

بررسی رفتار پویا و تلاطم قیمت‌های نفت خام و گاز الگوی ARDL-GARCH

مهرداد زمانی*

کارشناس ارشد مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی mehrzad_zamani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۴/۱ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۳

چکیده

نفت خام و گاز دو کالای جای‌گزین در بازار انرژی و بخش‌های اقتصادی هستند و در سال‌های آینده نیز رقابت برای جای‌گزینی فشرده‌تر خواهد شد. در سال‌های اخیر شوک‌های بی‌سابقه‌ای در بازار نفت خام و گاز رخ داده است که بررسی رابطه‌ی بین این دو حامل انرژی از زوایای مختلف می‌تواند شناخت بهتری از بازار آن‌ها را ارائه کند. بدین منظور در مقاله‌ی حاضر رفتار بلند مدت و کوتاه مدت و همچنین رفتار تلاطم آن‌ها و سرریز اطلاعات از یک بازار به بازار دیگر با استفاده از داده‌های هفتگی، مورد بررسی قرار گرفته است. روش مورد استفاده، الگوی ARDL-GARCH می‌باشد که به طور هم‌زمان رابطه‌ی بلند مدت و کوتاه مدت را با در نظر گرفتن واریانس ناهمسانی در نظر می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهد که رابطه‌ی بلند مدت بین آن‌ها وجود دارد. نفت خام در بلند مدت به صورت متغیر برون‌زا در مدل عمل کرده و قیمت گاز از آن تبعیت می‌کند و قیمت نفت خام عامل برون‌زای ضعیف می‌باشد. از سوی دیگر در کوتاه مدت قیمت گاز بر قیمت نفت خام اثرگذار است. از سوی دیگر تلاطم قیمت گاز بر روی تلاطم قیمت نفت اثر گذار بوده، ولی تلاطم در بازار نفت آمریکا اثری بر روی تلاطم قیمت گاز نداشته است.

طبقه‌بندی JEL: C22, Q40, G13, Q30

کلیدواژه: قیمت نفت و گاز، تلاطم، هم‌جمعی، ARDL, GARCH

* نویسنده‌ی مسئول

۱- مقدمه

رابطه بین قیمت‌های نفت خام و گاز مورد مطالعه محققان بوده و تحولات رابطه‌ی آن‌ها از طریق روش‌های مختلف و همچنین از زوایای متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است. شناخت رابطه‌ی بین آن‌ها می‌تواند به‌عنوان پارامتری برای سرمایه‌گذاران و مصرف‌کنندگان در تصمیم‌گیری در امور مربوطه به‌کار رود. در سال‌های اخیر با توجه به شوک‌های وارد شده در بازارهای انرژی رابطه‌ی بین گاز و نفت خام تا حدودی تحت تأثیر قرار گرفته است. رابطه‌ی قیمت آن‌ها در محدوده‌ی ۱ به ۱۰ بوده که در سال‌های اخیر به حدود ۱ به ۶ که برابر با ارزش حرارتی است، کاهش یافته است. این موضوع می‌تواند به دلیل افزایش امکان جای‌گزینی آن‌ها با پیشرفت تکنولوژی باشد که موجب افزایش رقابت بین آن‌ها شده است. بخش صنایع و نیروگاهی از مهم‌ترین منابعی هستند که امکان جای‌گزینی بین آن‌ها بیش‌تر است.

مطالعات تجربی در زمینه‌های وجود ارتباط بلند مدت و کوتاه مدت و همچنین رفتار تلاطم‌وار^۱ قیمت‌های نفت خام و گاز انجام شده است. پیندیک^۲، رفتار تلاطم (۲۰۰۴) قیمت‌های نفت و گاز را مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد که تلاطم قیمت نفت، بر روی تلاطم قیمت گاز اثر گذار است، لذا تلاطم قیمت نفت قدرت پیش‌بینی تلاطم قیمت گاز را دارد. سرلتیس و رنگل-رویز^۳ (۲۰۰۲)، سیکل‌های قیمت نفت خام و گاز را بررسی و مشخص کرده است که سیکل مشترکی بین آن‌ها وجود ندارد، ولی رابطه‌ی بلند مدت برقرار بوده و قیمت نفت خام به صورت ضعیف برون‌زا است. مطالعه‌ی ویلار و یوتس^۴ (۲۰۰۶)، وجود رابطه‌ی هم‌جمعی بین قیمت‌های نفت خام و گاز را تأیید کرده و نشان داده است که قیمت نفت خام به‌عنوان متغیر برون‌زای ضعیف عمل می‌کند. بروان و یوسل^۵ (۲۰۰۲) نیز رابطه‌ی بلند مدت بین قیمت هر دو کالا را مورد تأیید قرار داده‌اند.

