–	–	–	–	–
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-27,53205	0,0000
Test critical values:	1% level	–	-3,437634	–
–	5% level	–	-2,864645	–
–	10% level	–	-2,568477	–
*MacKinnon (1996) one-sided p-values				–

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА ДИКИ–ФУЛЛЕРА

–	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Test critical values			MacKinnon (1996) one-sided p-values
		1% level	5% level	10% level	
F1.1	-5,673239	-3,737853	-2,991878	-2,635542	0, 0001
Spot	-5,993218	-3,752946	-2,998064	-2,638752	0, 0001
Volume	-2,663268	-3,737853	-2,991878	-2,635542	0,0950
Volume (первые разности)	-6,307576	-3,752946	-2,998064	-2,638752	0, 0000
F1.2	-7,622270	-3,574446	-2,923780	-2,599925	0, 0000
Spot	-7,717825	-3,574446	-2,923780	-2,599925	0, 0000
Volume	-3,363430	-3,574446	-2,923780	-2,599925	0,0173
Volume (первые разности)	-7,600894	-3,577723	-2,925169	-2,600658	0, 0000
F2.1	-15,225090	-3,458719	-2,873918	-2,573443	0,0000
Spot	-15,687890	-3,458719	-2,873918	-2,573443	0,0000
Volume	-2,805243	-3,459101	-2,874086	-2,573533	0,0591
Volume (первые разности)	-14,218190	-3,459101	-2,874086	-2,573533	0,0000
F2.2	-9,329701	-3,544063	-2,91086	-2,59309	0,0000
Spot	-8,317114	-3,544063	-2,91086	-2,59309	0,0000
Volume	-2,215366	-3,544063	-2,91086	-2,59309	0,2031
Volume (первые разности)	-9,710602	-3,546099	-2,91173	-2,593551	0,0000
F3.1	-26,48843	-3,439319	-2,865389	-2,568876	0,0000
Spot	-27,51543	-3,439319	-2,865389	-2,568876	0,0000
Volume	-5,405557	-3,439345	-2,865400	-2,568882	0,0000
F3.2	-7,473022	-3,557472	-2,916566	-2,596116	0,0000
Spot	-8,074440	-3,557472	-2,916566	-2,596116	0,0000
Volume	-1,080766	-3,560019	-2,91765	-2,596689	0,7169
Volume (первые разности)	-10,452150	-3,560019	-2,91765	-2,596689	0,0000
F3.3	-6,213609	-3,584743	-2,928142	-2,602225	0,0000
Spot	-6,320909	-3,584743	-2,928142	-2,602225	0,0000
Volume	-2,306521	-3,584743	-2,928142	-2,602225	0,1744

–	Augmented Dickey-Fuller test statistic	Test critical values			MacKinnon (1996) one-sided p-values
		1% level	5% level	10% level	
Volume (первые разности)	-7,899941	-3,588509	-2,929734	-2,603064	0,0000
F3.4	-6,451080	-3,531592	-2,905519	-2,590262	0,0000
Spot	-7,321274	-3,533204	-2,90621	-2,590628	0,0000
Volume	-1,370986	-3,530030	-2,904848	-2,589907	0,5914
Volume (первые разности)	-12,74314	-3,53003	-2,904848	-2,589907	0,0001
F4	-27,53205	-3,437634	-2,864645	-2,568477	0,0000
Spot	-31,08998	-3,437634	-2,864645	-2,568477	0,0000
Volume	-4,801187	-3,437652	-2,864652	-2,568481	0,0001
F5.1	-8,300105	-3,508326	-2,895512	-2,584952	0,0000
Spot	-9,890674	-3,508326	-2,895512	-2,584952	0,0000
Volume	-2,331731	-3,508326	-2,895512	-2,584952	0,1645
Volume (первые разности)	-12,25945	-3,509281	-2,895924	-2,585172	0,0001
F5.2	-6,467700	-3,588509	-2,929734	-2,603064	0,0000
Spot	-6,900042	-3,588509	-2,929734	-2,603064	0,0000
Volume	-3,527358	-3,588509	-2,929734	-2,603064	0,0117
Volume (первые разности)	-11,17091	-3,592462	-2,931404	-2,603944	0,0000
F6	-9,810240	-3,505595	-2,894332	-2,584325	0,0000
Spot	-9,276414	-3,505595	-2,894332	-2,584325	0,0000
Volume	-0,831648	-3,506484	-2,894716	-2,584529	0,8049
Volume (первые разности)	-12,03432	-3,506484	-2,894716	-2,584529	0,0001

