

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И СПЕКУЛЯТИВНЫХ ФАКТОРОВ В ПРОГНОСТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ МИРОВЫХ ЦЕН НА НЕФТЬ

WORLD OIL PRICES FORECAST: FUNDAMENTAL AND SPECULATIVE FACTORS

М.С. Косяченко, С.И. Ультан

M.S. Kosyachenko, S.I. Ultan

Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского

Посвящена характеристике исследования, проводимого с целью установления степени влияния фундаментальных и спекулятивных факторов на нефтяные цены. Для достижения цели необходимы разработка и сравнение трех моделей цен на нефть, отражающих различный «баланс сил» между двумя группами факторов. Дается описание процесса построения первой модели.

The article reviews the research aiming to determine the degree of influence fundamental and speculative factors have on oil prices. The authors say to reach the above goal it is necessary to develop and compare three oil price models reflecting different ways to «balance the power» between two factor groups; they also describe the process of developing the first model.

Ключевые слова: цены на нефть, биржевая торговля нефтью, внебиржевая торговля нефтью, фундаментальные факторы, спекулятивные факторы, моделирование цен, корреляционно-регрессионный анализ.

Key words: oil prices, exchange oil trade, off-market oil trading, fundamental factors, speculative factors, price forecasting, correlation-regression analysis.

Цены на нефть представляют собой один из ключевых факторов, определяющих состояние и функционирование экономик государств мира. Уровень нефтяных цен оказывает непосредственное влияние как на макроэкономические (государственные доходы, торговый баланс), так и на отраслевые (развитие нефтегазового сектора и сопряженных отраслей) показатели всех без исключения стран. В особенности это актуально для государств, существенная часть национальных экономик и внешнеэкономической деятельности которых представлена топливно-энергетическим комплексом (таких как Российская Федерация). Большое значение в связи с этим имеет моделирование ценовой динамики, позволяющее осуществлять прогнозирование цен на нефть. Такие прогнозы являются необходимой основой для оценки условий будущего развития национальных (в том числе российской) экономик и разработки соответствующих программ экономического развития.

В основе моделей нефтяных цен, адекватно отражающих реальные ценовые колебания, лежит понимание механизма формирования цен на нефть. Этот механизм претерпел радикальные изменения с момента зарождения отрасли (1860-е гг.) по настоящее время, пройдя путь

от сговора узкой группы нефтяных компаний-олигополистов до объединенного результата нескольких десятков тысяч отдельных сделок, имеющих место ежедневно. К концу 1980-х гг. была окончательно сформирована мировая система, базирующаяся на биржевой торговле нефтью и нефтепродуктами, которая функционирует по сей день. Доминирование биржевого сегмента на нефтяном рынке подтверждается тем фактом, что годовой оборот сырой нефти на крупнейших товарных биржах (NYMEX, Нью-Йорк и IPE, Лондон) в разы превышает её добычу [1, с. 13], а сделки с физической поставкой нефти составляют не более 5 % от общего числа операций с ней [2].

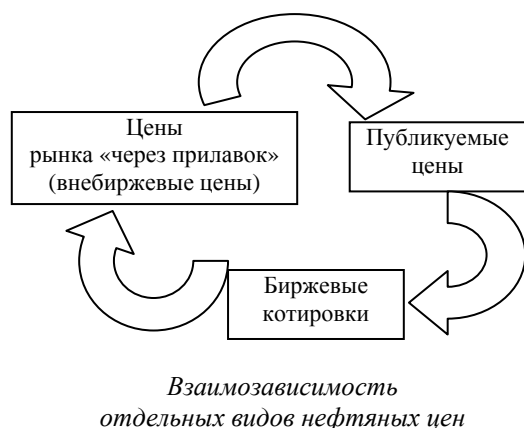
Однако при всем масштабе и важности биржевого сегмента современного рынка нефти нельзя обойти вниманием рынок внебиржевых сделок, или рынок сделок «через прилавок» – от англ. «over-the-counter market» [3] (см. табл. 1). Внебиржевые сделки с нефтью совершаются ежедневно по всему миру и играют ведущую роль в формировании так называемых публикуемых цен на нефть, размещаемых по результатам каждого торгового дня в таких торговых журналах, как Platts Oilgram, Petroleum Argus, APPI, OPIS, CMAI и т. п. [4, с. 319].