در الگوهای مورد استفاده، رفتار قیمت‌ها و همچنین تلاطم، جدا از یکدیگر مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. برخی مطالعات رابطه‌ی هم‌جمعی بین آن‌ها را مورد بررسی قرار داده و مسئله‌ی تلاطم را نادیده گرفته‌اند و یا به دلیل دشواری مدل‌سازی از آن

1- Volatility.

2- Pyndick.

3- Serletiz, Rangel-Ruiz.

4- Villar & Joutz.

5- Brown & Yucel.

چشم‌پوشی کرده‌اند و مطالعاتی که رفتار تلاطم را تحلیل کرده‌اند، رابطه‌ی بلند مدت و هم‌جعی را نادیده گرفته‌اند. بنابراین هر یک از روش‌های فوق دارای مسایل اقتصادسنجی خاص خود می‌باشند که نتایج مدل را مورد تردید قرار می‌دهند. در این مطالعه رابطه‌ی هم‌جعی و سپس کوتاه مدت و بلند مدت، هم‌زمان با رفتار تلاطم قیمت‌ها با استفاده از روش ترکیبی ARDL-GARCH^۱، مورد برآورد قرار گرفته است. بر این اساس در بخش ۲، ارتباط بازار نفت خام و گاز مورد بررسی قرار می‌گیرد. بخش ۳، نتایج تحقیق و بخش ۴، در برگیرنده نتیجه گیری و پیشنهادات می‌باشد.

۲- ارتباط بازار نفت خام و گاز

تغییر در قیمت نفت می‌تواند از طریق چند مجرا بر قیمت گاز اثر گذار باشد که می‌توان به طور کلی این مجراها را به تقاضا و عرضه تقسیم بندی کرد. از بعد تقاضا، افزایش قیمت نفت سبب جای‌گزینی مصرف گاز با نفت در بخش‌های صنعت و تولید برق نیروگاهی نفت خام و گاز می‌شود و در نتیجه تقاضای گاز افزایش یافته و منجر به افزایش قیمت گاز می‌شود. بر مبنای مطالعه‌ی واحد مطالعات انرژی آمریکا^۲ (۲۰۰۲)، در حدود ۱۸ درصد از گاز مصرفی قابل جای‌گزینی با نفت خام است. در گزارش مجمع ملی نفت^۳ (۲۰۰۳) ذکر شده است که در حدود ۵ درصد از بویلرهای صنایع می‌توانند سوخت گاز و فرآورده‌های نفتی را جای‌گزین کنند. هم‌چنین برآوردها نشان می‌دهد که در حدود ۲۰ درصد از نیروگاه‌ها هم‌زمان از دو سوخت گاز و فرآورده‌های نفتی استفاده می‌کنند. (هم‌چنین نیروگاه‌هایی که تک سوخت بوده‌اند و تبدیل به نیروگاه‌های دو سوخته شده‌اند، که البته سهم این نیروگاه‌ها کم است). از بعد عرضه، زمانی که قیمت نفت در نتیجه‌ی افزایش تقاضا افزایش می‌یابد سبب افزایش تولید نفت و گاز می‌شود و این موضوع قیمت گاز را کاهش می‌دهد. در بازار آمریکا در حدود ۱۴ درصد گاز معاملاتی از مخازنی است که همراه نفت تولید می‌شود. افزایش قیمت نفت در نتیجه‌ی افزایش تقاضای گاز، منجر به افزایش در فعالیت‌های اکتشاف و توسعه‌ی نفت شده و بنابراین تقاضا برای خدمات نفتی افزایش می‌یابد و

1- Auto Regressive Distributed Lag - Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity.

2- Manufacturing Energy Consumption Survey.

3- National Petroleum Council (NPC) .

هزینه‌ی این گونه فعالیت‌ها بالا می‌رود که به معنی افزایش هزینه‌ی فعالیت‌های بخش گاز می‌باشد و در نهایت قیمت گاز را به سمت بالا تحت فشار قرار می‌دهد. افزایش قیمت نفت سبب افزایش فعالیت‌های توسعه‌ای بخش نفت و در نتیجه افزایش جریان نقدی پروژه‌ها می‌شود. به نظر می‌رسد این امر افزایش جریان نقدی در بازار گاز را نیز موجب شود، بنابراین فعالیت‌های بخش گاز نیز افزایش یافته و تولید گاز روند صعودی به خود می‌گیرد و در نهایت قیمت گاز در نتیجه‌ی افزایش تولید کاهش می‌یابد.

ارتباط دیگر بازار نفت و گاز از طریق بازار LNG^۱ می‌باشد. انتقال گاز به صورت LNG در مسیرهای طولانی امکان پذیر شده است. بنابراین بازار گاز که منطقه‌ای بوده، همانند بازار نفت خام به صورت بین‌المللی درآمده است. قیمت LNG در بازار بر مبنای قیمت نفت خام تعیین می‌شود. بنابراین با تغییر قیمت نفت، قیمت LNG نیز تغییر می‌کند.