Далее будем рассматривать первые разности соответствующих рядов объема торгов для удовлетворения критерию стационарности. Следующим шагом является определение оптимального количества лагов моделей. Для этого используем построение ***VAR*** – модели и Lag Length Criteria. Рассмотрим оптимальное количество лагов по критериям Акаике (***AIC***) и Шварца (***SC***), которые используется для выбора лучшей модели из некоторого набора альтернативных моделей – чем меньше значение критерия, тем лучше модель. Результаты теста на 1-2-месячные и 5-6-месячные контракты обобщены в табл. 4.

Таблица 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ЛАГОВ

Lag	*AIC*	*SC*
	F 1.1	
0	5,491394	5,639502
1	5,393540	5,591018*[1]
2	5,391986*	5,638833
	F 1.2	
0	4,091940	4,212384
1	3,858330*	4,018922*
	F 2.1	
0	5,300899	5,346736
1	5,206018	5,267133*
2	5,199223	5,275617
3	5,190915	5,282588
4	5,198070	5,305021
5	5,165098	5,287328
6	5,152598*	5,290107
	F 2.2	
0	3,805926	3,914427
1	3,657571*	3,802239*
	F 5.1	
0	4,310344	4,400323
1	4,153344*	4,273316*
	F 5.2	
1	4,938485*	5,063868*
	F 6	
1	4,124981*	4,213032*

[1] Звездочкой выделено оптимальное количество лагов по соответствующим критериям.

Поясним различия в определении оптимального количества лагов в тестах по Акаику и Шварцу. Суть в различных формулах данных критериев.

Обычно информационный критерий Шварца всегда выбирает лучшую модель с числом параметров, не превышающим число параметров в модели, которая была выбрана по критерию Акаике. Кроме того, критерий Шварца является асимптотически состоятельным, в то время как информационный критерий Акаике смещен в сторону выбора перепараметризованной модели. Поэтому в дальнейшем были применены результаты критерия Шварца.

Используя оптимальное количество лагов для моделей, проверили слабостационарность через ***VAR***-модель с помощью AR Roots Table. Данная опция была применена для всех рядов, в частности для ***F1.1*** имеем (табл. 5).

Таблица 5

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ РЯДА F1.1 НА СЛАБОСТАЦИОНАРНОСТЬ

Roots of Characteristic Polynomial Endogenous variables: SPOT Exogenous variables: C VOLUME F1_1 Lag specification: 1 2	
–	–
Root	Modulus
-0,154462 – 0,463574i	0,488630
-0,154462 + 0,463574i	0,488630
–	–
VAR satisfies the stability condition. No root lies outside the unit circle.	

В табл. 5 приведены значения характеристических корней, далее указывается, что ременной ряд является слабостационарным.

Теперь перейдем к проверке гипотезы о влиянии фьючерсных цен на спотовые цены, а также по-

смотрим воздействие на формирование цены спот прошлых ее значений и объема торгов в соответствующий день. Для этого построим регрессии вида:

spot = c + b1 x spot(-1) + b2xFi + b3xvolume,

где ***spot(-1)*** – значение темпа прироста спот-цены за предыдущий день;

Fi – темп прироста фьючерсной цены соответственно индексу регрессии;

volume – логарифм объема торгов, где необходимо в первых разностях;

b1, ***b2***, ***b3*** – оценки соответствующих коэффициентов.

Результаты регрессионного анализа представлены в табл. 6. Далее мы проанализируем каждую регрессию по-отдельности.