Таблица 1

Структура современного нефтяного рынка

Уровень организации	Срок поставки	
	Немедленная	Отложенная
«Организованный» (биржевой) рынок	Сделки «спот»	Сделки «фьючерс»
«Неорганизованный» (внебиржевой, «через прилавок») рынок	Сделки «спот»	Сделки «форвард»

Универсально признанным является тот факт, что внебиржевые и биржевые цены на нефть теснейшим образом взаимосвязаны, и достаточно сложно определить отправную точку их формирования (рис.). Что касается «баланса силы» между сделками с немедленной и отложенной поставкой, здесь в экспертной среде имеют место существенные разногласия, которые мы сочли возможным оформить в две конфликтующие точки зрения.



Согласно первому подходу, рыночная цена на сырую нефть формируется на основе определенных комбинаций фундаментальных факторов, задающих цены на рынке «спот», и спекулятивных, влияющих на цены контрактов с поставкой в будущем; при этом важнейшим условием является то, что такие комбинации могут и должны варьироваться в пространстве, но обязаны оставаться практически неизменными во времени. Этим принципам соответствуют такие популярные регрессионные модели цен на нефть, как модели Гриффина (1985 г.) [5, с. 68], Кауфманна (2004 г. [5, с. 65], 2008 г. [6, с. 4]), Элекдаг и др. (2008 г.) [7].

Второй подход основывается на циклическом характере динамики нефтяных цен. Она подразумевает, что веса и доли факторов, оказывающих существенное влияние на цену нефти, изменяются во времени под воздействием циклических процессов колебания самих цен (в частности, 10–12-летних волн Эллиота) [8, с. 2]. Согласно приверженцам данного подхода, в периоды сравнительно низких миро-

вых цен на нефть и низкой маржи спекулятивных сделок определяющими становятся фундаментальные факторы спроса и предложения. В то же время тенденции роста цен ведут к увеличению влияния спекулятивного фактора. В качестве примера таких моделей можно назвать нелинейную нейронную модель Лаборатории «Энергетическая инициатива» (ЛЭНИИ) Института энергетической стратегии (ИЭС) г. Москвы [8, с. 2].

Выбор одного из двух подходов к определению факторов, влияющих на цену нефти, для получения максимальной точности прогностических моделей цен сводится непосредственно к сравнению точности прогнозов, построенных при использовании каждого из них. Однако эта задача усложняется тем, что подавляющее большинство моделей различается горизонтами планирования, используемыми временными единицами (месяц, квартал, год и пр.), лагом между изменением факторов и цены и т. п. Решением такой проблемы может стать построение авторских моделей с помощью каждого из двух подходов на базе принципа прочих равных условий (идентичные горизонты планирования, «шаг» прогноза и временной лаг) и сравнение полученных результатов.

В качестве основного метода построения моделей нами был выбран такой эконометрический метод, как корреляционно-регрессионный анализ. Принято считать, что он позволяет дать максимально точную математическую интерпретацию изучаемой зависимости [9, с. 132], а также именно он применяется в большинстве формализованных моделей цен на нефть (в частности, в вышеупомянутых моделях Гриффина и Кауфманна). Кроме того, данный метод нами было решено дополнить STEP-анализом и кластерным анализом.

При построении обеих предложенных моделей цен на нефть необходим тщательный отбор факторов, на неё влияющих. С этой целью нами было решено разделить процесс на отбор фундаментальных факторов и построение пробной модели на их основе, а затем – отбор спекулятивных факторов и построение моделей с их помощью. Таким образом, достижение це-

ли исследования должно произойти в четыре этапа.

1) Отбор фундаментальных факторов (спроса и предложения), оказывающих влияние на нефтяные цены. Построение пробной фундаментальной («внебиржевой») модели цен на нефть с целью проверки её теоретической пригодности к прогнозированию.

2) Отбор спекулятивных факторов. Построение модели, включающей фундаментальные и спекулятивные факторы, со стабильными во времени весами (коэффициентами, параметрами).

3) Построение модели, включающей фундаментальные и спекулятивные факторы, с переменными весами, изменяющимися в зависимости от определенной фазы соответствующего ценового цикла.