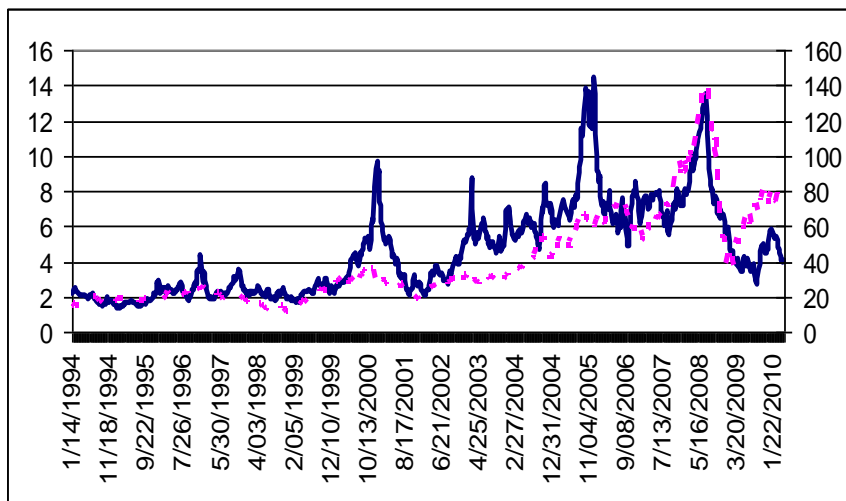
بررسی رابطه‌ی متقابل نفت و گاز در بلند مدت و کوتاه مدت و از سوی دیگر رابطه‌ی متقابل تلاطم^۲ آن‌ها، از طریق مدل‌های اقتصادسنجی انجام می‌شود. بدین منظور داده‌های هفتگی قیمت قراردادهای آتی‌های تحویل یک ماهه‌ی نفت خام و گاز، از بازار نایمکس استفاده شده است. دلیل استفاده از قراردادهای آتی‌های یک ماهه به جای قیمت تک محموله، شفافیت آن‌هاست. قیمت تک محموله و نقدی^۳ بستگی به تفاهم‌های دوجانبه‌ی معامله‌گران دارد و به طور دقیق منعکس و منتشر نمی‌شود و قیمت شاخصی برای آن‌ها اعلام نمی‌شود.

نمودار ۱، روند قیمت قراردادهای نفت و گاز را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، روند قیمت هر دو در بلند مدت از یکدیگر تبعیت می‌کند، گرچه در سال‌های ۲۰۰۳ به بعد روند صعودی قیمت نفت بیش‌تر از گاز بوده، ولی گاز نیز به تبع آن افزایش یافته است.

1- Liquefied Natural Gas.

2- Volatility.

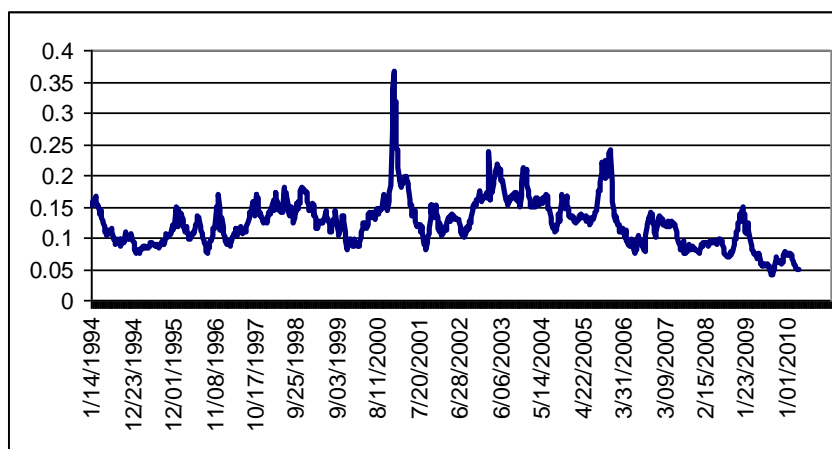
3- Spot .



منبع: دفتر اطلاعات انرژی آمریکا ۲۰۱۰

نمودار ۱- روند قیمت قراردادهای آتی‌های نفت خام و گاز

نمودار ۲، نسبت قیمت نفت خام به گاز را نشان می‌دهد. روند نسبت مذکور حول و حوش یک مقدار ثابت نوسان می‌کند، بدین معنی که گرچه این نسبت تغییر می‌کند ولی در کل بر حول یک مقدار ثابت نوسان دارد و در بلند مدت ثابت است. البته در سال‌های اخیر از کاهش نسبی برخوردار بوده، به عبارت دیگر افزایش قیمت نفت خام نسبت به افزایش گاز بیش‌تر بوده است.



