

*Секция «Математическое моделирование экономических процессов»  
научный руководитель – Орлова Ирина Владленовна, канд. экон. наук, профессор*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ МИРОВЫХ ЦЕН НА НЕФТЬ  
И АНАЛИЗ КОЛЕБАНИЙ ЦЕНЫ НЕФТИ  
НА КУРСЫ ВАЛЮТ**

Абраменкова М.Е., Костечук О.С., Концевая Н.В.  
Финансовый Университет при Правительстве РФ,  
Москва, e-mail: moskvinaos@mail.ru

Многие из наиболее популярных валютных пар изменяют свою цену в зависимости от колебания цены за баррель нефти. За последние десятилетия цена на нефть стала очень важным индикатором экономики всего мира, а эксперты утверждают, что подобная ситуация изменится нескоро. Такая прочная связь между ценой «черного золота» и состоянием экономик многих стран основывается на таких фактах:

1. Экономическая ситуация в странах со здоровыми поставками нефти-сырца улучшается при повышении цен на нефть.
2. Экономика стран, которые зависят от импортного сырья, выигрывает при снижении цен на «черное золото» и проигрывает от их повышения.
3. Валюты стран с сильной экономикой сильны на рынке Форекс.
4. Если в стране наблюдается спад экономики, то и ее национальная валюта снижает свою ценность при обмене валют [2, с.170].

Эксперты, которые наблюдают за рынком нефти, расхожи во мнениях касательного направления цены на нефть и продолжительности ее колебаний. Не так давно большинство ученых обнародовали соглашение о том, что верхний предел цены барреля сырой нефти не должен превышать 40 долларов. Но вскоре цена «черного золота» уже преодолела этот рубеж, и достигла 42.50 долларов за баррель.

Высокая стоимость нефти сдерживает потребительские расходы. И данный факт будет справедлив, пока индустриальные страны будут иметь нефть в ка-

честве основного источника углеводородного сырья. Стоимость всех товаров зависит от цены на баррель нефти. При росте цены на нефть, растет и стоимость производства, поставки всех товаров народного потребления.

Курсы обмена на валютном рынке часто зависят от здоровья экономики страны. Устойчивое состояние экономики, ее рост отражается на курсе в виде повышения ценности национальной валюты. При ослаблении экономики страны, курс ее национальной валюты уменьшается. Учитывая это, можно воспользоваться такими фактами:

1. Валюты стран, которые производят и экспортируют нефть, будут расти при росте в цене нефтепродуктов.
2. Валюты стран, которые импортируют большую часть своего топлива и зависят от экспорта, будут снижаться в цене. [1, с.34].

Курс нефти вполне предсказуемо влияет на курсы основных денежных единиц. Данные цены за баррель, а также курсы рубля и евро к доллару представлены в таблице 1.

Активнее всего реагирует курс доллара США. Повышение цен на нефтяные продукты означает, что доходы страны и граждан США становятся меньше, вследствие чего падает курс доллара. Соответственно, если на мировом рынке начинается рост цен на нефть, то однозначно можно говорить о том, что это вызовет ответное падение американской валюты [4, с.17].

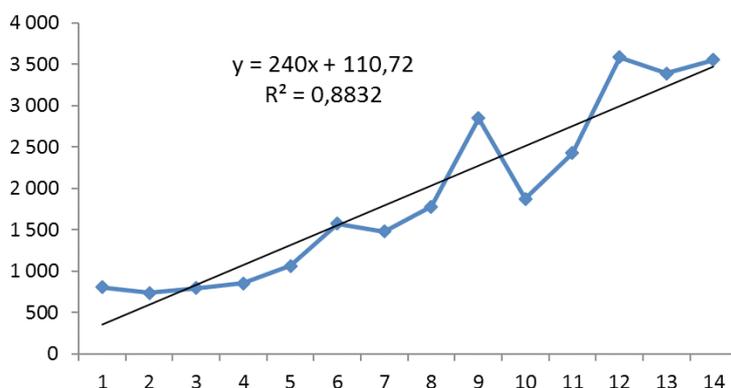
Предложим следующую схему расчета курса рубля по отношению к доллару, учитывая цену за баррель нефти. Будем отталкиваться от курса валют и цены на нефть. Найдем выручку с продажи одного барреля в 2000-2013 годах. Для этого цену на нефть за баррель умножаем на курс валюты (см. табл. 1).

Построим линии тренда выручки от продажи одного барреля (рисунок).

