

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЦЕН НА ДОБЫЧУ НЕФТИ

Трофимчук Тимур Станиславович

кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры

экономики, менеджмента и предпринимательства

E-mail: trofimtimir@mail.ru

Башкирский кооперативный институт (филиал)

Российского университета кооперации

г. Уфа

В статье приведены модели регрессии объемов добычи нефти от изменения цен с лагами, с учетом авторегрессии, позволяющими прогнозировать показатели добычи нефти. Установлен более высокий абсолютный прирост добычи нефти в зависимости от изменений цен текущего периода, нежели от цен предыдущего года. При построении моделей с распределенным лагом независимой переменной предложено использовать метод инструментальной переменной.

Ключевые слова: нефть, цены, лаг, модели регрессии с включением фактора времени, модели регрессии с распределенными лагами и авторегрессии, метод инструментальной переменной.

Для количественной оценки эффекта ожиданий и выяснения закономерностей спроса и предложения и исключения автокорреляции были построены модели объемов добычи нефти в зависимости от цен производителей и экспортных цен с включением фактора времени.

Модели регрессии с включением фактора времени показали, что влияние комплекса неучтенных факторов независимо от изменения внутренних цен производителей приводит к среднегодовому абсолютному приросту добычи нефти в среднем от 16,4 до 18,7 млн. тонн в год [2]. Было установлено, что цены производителей на нефть в 2000-2010 гг. складываются не на основе равновесия спроса и предложения. В 2000-2014 гг. эта тенденция изменилась, нарушение баланса спроса и предложения стало преодолеваться. Основные закономерности, установленные в моделях за 2000-2012 гг., сохранились и в построенных моделях за 2000-2014 гг. Но оценки коэффициентов регрессии, характеризующие изменение объемов добычи от изменения цен, уменьшились (Таблица 1).

Таблица 1

Модели зависимости объемов добычи нефти от цен производителей - X и фактора времени- t по РФ, млн. т

2000-2012 гг.	R ²	2000-2014 гг.	R ²
1) $\tilde{y}_x = 367,2 + 0,0173 X$	0,678	1) $\tilde{y}_x = 373,3 + 0,0156X$	0,707
2) $\tilde{y}_x = 345,5 - 0,005X + 18,7 t$	0,859	2) $\tilde{y}_x = 355,9 - 0,004 X + 16,4 t$	0,843

При повышении цен объемы добычи нефти стали уменьшаться. Уменьшилось влияние фактора времени как на изменение объемов добычи, как от цен производителей, так и экспортных цен.

Таблица 2

Модели зависимости объемов добычи нефти от экспортных цен – X и фактора времени– t по РФ, млн. т

2000-2012 гг.	R ²	2000-2014 гг.	R ²
1) $\tilde{y}_x = 358,4 + 0,236X$	0,663	1) $\tilde{y}_x = 359,1 + 0,235X$	0,716
2) $\tilde{y}_x = 349,0 - 0,095 X + 20,4 t$	0,866	2) $\tilde{y}_x = 357,4 - 0,014 X + 14,0t$	0,837

Также было установлено, что модели регрессии по отклонениям от трендов фактических объемов добычи нефти и цен на нее практически не связаны между собой, что может свидетельствовать о наличии лага. Поэтому были построены регрессионные модели объемов добычи нефти со значениями цен производителей нефти за предыдущие годы. Так, например, для ответа на вопрос, зависит ли добыча нефти в текущем году от цен предыдущих лет, строятся модели регрессии с лаговыми объясняющими переменными:

$$\tilde{y}_t = a + b x_{t-1} + \varepsilon_t. \quad (1)$$

где \tilde{y}_t – добыча нефти;

x_{t-1} – цена производителей на нефть в предыдущем году.