Таблица 6

РЕЗУЛЬТАТЫ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА [2]

Регрессия	Spot(-1)	F(фьючерсная цена)	Volume	c	R2
F1.1	(*) -0,332322	(***) 0,759822	0,477554	-9,023152	0,560544
F1.2***	(***) -0,375628	(***) 0,728715	(*) 0,685243	0,240484	0,530677
F2.1***	(***) -0,312694	(***) 0,681282	(*) 0,208261	-3,920333	0,597570
F2.2***	(**) -0,327552	(***) 0,397030	(*) 0,160434	(*) 3,065032	0,515428
F3.1***	(***) -0,259694	(***) 0,659152	(**) -0,176367	0,010431	0,560634
F4***	(***) -0,339871	(***) 0,173170	(***) 0,007382	(***) -0,015218	0,392035
F5.1***	(***) -0,295820	(***) 0,110756	-0,050185	1,041130	0,357330
F5.2***	(**) - 0,212169	(***) 0,090227	0,059348	-0,172067	0,368008
F6***	(***) -0,320689	(***) 0,071395	0,076697	-0,320901	0,336347

Для ***F1.1*** отметим значимость вчерашних спот-цен и фьючерсных цен, а также то, что почти 60% дисперсии спот-цен объясняется моделью ***R2***. Объем торгов на данном отрезке времени по месячным фьючерсным контрактам является незначимым, что говорит о том, что на спрос влияют макропоказатели и новостной фон, а не спекулятивная составляющая рынка. Кроме того, в этот период наблюдался несущественными для рынка объемами торгов (наибольшее значение около 180 млн. руб., а на большей части выборки и того меньше), притом торги чаще всего доходят до миллиардных значений и далее. Для ***F1.2*** отметим увеличение значимости вчерашних спот цен и то, что фьючерсные цены также остаются значимы. Объем торгов на данном отрезке времени по месячным фьючерсным контрактам является значимым, можем отметить существенное увеличение объема торгов до 1,5 млрд. руб.

Рассмотрим результаты регрессии ***F2.1***. В первую очередь отметим значимость всех регрессоров. Перейдем к интерпретации коэффициентов. Для этого представим уравнение регрессии.

SPOT = - 0,312694164666 * SPOT(-1) + +0,681281713362 * F2_1 + 0,208261148251 * * VOLUME – 3,9203330314.

Отметим, что сегодняшняя цена спот отрицательно зависит от вчерашнего своего значения, и можем объяснить это тем, что рынок отыгрывает вчерашние скачки. При увеличении темпа прироста вчерашней цены спот на 1%, темп прироста сегодняшней цены снизится на 0,3%. Спот-цена положительно зависит от фьючерсных цен. При увеличении темпа прироста фьючерсной цены спот на 1% темп прироста спот цены увеличится на 0,68%. Спот-цена положительно зависит от объема торгов в этот день. При увеличении логарифма объема торгов на единицу темп прироста спот цены увеличится на 0,2%.

Для регрессии ***F2.2*** отметим значимость всех регрессоров. Интересно проследить за динамикой объема торгов на этом отрезке (рис. 4). Фактически по объему торгов можно выделить ситуацию до начала ноября, когда рынок жил ожиданием о направлении развития финансовой политики США, в частности, об увеличении порога госдолга, а далее наблюдается интенсивный спекулятивный рост.

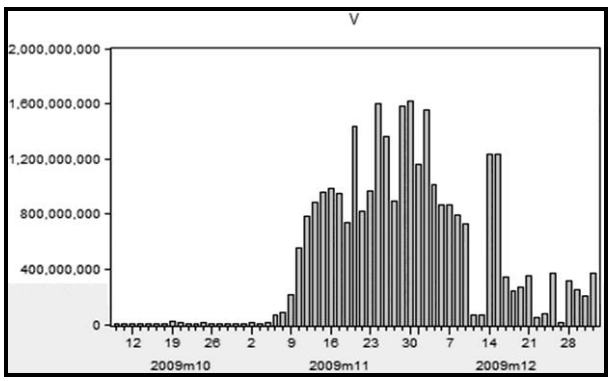

Рис 4. Динамика объема торгов для ряда *F 2.2*

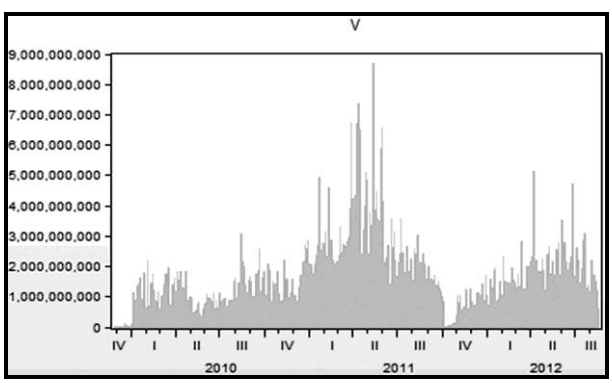

Рис 5. Динамика объема торгов для ряда *F 3.1*

[2] Обозначения: * – обозначена значимость на 1%-м уровне; ** – на 5%-м уровне; *** – на 10%-м уровне.