Таблица 1

Курсы валют при изменения цены за баррель Brent

Год	Цена за баррель Brent	Курс рубля к доллару	Курс евро к доллару	Выручка с продажи одного барреля, руб.	Выручка с продажи одного барреля, евро
2000	28,66	28,16	0,93	807,07	30,82
2001	24,46	30,14	0,88	737,22	27,80
2002	24,99	31,78	1,04	794,18	24,03
2003	28,85	29,45	1,25	849,63	23,08
2004	38,26	27,75	1,36	1 061,72	28,13
2005	54,57	28,78	1,19	1 570,52	45,86
2006	56,16	26,33	1,32	1 478,69	42,55
2007	72,44	24,55	1,46	1 778,40	49,62
2008	96,94	29,38	1,41	2 848,10	68,75
2009	61,74	30,32	1,43	1 871,96	43,17
2010	79,61	30,48	1,32	2 426,51	60,31
2011	111,26	32,20	1,29	3 582,57	86,25
2012	111,63	30,37	1,32	3 390,20	84,57
2013	108,56	32,73	1,37	3 553,17	79,24



Динамика цены нефти в рублях

Получили уравнение тренда выручки с продажи одного барреля нефти в рублях:  $Y=240 \cdot x+110,7$ . Тогда прогноз на 2014 год составит  $240 \cdot 15+110,7=3710,70$  руб. за баррель. Проверим эту схему расчета, сравнив курс доллара к рублю на сегодняшний день. По данным ЦРБ на 16.12.2014 курс доллара равен 67.5 руб. Тогда цена на нефть равна отношению выручки с продажи одного барреля на курс валюты:  $3710,70/67,5= 54,97$  долларов за баррель. По данным <http://macd.ru/stock/oil/> цена за нефть на 27.12.14 оставила 59,52\$ [7]. Отклонения прогнозного и фактического значения цены на нефть выражено тем, что цена на нефть зависит не только от курса доллара, но и от совокупности факторов мировой рыночной ситуации. Это психологические факторы, рост или уменьшение добычи нефти, регуляция ОПЕК, наличие ликвидности у покупателей.

Евро же, наоборот, противоположен доллару, при росте цен на нефтересурсы курс евро может увеличиваться в сторону роста. Вызвано это тем, что в паре евро-доллар более чувствительной к изменению стоимости нефти является именно американская валюта. В 2012 году, курс валюты Европы повысился по сравнению с долларом США одновременно сразу

на 400 пунктов, после подорожания барреля нефти на 10 центов.

Российская валюта сверхзависима от колебаний нефтяных цен. Но в отличие от США, где все связано с большим потреблением, в России все сложнее. Россия не только имеет огромный рынок потребления нефтяных продуктов, но также является страной, которая поставяет нефть на мировые рынки. Поэтому повышение цен на нефть оказывает поддержку курсу рубля.

В качестве объекта исследования возьмем средне-годовые цены за баррель Brent (Y). В качестве факторных признаков возьмем:

- Курс рубля к доллару
- Рост ВВП России, %
- Доля ВВП России в мире, %
- Доля ВВП России в Европе, %
- Темпы роста мировой экономики
- Потребление нефти млн.барр./сут в мире

Данные для построения модели используем с сайта Росстат, мирового банка <http://www.eurostat.ru>, а также воспользуемся расчётами Института «Центр развития» НИУ ВШЭ (<http://dcenter.hse.ru>) (табл. 2) [6].

Таблица 2

Исходные данные

Год	Цена за баррель Brent	Курс рубля к доллару	Рост ВВП России, %	Доля ВВП России в мире, %	Доля ВВП России в Европе, %	Темпы роста мировой экономики	Потребление нефти млн.барр/сут
2000	28,66	28,16	10	0,79	2,8	4,19	75,6
2001	24,46	30,14	5,1	0,94	3,2	1,67	77,25
2002	24,99	31,78	4,8	1	3,3	1,97	78,19
2003	28,85	29,45	7,3	1,1	3,4	2,74	79,69
2004	38,26	27,75	7,2	1,4	4	3,99	82,75
2005	54,57	28,78	6,4	1,6	4,9	3,5	83,93
2006	56,16	26,33	8,1	2	5,9	3,99	84,87
2007	72,44	24,55	8,5	2,3	6,7	3,95	86,32
2008	96,94	29,38	5,2	2,7	7,8	1,33	85,77
2009	61,74	30,32	-7,8	2,1	6,5	-2,22	84,63
2010	79,61	30,48	4,5	2,4	8	4,34	87,44
2011	111,26	32,2	4,3	2,7	9	2,73	88,03
2012	111,63	30,37	3,4	2,8	10,1	2,8	88,18
2013	108,56	32,73	3,6	2,9	10,2	2,9	89,89

На курс российского рубля оказывают влияние как внутренние (инфляция, платежный баланс, политическая ситуация), так и внешние факторы (цена на нефть, ставка рефинансирования в США, цена на золото и пр.). Рынок нефти – наиболее значительный сырьевой рынок, влияющий на все страны, он также как и финансовый рынок, является важнейшей составной частью экономики любой страны. Так как за последние несколько десятилетий Россия превратилась в узконаправленное сырьевое государство, то ситуация в нефтяной отрасли может определять состояние всей экономики РФ.