За период с 2000 по 2011 гг. были построены шесть уравнений регрессии зависимости добычи нефти от цен производителей с лагом в один год, которые отражают прямую связь между рассматриваемыми показателями. Наибольшее значение тесноты связи наблюдалось в период за 2004-2011 гг. Вместе с тем среднегодовой абсолютный прирост добычи нефти в зависимости от цен производителей имеет тенденцию к снижению. Так, за 2005-2011 гг. по сравнению с 1999-2009 гг. данный показатель снизился почти на 60%, что свидетельствует о снижении влияния изменения внутренних цен на прирост добычи нефти. С увеличением длины временного ряда, коэффициенты уравнений регрессии снизились, что говорит о снижающейся тенденции добычи нефти в зависимости от цен предыдущего года. Также были построены модели регрессии с распределенными лагами, отражающие зависимость добычи нефти от средних цен производителей текущего и предыдущего годов:

$$\tilde{y}_t = a_0 + a x_t + b x_{t-1} + \varepsilon_t. \quad (2)$$

где \tilde{y}_t – добыча нефти;
 x_t – цена производителей на нефть в текущем году;
 x_{t-1} – цена производителей на нефть в предыдущем году.

Анализ уравнения регрессии (2) в таблице 3 показывает, что оно значимо, как и его параметры являются существенными по t-критерию ($t_{\text{табл}} = 2,08$ при $P = 0,95$). Коэффициент регрессии - $b = 0,0157$ называют краткосрочным мультипликатором, характеризующим среднее изменение добычи нефти при изменении цены на 1 руб. за тонну в фиксированный момент времени t . Долгосрочный мультипликатор характеризует общее среднее изменение добычи нефти в момент времени $t + 1$. Рост цен в текущем году на 1 руб. за тонну нефти приводит к увеличению ее добычи на 15,7 тыс. т, а через год – на 28,8 тыс. т.

Параметры моделей с распределенным лагом независимой переменной за 2000-2010 гг., а также за 2000-2012 гг., 2000-2014 гг. показали более высокий абсолютный прирост добычи нефти в зависимости от изменений цен текущего периода, нежели от цен предыдущего года.

Далее были построены модели авторегрессии с лаговыми зависимыми переменными:

$$\tilde{y}_t = a_0 + a x_t + b y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

где \tilde{y}_t – добыча нефти;
 x_t – цена производителей на нефть в текущем году;
 y_{t-1} – добыча нефти в предыдущем году.

Так как в модели авторегрессии (3) в правой части содержится лаговая зависимая переменная, считается, что оценка параметров традиционным методом наименьших квадратов (МНК) дает неудовлетворительные результаты, так как может иметь место автокорреляция остатков. Поэтому для оценивания параметров модели (3) был использован метод инструментальных переменных [3].

Была введена инструментальная переменная

$$z = \tilde{y}_{t-1} = A + B x_{t-1}. \quad (4)$$

При помощи метода наименьших квадратов были построены значимые уравнения регрессии:

1. За 2000-2010 гг. – $\tilde{y}_{t-1} = 323,1 + 0,0293x_t$, $R^2 = 0,723$;
2. За 2000-2012 гг. – $\tilde{y}_{t-1} = 343,4 + 0,0220x_t$, $R^2 = 0,699$.
3. За 2000-2014 гг. – $\tilde{y}_{t-1} = 356,9 + 0,0177x_t$, $R^2 = 0,698$.

После подстановки в полученные уравнения значений x_{t-1} были найдены расчетные значения \tilde{y}_{t-1} . Далее вновь применили МНК к модели (3), в которой вместо фактических значений y_{t-1} были использованы расчетные величины. Результаты показали, что уравнения авторегрессии в целом значимы, но коэффициенты регрессии значимы в модели за 2000-2010 гг.

В моделях авторегрессии достигнутый уровень объемов добычи нефти в предыдущем году способствует увеличению объемов добычи в текущем году до 446 тыс. т за 2000-2010 гг. и до 291 тыс. т за 2000-2014 гг. Полученные оценки могут использоваться при прогнозировании добычи нефти по инерционному сценарию развития.

Прогнозирование по моделям с распределенными лагами и авторегрессии позволяет сделать вывод о повышении добычи нефти в 2013-2015 гг. при сохранении выявленных тенденций и особенностей взаимосвязей в изученных временных рядах.

Таким образом, аналитически установлена линейная зависимость объемов добычи нефти как внутренних, так и экспортных цен.

Таблица 3

Модели добычи нефти с распределенными лагами и авторегрессии по Российской Федерации, млн. т.