4) Сравнение моделей, полученных на втором и третьем этапах, и определение наилучшего (дающего более точный прогноз цены на нефть) подхода к определению роли фундаментальных и спекулятивных факторов при формировании нефтяных цен.

В данный момент нами выполнен первый этап исследования – отобран ряд важнейших

фундаментальных факторов, определяющих цену нефти, и построена внебиржевая регрессионная модель формирования цен на нефть. Дадим более подробную характеристику проделанной работе.

Для построения модели, в первую очередь, с помощью программного пакета SPSS нами был проведен корреляционный анализ – метод установления связи и измерения её тесноты между наблюдениями, выбранными из генеральной совокупности [10, с. 133]. Были рассчитаны выборочные корреляции между зависимой (ценой на нефть) и независимыми переменными. Отбор независимых переменных для регрессии был осуществлен путем 1) выполнения STEP-анализа факторов, влияющих на мировой рынок нефти, 2) выделения среди них факторов, обладающих существенным влиянием на цену нефти и доступных для количественной оценки и 3) расчётом переменных (табл. 2). Для повышения точности уравнения регрессии путём учёта двух наиболее часто встречающихся видов зависимости – экспоненциальной и обратно пропорциональной – были также рассчитаны модификации исходных переменных – логарифмы и обратные величины.

Таблица 2

Характеристика исходных переменных

Код переменной	Название (англ. яз.)	Название (рус. яз.)	Формула расчёта	Единица измерения
NGDPPC	Nominal GDP per Capita	Номинальный ВВП на душу населения	–	Долл. США на душу населения
DGPC	Demand for Gas per Capita	Спрос на природный газ на душу населения	$\frac{\text{Объём потребления газа, млрд куб.} \times 1\,000\,000}{\text{Население, чел.}}$	Тыс. куб. футов на душу населения
EIE	Energy Intensity of Economy	Энергоёмкость экономики	$\frac{\text{Объём потребления первичной энергии, млрд барр.} \times 1\,000}{\text{ВВП, млн долл.}}$	Баррелей на долл. США
OIE	Oil Intensity of Economy	Нефтеёмкость экономики	$\frac{\text{Объём потребления нефти, млн т}}{\text{ВВП, млн долл.}}$	Тонн на долл. США
DOI	Dependence on Imported Oil	Зависимость от импорта нефти	$\frac{\text{Объём импорта нефти, тыс. барр. в день}}{\text{Объём потребления нефти, тыс. барр. в день}}$	%
ROPC	Oil Refinery Output per Capita	Объём производства нефтепродуктов на душу населения	$\frac{\text{Объём производства нефтепродуктов, барр. в день}}{\text{Население, чел.}}$	Барр. в день на душу населения
WPC	World Total Petroleum Stocks	Общемировые запасы нефти	–	Млн барр.
COPR	Crude Oil Proved Reserves	Доказанные нефтяные резервы	–	Млрд барр.
UMC	Utilization of Mining Capacity	Загрузка нефтедобывающих мощностей	$\frac{\text{Объём производства нефтепродуктов, барр. в день} - \text{Объём добавочного продукта нефти, барр. в день}}{\text{Производственная мощность, тыс. барр./день}}$	%
PI	Individual Oil Price	Внутренняя цена на нефть (спотовая), где доступна	–	Долл. США за барр.
PW	World Oil Price	Мировая цена на нефть (спотовая)	–	Долл. США за барр.

Следующим и основным этапом построения модели стал регрессионный анализ в пакете SPSS, служащий для определения вида этой связи и дающий возможность для прогнозирования значения одной (зависимой) переменной, исходя от значений одной (простая регрессия) или нескольких (множественная регрессия) независимых переменных [11]. В результате нами был получен набор выборочных корреляций для итогового набора переменных и уравнение регрессии. Чтобы избежать логического заблуждения – замены корреляции причинно-следственной связью («рост ВВП сопровождается ростом цены, следовательно, рост ВВП вызывает увеличение цены»), мы наложили на модель ограничение, согласно которому она рассматривает только одну сторону процесса – влияние конъюнктурных факторов на цену нефти.

$$LN PW_{i1} = -7067,27 \times OBRNGDPPC_{i0} - 3,05 \times OBRDGPC_{i0} + 1324,26 \times EIE_{i0} - \\ - 112954,04 \times OIE_{i0} + 12,03 \times DOI_{i0} + 0,00177 \times OBR COPR_{i0} - 3,51 \times UMC_{i0} - 2,97.$$

