فصل‌نامهٔ مطالعات اقتصاد انرژی/ سال ششم / شماره ۲۲/ پاییز ۱۳۸۸/ صفحات ۷۰- ۵۳

بررسی رابطه قیمت نفت‌خام وگاز طبیعی

تیمور محمدی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

mohammadi.teymoor @gmail.com

علیرضا طاهرخانی

دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی و تحلیل سیستم های اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات ar.taherkhani@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۹ تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۲۸

چکیده

در این مقاله، به بررسی و شناسایی اثر قیمت نفت خام برگاز طبیعی، با در نظر گرفتن میزان مصرف آن، پرداخته می‌شود. رفتار بازار گاز طبیعی و نفت خام در بسیاری از موارد به یکدیگر نزدیک است، که می‌توان علت را در جانشینی این دو حامل انرژی جستجو کرد. در این الگو که با استفاده از تکنیک اقتصاد سنجی خودرگرسیو برداری (VAR)، اثرات سری های زمانی متغیرهای قیمت نفت خام سبد نفتی اوپک، تجاری گاز طبیعی آمریکا و هم‌چنین میزان مصرف کل گاز طبیعی در بخش های مختلف صنعتی و خانگی در آمریکا، روی یکدیگر مورد نظر قرار گرفته است، آمریکا بیش‌ترین میزان مصرف گاز طبیعی در جهان را هر سال به خود اختصاص می‌دهد و به عنوان یک نماگر اصلی در مصرف گاز محسوب می‌شود. داده‌های مورد بررسی در این پژوهش به‌صورت ماهانه و در بازه‌ی زمانی ماه ژانویه‌ی سال ۲۰۰۱، تا فوریه‌ی سال ۲۰۰۹ هستند. وجود رابطه‌ی هم‌گرایی، از مواردی است که در رابطه‌ی متغیرها مشاهده می‌شود و بدین ترتیب رگرسیون ساختگی وجود نخواهیم داشت. که از این نتیجه می‌گیریم یک شوک ۱ درصدی در قیمت سبد نفتی اوپک در بلند مدت، سبب تغییر ۴ درصدی در قیمت گاز طبیعی، خواهد شد. هم‌چنین با یک تغییر ۱۰۰۰۰۰ واحدی در میزان مصرف گاز طبیعی، تغییری به میزان ۰/۴۴۳ واحد افزایش در قیمت گاز ایجاد خواهد شد.

طبقه‌بندی JEL : Q49, Q41, Q40, C22

کلید واژه‌ها: نفت و گاز، قیمت گاز طبیعی ، قیمت نفت خام، میزان مصرف کل گاز طبیعی، الگوهای اقتصاد سنجی، خودرگرسیون برداری

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

اهمیت انرژی به‌عنوان یکی از نهاده‌های تولید از یک سو و به‌عنوان کالایی مصرفی برای خانوارهای جامعه از سوی دیگر، غیرقابل انکار است. هم‌چنین با توجه به افزایش میزان مصرف و تقاضای انرژی و به ویژه نفت، توجه به یافتن دیگر حامل های انرژی، که قابلیت جایگزینی با نفت خام را داشته باشند، از رویکردهای اقتصادی هر دولت و هر جامعه در تمام نقاط جهان به حساب می‌آید. و این مقوله که گاز طبیعی جانشین خوبی برای نفت خام در مصرف است، از چندی پیش مدنظر بسیاری از کارشناسان فنی و اقتصادی و حتی سیاسی قرار گرفته است. از دیگر سو باید در نظر داشت که گاز طبیعی و نفت خام در تولید نیز مکمل یکدیگرند، بدین معنا که در بسیاری از نقاط دنیا برای افزایش فشار چاه‌های نفت، از تزریق گاز طبیعی استفاده می‌کنند. بیش‌تر کشورهای دارنده‌ی منابع گازی، به‌طور معمول دارای منابع نفتی نیز هستند و لذا برخورداری از این منبع می‌تواند به عنوان یک مزیت اقتصادی در مرحله‌ی دوم و سوم به برداشت نفت، که اغلب چاه‌ها با افت فشار مواجه می‌شوند، محسوب شود.