№	Модели	Коэффициент детерминации, R ²
Модели за 2000-2010 гг.		
1	$\tilde{y}_t = 333,5 + 0,0157x_t + 0,0131 x_{t-1},$ (15,7) (2,7) (2,1)	0,805
2	$\tilde{y}_t = 189,5 + 0,0157x_t + 0,446 y_{t-1},$ (2,4) (2,7) (2,1)	0,805
Модели за 2000-2012 гг.		
1	$\tilde{y}_t = 363,0 + 0,0110 x_t + 0,0084 x_{t-1},$ (17,5) (1,7) (1,2)	0,718
2	$\tilde{y}_t = 231,9 + 0,0110 x_t + 0,382 y_{t-1},$ (2,0) (1,7) (1,2)	0,718
Модели за 2000-2014 гг.		
1	$\tilde{y}_t = 372,9 + 0,0110 x_t + 0,0052 x_{t-1},$ (19,9) (1,8) (0,9)	0,723
2	$\tilde{y}_t = 268,8 + 0,0110 x_t + 0,291 y_{t-1},$ (2,2) (1,8) (0,9)	0,723

Данная зависимость сильнее выражена от изменения цен производителей, о чем свидетельствуют коэффициенты эластичности и тесноты связи. При этом рост цен производителей на нефть зависит как от повышения доли материальных затрат, связанных с приростом добычи трудно извлекаемых запасов нефти, так и с монополистическим ценообразованием в условиях существовавшего большого спроса и роста цен на энергоресурсы. Цена нефти – это финансовая цена, а не равновесная цена баланса спроса и предложения. В период за 2000-2012 гг. эта тенденция изменилась, нарушение баланса спроса и предложения стало преодолеваться.

Проведенное исследование динамики цен на нефтяном рынке и ее взаимосвязей с добычей нефти показало, что:

- построенные модели добычи нефти с лагом цен на нефть по этапам

и позволили получить существенные оценки их влияния за 2000-2011 гг. и подтвердили гипотезу о существовании лага. Это подтвердилось и при построении моделей с включением данных за 2014 г., что свидетельствует об устойчивости полученных оценок;

– модели регрессии по исходным уровням рядов динамики, включая в нее фактор времени t показали, что влияние комплекса неучтенных факторов независимо от изменения внутренних и экспортных цен приводило к среднегодовому абсолютному приросту добычи нефти. Поэтому важно поддержать ранее сформировавшиеся тенденции и восстановить доверие инвесторов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. КУДРИН А., ГУРВИЧ Е. НОВАЯ МОДЕЛЬ РОСТА ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ // ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ, № 12, 2014.- С.4-32
2. РАФИКОВАН.Т. ОСНОВЫ СТАТИСТИКИ:УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ, М.:ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА, 2007.- 352 С.
3. ТРОФИМЧУК Т.С. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ ДОБЫЧИ НЕФТИ, ЦЕН И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ С ФАКТОРАМИ // ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫМ КОМПЛЕКСОМ, №2, 2013. - С.45 - 49
4. ТРОФИМЧУК Т.С. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЦЕН И ИНВЕСТИЦИЙ С ЛАГОМ НА ДОБЫЧУ НЕФТИ // ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫМ КОМПЛЕКСОМ, №6, 2015. - С.46 – 50.
5. ЭКОНОМЕТРИКА: УЧЕБНИК ДЛЯ МАГИСТРОВ [ТЕКСТ]/ И.И. ЕЛИСЕЕВА, С.В. КУРЫШЕВА И ДР.; ПОД РЕД. И.И. ЕЛИСЕЕВОЙ. – М.: ЮРАЙТ, 2012. – 453 С.

ANALYSIS OF PRICES FOR OIL PRODUCTION

Trofimchuk T. S.,

Candidate of Economic Sciences,

Senior Lecturer of the Department of Economics, Management and Entrepreneurship.

E-mail: trofimtumur@mail.ru

Bashkir Cooperative Institute (branch) of the Russian University of Cooperation, Ufa

The article presents the regression model of oil production from the change in prices with lags, based autoregression, allowing to predict performance in oil production. Installed a higher absolute increase in oil production in response to price changes in the current period than the previous year prices. When building a distributed lag model with the independent variable it is proposed to use the method of instrumental variables.

Keywords: oil prices lag regression model with the inclusion of the time factor, the regression model with distributed lags and autoregression, instrumental variable method.