Рассмотрим результаты регрессии ***F3.1***. Отметим значимость всех регрессоров. Интересно проследить за динамикой объема торгов на этом отрезке (рис. 5).

Объем торгов возрос до 9 млрд. руб., частые периоды спада и роста, пик приходится на первый и второй квартал 2011 г. Перейдем к интерпретации коэффициентов. Для этого представим уравнение регрессии.

SPOT = -0,259693572069 * SPOT(-1) + + 0,659151849233 * F3_1 – 0,176367494007 * * VOLUME + 0,0104311095131.

Отметим, что при увеличении темпа прироста вчерашней цены спот на 1%, темп прироста сегодняшней цены снизится на 0,26%. Спот-цена положительно зависит от фьючерсных цен в этот день. При увеличении темпа прироста фьючерсной цены спот на 1% темп прироста спот цены увеличится на 0,66%. Спот-цена отрицательно зависит от объема торгов. При увеличении логарифма объема торгов на единицу темп прироста спот цены снизится на 0,17%. Это можем объяснить ростом предложения и недостаточным спросом на трехмесячные фьючерсные контракты, их в десяток раз больше, чем месячных или двухмесячных.

Рассмотрим результаты регрессии ***F4***. Отметим значимость всех регрессоров на 1%-м уровне. Перейдем к интерпретации коэффициентов. Для этого представим уравнение регрессии:

SPOT = -0,339870768362 * SPOT(-1) + + 0,1731695161687 * F4 + 0,0073832076093 * * VOLUME – 0,0152180150701.

Отметим, что при увеличении темпа прироста вчерашней цены спот на 1% темп прироста сегодняшней цены снизится на 0,34%. Спот-цена положительно зависит от фьючерсных цен в этот день. При увеличении темпа прироста фьючерсной цены спот на 1% темп прироста спот цены увеличится на 0,17%. Спот-цена положительно зависит от объема торгов. При увеличении логарифма объема торгов на единицу темп прироста спот-цены увеличится на 0,007%. Отметим, что влияние фьючерсных цен четырехмесячных контрактов и объема торгов существенно ниже: коэффициент намного меньше, чем в предыдущих случаях.

Рассмотрим результаты регрессии 5.1. Отметим значимость вчерашних значений спот-цен и фьючерсных цен на 1%-м уровне. Объем торгов стал незначимым. Перейдем к интерпретации коэффициентов. Для этого представим уравнение регрессии:

SPOT = -0,295819847732 * SPOT(-1) + + 0,110756354486 * F5_1 – 0,0501852846973 * * VOLUME + 1,04113049574.

Отметим, что при увеличении темпа прироста вчерашней цены спот на 1% темп прироста сегодняшней цены снизится на 0,30%. Спот цена положительно зависит от фьючерсных цен. При увеличении темпа прироста фьючерсной цены спот на 1% темп прироста спот цены увеличится на 0,11%. Отметим, что влияние фьючерсных цен пятимесячных контрактов существенно ниже: коэффициент намного меньше, чем при одно-, двух- и трехмесячных контрактах и чуть ниже, чем при четырехмесячных.

Рассмотрим результаты регрессии 5.2. Отметим значимость вчерашних значений спот цен на 5% уровне и фьючерсных цен на 1% уровне. Объем торгов остается незначимым. Перейдем к интерпретации коэффициентов. Для этого представим уравнение регрессии:

SPOT = -0,212168723648 * SPOT(-1) + + 0,090227199251 * F5_2 + 0,0593481250555 * * VOLUME – 0,17206731311.

Отметим также, что при увеличении темпа прироста вчерашней цены спот на 1% темп прироста сегодняшней цены снизится на 0,21%. Спот-цена положительно зависит от фьючерсных цен. При увеличении темпа прироста фьючерсной цены спот на 1% темп прироста спот цены увеличится на 0,09%. Отметим, что влияние фьючерсных цен пятимесячных контрактов существенно ниже: коэффициент намного меньше, чем при одно-, двух- и трехмесячных контрактах и чуть ниже, чем при четырехмесячных.