در بسیاری از موارد بازارهای گاز، محلی هستند، در حالی که بازارهای نفتی می‌توانند در گستره جهان نفوذ داشته باشند، بازارهای گازی اغلب به صورت منطقه‌ای شکل می‌گیرند. که علت آن را باید در هزینه‌ها و نوع انتقال نفت و گاز جویا شد، زیرا به‌طور معمول گاز به صورت سیال گازی و از طریق خطوط لوله منتقل می‌شود، ولی نفت می‌تواند به صورت‌های گوناگونی انتقال یابد.

براین اساس، مقاله‌ی حاضر به بررسی نقش و اثر برخی متغیرهای قیمت و مصرف در مورد نفت خام و گاز طبیعی روی یکدیگر می‌پردازد. اگرچه با توجه به نقش و اهمیت بازارهای انرژی پارامترهای مختلفی از جمله سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و حتی در بسیاری از موارد تغییرات آب و هوایی در تجزیه و تحلیل‌های مختلف روی این دو کالای استراتژیک تأثیرگذار هستند، بررسی اثر این متغیرها می‌تواند راهگشای خوبی برای بررسی این بازارها باشد.

در ادامه، بخش ۲، مبانی نظری، بخش ۳، تصریح مدل، بخش ۴، هم گرایی و مکانیزم تصحیح خطا، بخش ۵، تحلیل منحنی های شدت تداوم و بخش ۶، نتیجه‌گیری مقاله ارائه می گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

۲- مبانی نظری

همان‌طور که می‌دانیم، تئوری‌های اقتصادی، وجود رابطه‌ی میان نفت خام و گاز طبیعی را به عنوان دو کالای استراتژیک تأیید می‌کنند. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که رابطه‌ی بلند مدتی میان سری های زمانی نفت خام و گاز طبیعی وجود دارد و شواهد تجربی نشان دهنده‌ی این واقعیت است که رابطه‌ی این دو سری زمانی رابطه‌ای پایدار است، به‌جز زمان‌هایی که هم‌گرایی این دو سری زمانی از میان رفته باشد.

به‌طور کلی رابطه‌ی همبستگی ساده و یک روند قطعی بین متغیرها در اغلب تحقیقات از این دست مشاهده می‌شود. این‌گونه آنالیزها در برخی موارد دارای اشکال می‌باشند و نتایج ساختگی ایجاد می‌کنند، که ضروری است با بررسی رابطه‌ی هم انباشتگی متغیرها به این اطمینان برسیم که نتایج ساختگی از مدل دریافت نخواهیم کرد.

در تحقیقی که توسط مؤسسه‌ی مطالعات انرژی بخش نفت و گاز آمریکا در سال ۲۰۰۶ انجام گرفته، به بررسی رابطه‌ی بین شاخص قیمت گاز طبیعی آمریکا (HHI[1]) و قیمت نفت خام تگزاس غربی (WTI[2]) بین سال های ۱۹۸۹ تا ۲۰۰۵ پرداخته شده، که نتایج این تحقیق به شرح ذیل است:

۱- یک شوک ۱ ماهه‌ی (موقت) ۲۰ درصدی به WTI، به‌طور هم‌زمان ۵ درصد تأثیر روی قیمت گاز طبیعی خواهد داشت، ولی در ۲ ماه تأثیر آن ۲ درصدی است.

۲- یک شوک دائمی ۲۰ درصدی در شاخص WTI افزایش ۱۶ درصدی را در شاخص هنری هاب در مدت زمان یک سال، به همراه خواهد داشت.