ВВП служит для измерения денежной стоимости конечной продукции и услуг то есть тех, которые покупаются конечным потребителем, произведенных в стране за данный период времени (например, квартал или год). В нем учитывается весь выпуск продукции, созданной внутри страны. ВВП состоит из товаров и услуг, произведенных для продажи на рынке, и включает также некоторые виды нерыночной продукции, например, услуги в области обороны или образования, оказываемые государством. В экономике России в последние 13 лет отмечался рост ВВП, за исключением 2009 года [6].

ВВП в мире или Валовой мировой продукт – показывает общий объем конечных товаров и услуг, произведенных на территории всех стран мира, независимо от национальной принадлежности действующих там предприятий в определенный период времени. Подсчет ВВП в мире производится в единой валюте – долларах США по текущим и неизменным курсам.

Доля ВВП России в Европе – обозначает, сколько процентов объем конечных товаров и услуг, произведенных на территории России составили в валовом европейском продукте.

На базе пошагового отбора методом исключения был сформирован следующий набор факторных признаков для регрессионной модели:

- У – цена за баррель Brent, \$
- X1 – доля ВВП в Европе, %
- X2 – потребление нефти млн.барр./сут

В нашем примере коэффициент  $\varepsilon_2$  эластичности меньше 1. Следовательно, при изменении потребления нефти на 1%, цена за баррель Brent изменится менее чем на 1%. Другими словами – потребление нефти не существенно влияет на цену за баррель Brent.

Коэффициент  $\varepsilon_1$  эластичности больше 1. Следовательно, при изменении доли ВВП в Европе на 1%, цена за баррель Brent изменится более чем на 1%. Другими словами – доля ВВП в Европе существенно влияет на цену за баррель Brent.

Бета – коэффициенты:

$$\beta_1 = 12,72 \cdot \frac{2,61}{33,14} = 1,002$$

$$\beta_3 = -0,16 \cdot \frac{4,46}{33,14} = -0,222$$

Т.е. увеличение  $x$  на величину среднеквадратического отклонения  $Sx$  приведет к увеличению среднего значения  $Y$  на 100,2%, -2,2% среднеквадратического отклонения  $Sy$ .

Значит при увеличении доли ВВП в Европе на 2,61% цена за баррель увеличится на 100%. При увеличении потребления нефти на 4,46 млн.барр./сут цена на нефть уменьшится на 2,2%

Для прогнозирования цены на нефть нам необходимо знать данные о доле ВВП в Европе и потребление нефти в 2014 году. Для нахождения этих данных воспользуемся оценками аналитиков, которые ожидают в ближайшем году падение ВВП России от 2 до 5%, что снизит долю ВВП России в Европе в среднем 6% с учетом санкций. Потребление нефти по оценкам аналитиков составит 93,3 млн.барр. в сутки в 2015 году.

Получим, что цена на нефть в 2015 году составит  $u=12,72 \cdot 6 - 0,16 \cdot 93,3 = 61,4\$$ . Интервальный прогноз в данной ситуации не имеет смысла из-за высокой неопределенности как с мировой экономической ситуацией в целом, так и с серьезным разбросом в экспертных оценках в частности.

Регрессионная статистика			
Нормированный R-квадрат	0,91		
Стандартная ошибка	6,76		
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>
доля ВВП в Европе, %	12,72	0,81	15,64
Потребление нефти млн.барр./сут	-0,16	0,06	-2,57

В результате получили уравнение:

$$y = 12,72 \cdot x_1 - 0,16 \cdot x_2$$

Рассмотрим связь факторов с результатом с помощью коэффициентов эластичности,  $\beta$  – и  $\Delta$  – коэффициентов.

Средний коэффициент эластичности  $E$  показывает, на сколько процентов в среднем по совокупности изменится результат  $y$  от своей средней величины при изменении фактора  $x$  на 1% от своего среднего значения.

Коэффициенты эластичности:

$$\varepsilon_1 = 12,72 \cdot \frac{6,13}{64,15} = 1,215; \quad \varepsilon_2 = -0,16 \cdot \frac{83,75}{64,15} = -0,209$$

#### Список литературы

1. Алекперов В. Заглядывая в будущее // Нефть России. – 2007. – № 4. – С. 34.
2. Клишин А.И. Факторы, влияющие на изменения валютного курса // Экономические науки. – 2013. – № 04. – С. 170-173.
3. Кудрин А. Стабилизационный фонд: зарубежный и российский опыт // Вопросы экономики. – 2006. – № 2. – С. 28-45.
4. Линкевич Е.Ф. Динамика валютных курсов в условиях глобальной финансово-экономической нестабильности // Глобальная экономика. – 2013. – № 2 (30). – С. 13-20.
5. <http://www.cbr.ru/> – Официальный сайт Банка России.
6. <http://dcenter.hse.ru> – Официальный сайт Института «Центр развития».
7. <http://macd.ru/stock/oil>