Рассмотрим результаты регрессии 6. Отметим значимость вчерашних значений спот цен и фьючерсных цен на 1%-м уровне. Объем торгов остается незначимым. Перейдем к интерпретации коэффициентов. Для этого представим уравнение регрессии:

SPOT = -0,320688653892 * SPOT(-1) + + 0,071395487774 * F6 + 0,0766972937195 * * VOLUME – 0,320900810889.

Отметим, что при увеличении темпа прироста вчерашней цены спот на 1% темп прироста сегодняшней цены снизится на 0,32%. Спот-цена положительно зависит от фьючерсных цен. При увеличении темпа прироста фьючерсной цены спот на 1% темп прироста спот цены увеличится на 0,07%. Отметим, что влияние фьючерсных цен шестимесячных контрактов существенно ниже: коэффициент намного меньше, чем при одно-, двух- и трехмесячных контрактах и чуть ниже, чем при четырех- и пятимесячных.

Обсуждение результатов

Обобщая результаты проведенного исследования, мы видим, что на спот-цены значительное влияние оказывают спот-цены в предыдущий период времени, а также стоимость фьючерсных контрактов. Более того, стоит отметить тот факт, что цены одно-, двух- и трехмесячных контрактов влияют гораздо значительнее (если смотреть коэффициент), чем в долгосрочном периоде. Интересно отметить, что сегодняшняя спот-цена нефти отрицательно зависит от вчерашнего своего значения для всех регрессий. Данный факт можно объяснить тем, что рынок имеет внутренние стабилизационные механизмы и отыгрывает вчерашние скачки.

Что касается объема торгов, то он влияет на спот-цену при одно-, двух-, трех- и четырехмесячных фьючерсных контрактах, однако при увеличении срока контракта коэффициент убывает, а при четырехмесячных совсем незначителен. Таким образом, можем заключить, что объем торгов оказывает влияние на

спотовые цены в краткосрочном периоде (три месяца). Наличие значительного спада объема торгов говорит о том, что рынок находится в ожидании каких-то важных новостей. Спад обычно наблюдается при ожидании информации о запасах нефти в США, новостей из Федеральной резервной системы или Организации стран – экспортеров нефти. Резкий рост объема торгов обычно говорит о том, что новости отыгрываются, а резкая смена объемов свидетельствует о нервном настроении на рынке. Естественно, что чем ближе срок исполнения фьючерсного контракта, тем чаще он становится объектом биржевых спекуляций.