منبع: محاسبات تحقیق

نمودار ۲- نسبت قیمت گاز به نفت خام

آزمون دیک‌ی فولر^۱ برای بررسی وجود ریشه‌ی واحد^۲ نسبت قیمت نفت خام و گاز دلالت بر مانایی^۳ متغیر مذکور دارد، بنابراین نسبت قیمت نفت خام و گاز در بلند مدت ثابت بوده و حول و حوش یک مقدار ثابت نوسان می‌کند.

۳- نتایج تحقیق

داده‌های نفت خام و گاز به صورت قراردادهای ماه اول از بازار بورس نیامکس^۴ اقتباس شده است. داده‌های هفتگی از اول سال ۱۹۹۴ الی شانزدهم ماه آوریل ۲۰۱۰ و به صورت لگاریتمی مورد استفاده قرار گرفته است. در مرحله‌ی اول با استفاده از آزمون دیک‌ی فولر مشخص شده است که هر دو سری در سطح، نامانا و در تفاضل مرتبه‌ی اول مانا هستند.

برای مدل سازی رابطه‌ی بین این دو متغیر ابتدا لازم است مشخص شود که آیا رابطه‌ی هم‌جمعی^۵ بین آن‌ها وجود دارد یا نه؟ از سوی دیگر از آن‌جا که هر دو متغیر دارای رفتار تلاطم‌وار^۶ هستند، محتمل است که پسماندها دارای واریانس ناهمسانی باشند که در صورت اثبات با استفاده از آماره‌ی LM-ARCH^۷، باید از روش GARCH^۸ برای برطرف کردن آن بهره برداری شود.

به منظور اطمینان از وجود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرهای قیمت نفت خام و گاز، مدل ۱ مورد برآورد قرار گرفته است. تعداد وقفه‌ها بر مبنای معیار آکائیک^۹ انتخاب شده شده است.

معادلات ۱:

معادله‌ی میانگین

$$\Delta LG_t = C + \delta_o LO_{t-1} + \delta_g LG_{t-1} + \sum_{i=0}^m \omega_i \Delta LO_{t-i}$$

1- Dickey fuller.

2- Unit Root.

3- Stationary.

4- NYMEX.

5- Co integration.

6- Volatility.

7- Lagrange multiplier Autoregressive Conditional Heteroskedasticity .

8- Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity.

9- Akaike .

$$+ \sum_{i=1}^m \theta_i \Delta LG_{t-i} + \varepsilon_t$$

معادله‌ی واریانس

$$h_t^2 = \alpha_1 + \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^m \beta_{1i} h_{t-i}^2$$

$$\alpha_1 > 0, \quad 1 - \sum_{i=1}^m \alpha_{1i} - \sum_{i=1}^m \beta_{1i} > 0$$

نمادهای مورد استفاده در مدل به شرح زیر هستند:

LO: لگاریتم قیمت قراردادهای آتی ماه اول نفت خام سبک در بازار بورس نایمکس

LG: لگاریتم قیمت قراردادهای آتی ماه اول گاز در بازار بورس نایمکس

i تعداد متغیرهای توضیحی، h^2 و ε به ترتیب واریانس و جمله‌ی اخلاخل معادله‌ی

تخمین زده شده می‌باشند.

در این آزمون فرض صفر مبنی بر عدم وجود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها و فرض

مقابل وجود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها است که به صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$H_0: \delta_0 = \delta_g = 0$$

$$H_1: \delta_0 \neq \delta_g \neq 0$$

آماره‌ی f محاسبه شده برابر با ۵/۴۵ است که با توجه به جدول f محاسباتی هاشم

پسران برابر ۴/۷۸ فرض صفر رد می‌شود.

جدول ۱- نتایج برآورد مدل ۱

متغیر مستقل	ضریب	z-Statistic	احتمال
معادله‌ی میانگین			
C	-۰,۰۳۰	-۱,۹	۰,۰۵
LO (-1)	۰,۰۱۸	۲,۷	۰,۰۱
LG (-1)	-۰,۰۲۳	-۳,۳	۰,۰۰
D (LO (-1))	۰,۱۷۶	۴,۵	۰,۰۰
D (LG (-1))	۰,۰۰۲	۰,۰	۰,۹۶
معادله‌ی واریانس			
C	۰,۰۰۱	۳,۱	۰,۰۰۱۷
ε_{t-i}^2	۰,۱۴	۳,۶	۰,۰۰۰۳
h_{t-1}^2	۰,۷۳	۱۱,۰	۰,۰

منبع: محاسبات تحقیق

با اثبات وجود رابطه‌ی بلند مدت می‌توان از الگوی ARDL برای برآورد رابطه‌ی بلند مدت و کوتاه مدت استفاده کرد که با توجه به ناهمسانی واریانس، روش GARCH برای برآورد به‌کار گرفته است:

معادلات ۲:

$$\alpha(L,P)LG_t = \alpha. + \sum_{i=1}^k \beta_i(L, q_i)LO_{i,t} + U_t$$

$$h_t^2 = \alpha_\gamma + \sum_{i=1}^m \alpha_{\gamma i} \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^m \beta_{\gamma i} h_{t-i}^2$$

$$\alpha_\gamma > 0, \quad 1 - \sum_{i=1}^m \alpha_{\gamma i} - \sum_{i=1}^m \beta_{\gamma i} > 0$$

این معادله رابطه‌ی پویای بین متغیرها را نشان می‌دهد، به‌طوری که در آن:

$$L^j Lg_t = LO_{t-j}$$

$$\alpha(L, q_i) = 1 - \alpha_1 L - \alpha_2 L^2 - \dots - \alpha_p L^p$$

$$\beta_i(L, q_i) = \beta_{i1} + \beta_{i2} L + \dots + \beta_{iq} L^q$$

و α مقدار ثابت، L عملگر وقفه، P تعداد وقفه‌های به‌کار رفته برای متغیر وابسته (LG_t) و q تعداد وقفه‌های مورد استفاده برای متغیرهای مستقل (LO_t) است. مدل بلندمدت برآورد شده به روش $(1,1)$ -GARCH $(1,2)$ -ARDL به صورت جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲- نتایج برآورد مدل ۲

متغیر مستقل	ضریب	z-Statistic	احتمال
معادله‌ی میانگین			
C	-۰,۰۳	-۲,۳	۰,۰۲۴۱
LO	۰,۳۷	۸,۸	۰,۰
LO (-1)	-۰,۳۵	-۸,۳	۰,۰
LG (-1)	۱,۱۲	۳۲,۱	۰,۰
LG (-2)	-۰,۱۴	-۴,۲	۰,۰
معادله‌ی واریانس			
C	۰,۰۰۰۵	۳,۳	۰,۰۰۰۹
ε_{t-i}^2	۰,۱۵	۳,۶	۰,۰۰۰۳
h_{t-1}^2	۰,۷۳	۱۰,۸	۰,۰

منبع: محاسبات تحقیق

با استفاده از نتایج برآورد مدل ۲ می‌توان رابطه‌ی بلند مدت را از آن استخراج کرد. رابطه بلند مدت محاسبه شده برابر با معادله‌ی ۳ می‌باشد. رابطه‌ی بلند مدت نشان می‌دهد که حدوداً یک درصد افزایش در قیمت نفت خام موجب ۰/۸ درصد افزایش در قیمت گاز می‌شود.

معادله‌ی ۳:

$$LG = -1.43 + 0.794 * LO$$

بررسی رابطه‌ی کوتاه‌مدت بین متغیرها و محاسبه‌ی سرعت تعدیل عدم تعادل‌های کوتاه‌مدت در رسیدن به تعادل بلندمدت است. مدل تصحیح خطای ARDL، به‌صورت مدل ۴ خواهد بود:

معادلات ۴:

$$\Delta LO_t = \Delta \alpha_1 - \sum_{j=2}^p \phi_{1j} \Delta LG_{t-j} + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta LO_{it} + \lambda_1 ECM_{t-1} + u_{1t}$$

$$h_{ot}^{\gamma} = \alpha_{\gamma} + \sum_{i=1}^m \alpha_{\gamma i} \varepsilon_{t-i}^{\gamma} + \sum_{i=1}^m \beta_{\gamma i} h_{ot-i}^{\gamma}$$

$$\alpha_{\gamma} > 0, \quad 1 - \sum_{i=1}^m \alpha_{\gamma i} - \sum_{i=1}^m \beta_{\gamma i} > 0$$

$$\Delta LG_t = \Delta \alpha_2 - \sum_{j=1}^p \phi_{2j} \Delta LG_{t-j} + \sum_{i=0}^k \beta_{2i} \Delta LO_{t-i} - \lambda_2 ECM_{t-1} + u_{2t}$$

$$h_{gt}^{\gamma} = \alpha_{\gamma} + \sum_{i=1}^m \alpha_{\gamma i} \varepsilon_{t-i}^{\gamma} + \sum_{i=1}^m \beta_{\gamma i} h_{gt-i}^{\gamma}$$

$$\alpha_{\gamma} > 0, \quad 1 - \sum_{i=1}^m \alpha_{\gamma i} - \sum_{i=1}^m \beta_{\gamma i} > 0$$

که در آن $ECM_t = LG_t - \phi - \phi LO_t$ و Δ عملگر تفاضلی مرتبه‌ی اول هستند و λ مقدار تعدیل در هر دوره تا رسیدن به تعادل بلندمدت را نشان می‌دهد. رابطه‌ی فوق مورد برآورد قرار گرفته و رابطه‌ی کوتاه مدت برآورد شده با متغیر وابسته نفت خام در جدول ۳ ارائه شده است:

جدول ۳- نتایج برآورد مدل ۴ (متغیر وابسته LO)

متغیر مستقل	ضریب	z-Statistic	احتمال
معادله‌ی میانگین			
C	۰, ۰۰۲	۱, ۸	۰, ۰۷
ECM (-1)	۰, ۰۰۱	۰, ۲	۰, ۸۳
D (LO (-1))	۰, ۱۲۳	۳, ۳	۰, ۰۰
D (LO (-2))	-۰, ۰۷۶	-۲, ۱	۰, ۰۴
D (LG (-1))	۰, ۰۴۴	۲, ۰	۰, ۰۴
معادله‌ی واریانس			
C	۰, ۰۰۰۱	۲, ۳۱	۰, ۰۲
ε_{t-i}^2	۰, ۰۶	۴, ۳۲	۰, ۰۰
h_0^2	۰, ۹۰	۳۴, ۵۴	۰, ۰۰

منبع: محاسبات تحقیق

هم‌چنین رابطه‌ی کوتاه مدت از طریق مدل‌های ۴ با متغیر وابسته‌ی گاز نیز مورد برآورد قرار گرفته و نتایج در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵- نتایج برآورد مدل ۴ (متغیر وابسته LG)

متغیر مستقل	ضریب	z-Statistic	احتمال
معادله‌ی میانگین			
C	۰, ۰۰۱	۰, ۲۴۹	۰, ۸۰۳
ECM (-1)	-۰, ۰۲۴	-۳, ۳۲۰	۰, ۰۰۱
D (LO (-1))	۰, ۰۰۲	۰, ۰۳۳	۰, ۹۷۴
D (LG (-1))	۰, ۱۷۵	۴, ۵۱۱	۰, ۰۰۰
معادله‌ی واریانس			
C	۰, ۰۰۱	۳, ۱۵	۰, ۰۰
ε_{t-i}^2	۰, ۱۴	۳, ۶۳	۰, ۰۰
h_g^2	۰, ۷۳	۱۱, ۰۸	۰, ۰۰

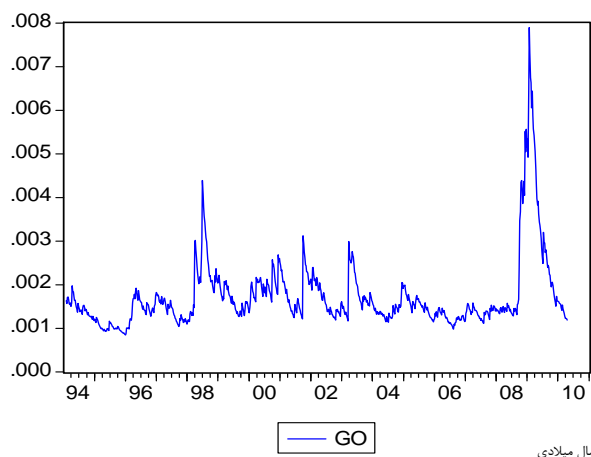
منبع: محاسبات تحقیق

بر مبنای مدل‌های برآورد شده برای دوره‌ی کوتاه مدت ضریب متغیر تعدیل در مدل نفت‌خام بی معنی و در مدل گاز با معنی است، بنابراین نفت‌خام در بلند مدت به صورت

متغیر برون‌زا^۱ در مدل عمل کرده و قیمت گاز از آن تبعیت می‌کند. متغیر تفاضل قیمت نفت خام در مدل گاز بی معنی است، لذا قیمت نفت خام عامل برون‌زای ضعیف^۲ می‌باشد. از سوی دیگر متغیر تفاضل قیمت گاز در مدل نفت خام با معنی می‌باشد و نشان می‌دهد که در کوتاه مدت قیمت گاز بر قیمت نفت خام اثرگذار است.

برآورد تلاطم قیمت‌های نفت و گاز

معادلات برآورد شده‌ی قبلی نشان می‌دهد که بین قیمت گاز و نفت خام، رابطه‌ی بلند مدت و کوتاه مدت برقرار است. در این قسمت تلاطم‌های قیمت نفت خام و گاز محاسبه می‌شود و سپس انتقال اطلاعات از یک بازار به بازار دیگر از طریق آن‌ها مورد تحلیل قرار می‌گیرد. برای محاسبه‌ی تلاطم قیمت‌های گاز و نفت خام از مدل ۴ استفاده می‌شود. نمودار ۳، تلاطم قیمت نفت خام و نمودار ۴، تلاطم قیمت گاز را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که در سال‌های اخیر تلاطم قیمت نفت خام نسبت به گاز بسیار بیش‌تر و در برخی مواقع تلاطم گاز بیش‌تر از نفت بوده است. از آن‌جا که نفت خام وابسته به بازار بین‌المللی است و بازار گاز وابسته به بازار داخلی آمریکاست می‌توان نوسانات مربوطه را به شرایط محیطی خاص هر یک نسبت داد.