۳- به‌طور کلی الگوی مشاهده شده در مورد این دو شاخص، در ترسیم نمودارهای مربوط به این شاخص‌ها قابل مشاهده و تأییدی بر مطلب ارائه شده است، البته دوره‌هایی هم وجود دارند که این دو قیمت به‌طور مستقل از یکدیگر عمل کرده‌اند. به‌علاوه، از ۵ سال پیش نسبت به سال ۲۰۰۶ دوره‌هایی مشاهده شده است که قیمت گاز طبیعی از قیمت نفت‌خام جدا شده و به‌طور نوسانی بالاتر از رابطه‌ی تاریخی خود با قیمت نفت خام قرار گرفته است، که این مطلب در سال‌های ۲۰۰۱، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۵،

1- Henry Hub Index
2 -West Texas Intermediate

Archive of SID

www.SID.ir

قابل مشاهده است و این مطلب که آیا بین قیمت نفت خام و گاز طبیعی رابطه‌ای وجود دارد، مورد آزمایش قرار می‌گیرد.

از سوی دیگر فاکتورهای اقتصادی، قیمت نفت خام و گاز طبیعی را هم از طریق عرضه و هم از طریق تقاضا به یکدیگر مرتبط می‌کنند. مطالعه‌ی رفتار بازار نشان می‌دهد که تغییرات گذشته در قیمت نفت سبب ایجاد تغییرات در قیمت گاز می‌شود، ولی عکس آن کم‌تر دیده شده است. و این مطلب یک دلیل برای رابطه‌ی نامتقارن اندازه و حجم هرکدام از این بازارهاست. قیمت نفت خام در بازارهای جهانی تعیین می‌شود، در حالی که قیمت گاز طبیعی در دوره‌هایی که مورد بررسی قرار گرفته است، بیش‌تر در بازارهای محلی بخش بندی شده، تعیین می‌شود، در نتیجه بازار داخلی گاز طبیعی از بازار جهانی نفت خام بسیار کوچک‌تر است و اتفاقات و حوادث در بازار گاز طبیعی نمی‌تواند اثر زیادی روی قیمت جهانی نفت داشته باشد.

برخی از شوک های نفتی و گازی طی دو دهه اخیر به شرح ذیل قابل باز شناسی هستند:

- خیز قیمت نفت در سال ۱۹۹۰ در اثر تهاجم به کویت.
- افت قیمت نفت در اثر عرضه‌ی بیش از حد(تقاضا) در اوایل ۱۹۹۹.
- رفرم تنظیمی اساسی در زمینه‌ی گاز طبیعی.
- کمبود عرضه‌ی نفت خام در بعضی از زمستان های سرد.
- تغییر اساسی در عرضه‌ی گاز طبیعی در دهه‌ی ۹۰.
- افزایش قیمت گاز طبیعی از سال ۲۰۰۱.

تحلیل‌ها نشان می‌دهند که فاکتورهای اقتصادی چگونه رابطه‌ی قیمت گازطبیعی و نفت خام را تبیین می‌کنند و ارزیابی‌ها و معنی داری آماری، رابطه‌ی میان این دو قیمت را در خلال زمان معین می‌نمایند. تمرکز تحلیل‌های اقتصادسنجی روی حرکت قیمت‌هاست، فاکتورهای اقتصادی به‌طور واضح مدل نمی‌شوند. با این حال یک رابطه‌ی پایدار معنی‌دار بین دو سری قیمت شناسایی شده است. مشخص شده است که قیمت نفت در بلندمدت روی قیمت گاز طبیعی مؤثر است، ولی اثرپذیری کمی از قیمت گاز طبیعی دارد.

فاکتورهای اقتصادی مرتبط کننده قیمت گاز طبیعی و نفت خام از نظر عرضه و تقاضا به شرح ذیل‌اند:

Archive of SID

www.SID.ir

تقاضا

افزایش قیمت نفت سبب ایجاد انگیزه در مصرف‌کنندگان برای جایگزینی گاز طبیعی (به جای نفت خام) در مصرف می‌شود، که این موضوع تقاضای گاز طبیعی و بنابراین قیمت آن را افزایش خواهد داد. اصولاً گاز طبیعی و نفت خام جانشین های رقابتی در تولید برق و بخش‌های صنعتی اقتصادند.