Литература

1. Доугерти К. Введение в эконометрику [Текст] / К. Доугерти. – М. : ИНФРА-М, 2009.
2. Магнус Я.Р. и др. Эконометрика [Текст] / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий. – 9-е изд. – М. : Дело, 2008.
3. Asche F. Lead lag relationships between futures and spot prices [Text] / F. Asche // Bergen: Institute for research in economics and business administration working paper. – 2002. – No. 2. – Pp. 1-25.
4. Breeden T.D. Consumption risk in futures markets [Text] / T.D. Breeden // The j. of finance. – 1980. – Vol. 35; no. 2. – Pp. 1-19.
5. Brennan M.J. The supply of storage [Text] / M.J. Brennan // The American economic review. – 1958. – Vol. 48; no. 1. – Pp. 50-72.
6. Chinn M.D. The predictive content of commodity futures [Text] / M.D. Chinn // J. of futures markets. – 2013. – Jan.
7. Cootner P.H. Returns to speculators: rejoinder [Text] / P.H. Cootner // J. of political economy. – 1960. – Vol. 68; no. 4. – Pp. 415-418.
   Dusak K. Futures trading and investor returns: an investigation of commodity market risk premiums [Text] / K. Dusak // J. of political economy. 1973 – Vol. 81, no. 6. – Pp 1387-1406.
8. Fama E.F. Commodity futures prices: some evidence on forecast power, premiums, and the theory of storage [Text] / E.F. Fama // The j. of business. – 1987. – Vol. 60; no. 1. – Pp. 55-73.
9. French K.R. Detecting spot price forecasts In futures prices [Text] / K.R. French // The j. of business. – 1986. – Vol. 59; no. 2 ; part 2: Futures and options markets. – Pp. 139-154.
10. Hazuka T.B. Consumption betas and backwardation in commodity markets [Text] / T.B. Hazuka // The j. of finance. – 1984. – Vol. 39; no. 3. – Pp. 1-10.
11. Jones C.M. Oil and the stock market [Text] / C.M. Jones, G. Kaul // J. of finance. – 1996. – Vol. 51; no. 2. – Pp. 463-491.
12. Kumar M.S. The forecasting accuracy of crude oil futures prices [Text] / M.S. Kumar // Staff papers (International monetary fund). – Vol. 39; no. 2. – Pp. 432-461.
13. Telser L.G. Futures trading and the storage of cotton and wheat [Text] / L.G. Telser // J. of political economy. – Vol. 66; no. 3. – Pp. 233-255.
14. Tomek W.G. Commodity futures prices as forecasts [Text] / W.G. Tomek // Review of agricultural economics. – 1997. – Vol. 19; no. 1. – Pp. 23-44.
15. Vance L.L. Grain market forces in the light of inverse carrying charges [Text] / L.L. Vance // J. of farm economics. – 1946. – Vol. 28; no. 4. – Pp. 1036-1069.
16. Working H. Theory of the inverse carrying charge in futures markets [Text] / H. Working // J. of farm economics. – 1958. – Vol. 30; no. 1. – Pp. 1-28.
17. Quan J. Two-step testing procedure for price discovery role of futures prices [Text] / J. Quan / The j. of futures markets. – 1992. – Vol. 43; no. 1. – Pp. 1-11.
18. Silvapulle P. The relationship between spot and futures prices: evidence from the crude oil market [Text] / P. Silvapulle // The j. of futures markets. – 1999. – Vol. 19; no. 2. – Pp. 175-193.

Ключевые слова

Фондовый рынок; формирование спот цен на нефть; цена фьючерса на нефть; влияние цены фьючерса на спот-цену.

Лапинова Светлана Александровна
E-mail: slapinova@yandex.ru

Жердева Кристина Александровна
E-mail: zherdeva.kristina@gmail.com

Ошарин Александр Матвеевич
E-mail: alex1486@yandex.ru

РЕЦЕНЗИЯ

Последние несколько лет мы наблюдаем нестабильность на финансовых и товарных рынка. Одним из важнейших факторов, создающих эту нестабильность, являются цены на нефть и нефтепродукты. Нефтяные цены оказывают сильное давление на валютный рынок, на рынок акций, на стоимость перевозок и высокотехнологичных продуктов. Поэтому анализ процесса формирования спот-цены, связи текущей цены и цены фьючерсного контракта дает возможность оптимизировать торговлю на фондовом и товарном рынках, прогнозировать доходности портфелей, понимать настроение рынка.

В основе исследования лежит эконометрический подход, реализованный с помощью среды анализа данных ***Eviews***. В работе выполнен обзор подходов к моделированию формирования цены на нефть, в результате были построены ***Var***-модели временных рядов спот цен. Проведенные тесты и исследования, позволили утверждать о значимости влияния цены фьючерса на текущую стоимость нефти. В рамках работы было получено, что влияние цены фьючерсного контракта на спот-цены растет с приближением времени исполнения контракта. Также выявлено влияние объема торгов и текущей цены в предыдущий период на спот-цены, был получен эффект отскока по цене, как отыгрыш рынка результатов предыдущего дня. Выявлена зависимость влияния цены фьючерса на спот-цену нефти в зависимости от времени исполнения контракта.

Полученные результаты могут быть интересны при формировании портфелей на фондовом рынке, а также игрокам и аналитикам, занимающимся рынком нефти.

Использованные источники отечественной и иностранной научной литературы соответствуют тематике работы и актуальны.

Оформление текста статьи, а также использованной литературы, корректно и соответствует требованиям.

Замечания рецензента: Было бы интересно исследовать также влияние спот-цены на объем торгов нефти, однако это бы значительно увеличило бы объем статьи и, может быть, заслуживает отдельной публикации.

Голованова С.В., д.э.н., профессор кафедры экономической теории и эконометрики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Нижний Новгород, г. Нижний Новгород.