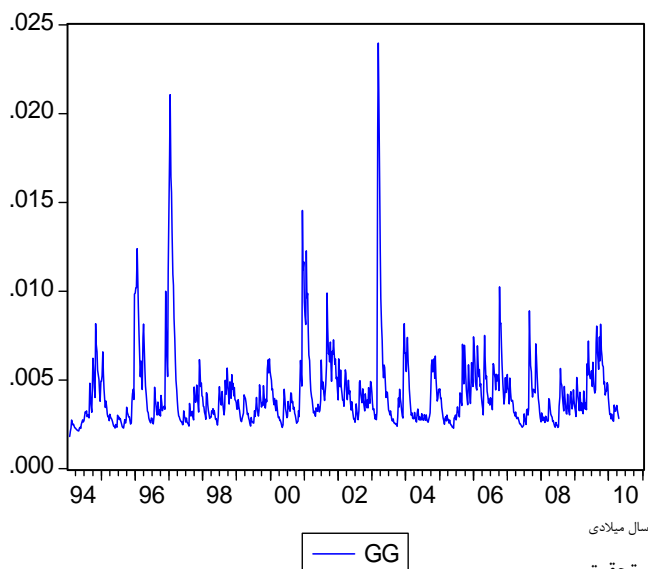
سال میلادی

منبع: محاسبات تحقیق

نمودار ۳- تلاطم قیمت نفت خام

1- Exogenous.

2- Weekly exogenous.



سال میلادی

منبع: محاسبات تحقیق

نمودار ۴- تلاطم قیمت گاز

اثر سرریز تلاطم قیمت نفت و گاز بر یکدیگر

در این قسمت اثر سرریز متقابل اطلاعات در بازارهای نفت و گاز بر یکدیگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور تلاطم قیمت‌های نفت و گاز که از مدل ۴ محاسبه شده است در مدل‌های ۵ قرار داده شده و سپس مورد برآورد قرار گرفته است. ابتدا تلاطم قیمت گاز در مدل برآورد تلاطم قیمت نفت قرار داده شده است. نتایج به‌دست آمده در جداول ۶ و ۷ ارائه شده است.

معادلات ۵:

$$\Delta LO_t = \Delta \alpha_1 - \sum_{j=0}^p \phi_{1j} \Delta LG_{t-j} + \sum_{i=1}^k \beta_{pi} \Delta LO_{t-i} + \lambda_3 ECM_{t-1} + u_{3t}$$

$$h_{ot}^v = \alpha_\Delta + \sum_{i=1}^m \alpha_{\Delta i} \varepsilon_{t-i}^v + \sum_{i=1}^m \beta_{\Delta i} h_{ot-i}^v + h_{gt-1}^v$$

$$\alpha_\Delta > 0, \quad 1 - \sum_{i=1}^m \alpha_{\Delta i} - \sum_{i=1}^m \beta_{\Delta i} > 0$$

$$\Delta LG_t = \Delta\alpha_\varphi - \sum_{j=1}^p \phi_{\varphi j} \Delta LG_{t-j} + \sum_{i=1}^k \beta_{\varphi i} \Delta LO_{t-i} + \lambda_\varphi ECM_{t-1} + u_{\varphi t}$$

$$h_{gt}^\varphi = \alpha_\varphi + \sum_{i=1}^m \alpha_{\varphi i} \varepsilon_{t-i}^\varphi + \sum_{i=1}^m \beta_{\varphi i} h_{ot-i}^\varphi + h_{ot-1}^\varphi$$

$$\alpha_\varphi > 0, \quad 1 - \sum_{i=1}^m \alpha_{\varphi i} - \sum_{i=1}^m \beta_{\varphi i} > 0$$

نتایج ارائه شده در جدول ۱ دلالت بر این دارد که تلاطم قیمت گاز بر روی تلاطم قیمت نفت اثر گذار است، به این معنی که نوسانات ایجاد شده در بازار گاز آمریکا می‌تواند موجب نوسان در قیمت نفت خام WTI آمریکا شود.