طبق بررسی های EIA[1] سال ۲۰۰۲، در برآورد انرژی مصرفی کارخانجات (MECS[2])، تقریباً در ۱۸ درصد کاربردها گاز طبیعی می‌تواند جایگزین محصولات نفتی شود. هیأت ملی نفت (NPC[3]) در گزارش سال ۲۰۰۳ خود تخمین زده است که تقریباً ۵ درصد از بویلرهای صنعتی می‌توانند بین مصرف گاز و نفت تغییر فاز داشته باشند. هم‌چنین دیگر آنالیزها نیز تخمین زده‌اند که تا ۲۰ درصد ازظرفیت تولید برق (نیرو) دوگانه سوز هستند. به هرحال، تغییر نوع سوخت، به واحدهای دوگانه سوز محدود نمی‌شود. برخی از درجات تغییر اضافی سوخت به‌وسیله‌ی تصمیم توزیع امکانات از بویلرهای یگانه سوز به دوگانه سوز یا دیگر موارد ناشی می‌شود. اگرچه این‌ها درصدهای محدودی هستند، جابه جایی در مصرف نهایی، تحت تأثیر قیمت‌ها در بازارهای انعطاف ناپذیر است.

عرضه

افزایش قیمت نفت خام در اثر افزایش میزان تقاضای آن، ممکن است باعث افزایش تولید گاز طبیعی به عنوان کالای فرعی (مکمل بودن) آن شود، که این مطلب در جهت کاهش قیمت گاز طبیعی عمل می‌کند و از سوی دیگر، افزایش هزینه‌های تولید و انتقال گاز در پی افزایش میزان تولید و تقاضای گاز، سبب افزایش قیمت گاز طبیعی خواهد شد. هم‌چنین افزایش در حجم حفاری‌ها صرفه‌های مقیاس در مورد حفاری‌های گازی را ایجاد خواهد کرد و به تبع آن سبب کاهش قیمت تمام شده‌ی گاز طبیعی خواهد شد.

1- US Energy Information Administration.
2- Manufacturing Energy Consumption Survey.
3- National Petroleum Council.

Archive of SID

www.SID.ir

۳- تصریح مدل

در تحقیق حاضر، سری زمانی قیمت سبد نفتی سازمان کشورهای تولید کننده‌ی نفت[1] (اوپک) که میانگین وزنی قیمت نفت‌های سبک و سنگین کشورهای عضو این سازمان را شامل می‌شود، به عنوان سری زمانی قیمت نفت در نظر گرفته شده است و تأثیر آن در قیمت گاز و میزان مصرف گاز طبیعی، به‌عنوان یک متغیر اثرگذار مهم مورد استفاده قرار می‌گیرد. تأثیر قیمت نفت خام در قیمت گاز طبیعی و در پی آن میزان عرضه‌ی گاز به بازارهای انرژی بسیار حایز اهمیت است و می‌تواند از نتایج این پژوهش باشد. در این‌جا ذکر این نکته ضروری است و در بسیاری از موارد قراردادهای گازی به‌صورت دراز مدت منعقد می‌شوند و قیمت در دوره‌های زمانی معین چندین ساله مورد تعدیل قرار می‌گیرند و برای این‌که این مورد بر مدل ما اثرگذار نباشد و اخلال ایجاد نکند، از داده‌های تجاری قیمت گاز که در بازارهای انرژی آمریکا به صورت دوره‌های کوتاه‌مدت هفتگی و ماهانه تعیین می‌شوند، استفاده شده است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش به‌صورت ماهانه هستند و از ماه ژانویه‌ی سال ۲۰۰۱ تا فوریه‌ی سال ۲۰۰۹ در مدل مورد نظر به‌کار رفته‌اند. الگوی اقتصادسنجی در این پژوهش تکنیک VAR[2] می‌باشد و در ادامه، رابطه‌ی بلندمدت و هم انباشتگی (هم‌گرایی) داده‌های مدل بررسی خواهد شد. مکانیزم تصحیح خطا برای بازبینی تعادل کوتاه مدت و هم‌چنین مرتبط کردن رفتار کوتاه مدت با رفتار بلندمدت در این تحقیق مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

متغیرهای مورد استفاده در این مدل عبارتند از:

۱) قیمت تجاری گاز طبیعی مربوط به ایالات متحده‌ی آمریکا (NG) : به‌عنوان متغیر وابسته.