В заключение настоящего (первого) этапа исследования мы доказали, что построенная фундаментальная модель теоретически пригодна для прогнозирования цен на нефть (что означает, что и дополненные спекулятивными факторами модели при верных расчетах могут быть использованы для построения прогнозов). Во-первых, коэффициент детерминации R^2 показал достаточно близкое к единице значение (0,805), что говорит о достаточно высокой точности регрессии. Учет спекулятивных факторов, согласно нашему предположению, сделает набор факторов модели более соответствующим реальному набору рыночных факторов, что повысит точность будущей модели.

Во-вторых, тест Чоу подтвердил отсутствие значительных структурных сдвигов параметров внебиржевой модели или же постоянство коэффициентов модели во времени. Это свойство поможет нам при построении модели 2-го этапа (с фундаментальными и спекулятивными факторами и постоянными коэффициентами) и не помешает при построении модели на 3-м этапе, так как при необходимости оно может быть без труда изменено путем присвоения факторам новых весов. Таким образом, теоретически полученная фундаментальная модель имеет прогностический потенциал. Это дает нам основания полагать, что модели, построение которых станет сущностью двух последующих этапов исследования, будут обладать подобным свойством в ещё больших масштабах.

Используемый массив статистических данных был получен с помощью материалов Администрации энергетической информации США [12]. Следует отметить, что нами также был проведён кластерный анализ государств мира, по результатам которого все страны были объединены в пять групп (кластеров) по показателям добычи, потребления, переработки и внешней торговли нефтью. Модель была построена как для глобальных агрегированных показателей, так и для стран-представителей каждого кластера.

В результате корректировки набора переменных модели (см. табл. 2) с помощью корреляционного анализа и запуска процесса расчета линейной множественной регрессии в SPSS основное уравнение модели мировых цен на нефть приобрело следующий вид:

1. Mileva E., Siegfried N. Oil Market Structure, Network Effects and the Choice of Currency for Oil Invoicing // European Central Bank Occasional Paper Series. – 2007. – № 77. – 31 p.

2. Воронина Н. В. Мировой рынок нефти: тенденции развития и особенности ценообразования // Веб-сайт «Корпоративный менеджмент». – URL : <http://www.cfin.ru/press/practical/2003-10/05.shtml>.

3. Ван Хорн Д. К., Вахович мл. Д. М. Основы финансового менеджмента. – М. : ИД Вильямс, 2006. – URL: <http://dictionary.economicus.ru/BrowseDictionary.aspx?DICTIONARY=Q09N TUNJVEU1&LETTER=Tw2&ZONE=Vlo1&LEXEME=>.

4. Downey M. Oil 101. – USA : Wooden Table Press, 2009. – 440 p.

5. Kaufmann R. K., Dees S., Karadeloglou P., Sanchez M. Does OPEC matter? An econometric analysis of oil prices // The Energy Journal. – 2004. – October 1. – P. 67–90.

6. Dees S., Gasteuil A., Kaufmann R. K., Mann M. Assessing the factors behind oil price changes. – Frankfurt-on-Maine : European Central Bank, 2008. – 36 p.

7. Elekdag S., Lalonde R., Laxton D., Mirur D., Pesenti P. Oil Price Movement and the Global Economy : A Model-Based Assessment // National Bureau of Economic Research Working Paper. – USA : Cambridge, 2008. – 47 p.

8. Основные тенденции и закономерности изменения мировых цен на нефть (2001–2015):

Аналитическая записка. – М. : Институт энергетической стратегии, 2009. – 6 с. – URL : http://www.energystrategy.ru/stat_analit/oil_03.2009.htm.

9. Рабочая книга по прогнозированию / отв. ред. И. В. Бестужев-Лада. – М. : Мысль, 1982. – 430 с.

10. Ковалев В. В., Волкова О. Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М. : Велби, 2002. – 424 с.

11. Иллюстрированный самоучитель по SPSS. Гл. 16: Регрессионный анализ. – URL : <http://www.learnspss.ru/hndbook/glava16/cont1.htm>.

12. International Energy Statistics // U.S. Energy Information Administration. – URL : <http://www.eia.gov/countries/data.cfm>.