جدول ۶- برآورد مدل ۵ (متغیر وابسته LO)

متغیر مستقل	ضریب	z-Statistic	احتمال
معادله‌ی میانگین			
C	۰, ۰۰	۲, ۲۷	۰, ۰۲
RES (-1)	۰, ۰۰	۰, ۳۱	۰, ۷۶
D (LO (-1))	۰, ۱۳	۳, ۲۰	۰, ۰۰
D (LO (-2))	-۰, ۰۷	-۲, ۰۷	۰, ۰۴
D (LG (-1))	۰, ۰۴	۱, ۵۷	۰, ۱۲
معادله‌ی واریانس			
C	۰, ۰۰	۰, ۲۸	۰, ۷۸
$\varepsilon_{t-i}^\varphi$	۰, ۰۷	۴, ۴۲	۰, ۰۰
h_{ot-1}^φ	۰, ۸۷	۳۱, ۰۲	۰, ۰۰
تلاطم گاز با وقفه	۰, ۰۲	۳, ۴۵	۰, ۰۰

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج ارائه شده در جدول ۷ نشان می‌دهد که تلاطم در بازار نفت آمریکا اثری بر روی تلاطم قیمت گاز ندارد، به عبارت دیگر نوساناتی که در بازار بین‌المللی نفت خام اتفاق می‌افتد بر نوسان بازار داخلی گاز آمریکا اثر ندارد.

جدول ۷- برآورد مدل ۵ (متغیر وابسته LG)

متغیر مستقل	ضریب	z-Statistic	احتمال
معادله‌ی میانگین			
C	۰, ۰۰	۰, ۱۱	۰, ۹۱
RES (-1)	-۰, ۰۲	-۳, ۳۷	۰, ۰۰
D (LO (-1))	۰, ۰۰	-۰, ۰۲	۰, ۹۸
D (LG (-1))	۰, ۱۷	۴, ۴۳	۰, ۰۰
معادله‌ی واریانس			
C	۰, ۰۰	۲, ۹۱	۰, ۰۰
ε_{t-i}^2	۰, ۱۴	۳, ۶۴	۰, ۰۰
$h_g^2_{t-1}$	۰, ۷۳	۱۱, ۰۸	۰, ۰۰
تلاطم نفت باوقفه	۰, ۰۱	۰, ۲۶	۰, ۸۰

منبع: محاسبات تحقیق

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این مقاله رابطه‌ی متقابل قیمت‌های نفت خام و گاز را با توجه جای‌گزینی بین آن‌ها در بازارهای بورس مورد بررسی قرار داده است. بدین منظور از داده‌های هفتگی قیمت‌های آتی‌های نفت خام و گاز بورس نایمکس و الگوی ARDL-GARCH بهره گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که رابطه‌ی بلند مدت بین آن‌ها برقرار است، لذا در بلند مدت روند یکسانی بین آن‌ها مشاهده می‌شود. از سوی دیگر قیمت نفت خام برون‌زای ضعیف تشخیص داده شده، بنابراین شوک‌های وارده، از طرف قیمت نفت خام بر قیمت گاز وارد شده و موجب خروج از تعادل بلند مدت می‌شود به عبارتی قیمت گاز نسبت به تغییر قیمت نفت خام عکس‌العمل نشان می‌دهد. بازار نفت خام متأثر از عوامل بین‌المللی و جذب‌کننده‌ی تغییرات عوامل جهانی است و اثر این عوامل از طریق بازار نفت به بازار گاز وارد می‌شود. گرچه اثر این عوامل در کوتاه مدت موجب عدم تعادل بین قیمت نفت خام و گاز می‌شود، ولی در نهایت میراست.

تلاطم قیمت نفت خام نشان‌دهنده‌ی افزایش شدت آن در سال‌های اخیر است، در حالی که در بازار گاز مشاهده نمی‌شود. بُعد بین‌المللی نفت خام می‌تواند دلیل این امر باشد و از سوی دیگر قیمت‌های گاز از چسبندگی بیش‌تری نسبت به نفت خام برخوردار

هستند. در قراردادهای گاز، قیمت گاز معمولاً بر مبنای فرمولی بر حسب نفت خام تعیین می‌شود که در هنگام افزایش بالای قیمت نفت محدود شده است. هم‌چنین مشاهده شده که تلاطم قیمت گاز بر تلاطم قیمت نفت اثر گذار است و عکس آن صادق نیست. با توجه به این که قیمت‌های گاز چسبندگی بیش‌تری دارد، منطقی است که تلاطم قیمت نفت بر روی آن اثر گذار نباشد. از سوی دیگر تلاطم قیمت نفت تابعی از تلاطم دوره‌ی ماقبل خود و تلاطم قیمت گاز است.

فهرست منابع

- Brown, Stephen and Mine Yucel (2006), What Drive U. S. Natural Gas Prices? Presented at the USAEE 26th Annual Conference.
- Pindyck, R. S., (2004a), "Volatility in Natural Gas and Oil Markets". Massachusetts Institute of Technology Working Paper.
- The Manufacturing Energy Consumption Survey (2002), at <http://eia.doe.gov/>
- Serletis, Apostolos and Richard Rangel Ruiz (2002), "Testing for Common Features in North American Energy Market" Energy Economics.
- Villar, Jose and Frederick Joutz (2006), "The Relationship between Crude Oil and Natural Gas Prices", Energy Information Administration, Office of Oil and Natural Gas, Washington, DC.