۲) قیمت سبد نفت اوپک (OPEC): به‌عنوان متغیر مستقل.

۳) مصرف کل گاز طبیعی مربوط به ایالات متحده‌ی آمریکا (NGC): به‌عنوان متغیر مستقل.

1- Organization of Petroleum Exporting Countries.
2- Vector Auto Regressive

Archive of SID

www.SID.ir

آزمون‌های ریشه‌ی واحد[1]

در این بخش به بررسی خواص مانایی[2] (ایستایی) متغیرها از آزمون‌های ریشه‌ی واحد دیکی- فولر[3] و دیکی فولر تعمیم یافته[4] می‌پردازیم.

آزمون ریشه‌ی واحد دیکی- فولر و دیکی-فولر تعمیم یافته

ابتدا برای آزمون هر یک از سری‌های زمانی، مدل رگرسیونی را براساس فرم‌های شده زیر انجام می‌دهیم.

مدل (۱) $$\Delta Y_t = b_1 Y_{t-1} + e_t$$

مدل (۲) $$\Delta Y_t = a + b_1 Y_{t-1} + e_t$$

مدل (۳) $$\Delta Y_t = a + b_0 t + b_1 Y_{t-1} + e_t$$

مدل (۴) $$\Delta Y_t = a + b_0 t + b_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} \delta_i \Delta Y_t + e_t$$

نکته‌ی بسیار حایز اهمیت آن است که شکل توزیع آماره‌های آزمون دقیقا بستگی به شکل مدلی دارد که استفاده می‌شود، بنابراین برای معتبر بودن آزمون باید نقاط بحرانی متناسب را به‌کار گرفت.

هاریس[5](۱۹۹۵)، بیان می‌کند که قدر مطلق مقادیر بحرانی آماره‌ی آزمون ریشه‌ی واحد با این روش، با افزودن پارامترهای جبری(جمله ثابت، جمله روند و ...) افزایش می‌یابد، یعنی مقدار آماره‌ی t مربوط به مدل ۳ بزرگ‌تر از آماره‌ی مربوط به مدل ۲ است (واضح است که آماره‌ی t مربوط به مدل ۲ نیز از آماره‌ی مدل ۱ بیش‌تر است)، بنابراین اگر مدلی که برای آزمون انتخاب می‌شود تنها عدد ثابت داشته باشد، از مدل ۲ استفاده می‌کنیم، ولی مدل مناسب شامل عرض از مبدأ و جمله‌ی روند است، بنابراین در این حالت احتمال رد فرضیه‌ی صفر افزایش می‌یابد (بیش ردّی). عکس مطلب ارائه شده نیز صادق است.

مطابق با مطالب ارائه شده، چون فرآیند تولید داده‌ها ناشناخته است، بهتر است مدل را با حداکثر پارامترهای جبری بسازیم. زیرا در این حالت خطر قبول یک فرضیه‌ی صفر

1- Unit Root Test.
2- Stationary.
3-Dickey-Fuller (DF).
4- Augmented Dickey-Fuller (ADF).
5-Harri .

Archive of SID
www.SID.ir

غلط افزایش می‌یابد. حال اگر فرضیه‌ی صفر با چنین مدلی که به سمت قبول نامانایی(ایستایی)، اریب دارد، رد شود، نتیجه را می‌توان با اطمینان بیش‌تری پذیرفت. اگر عمومی نامانایی با این مدل رد نشد، پارامترهای جبری را کاهش می‌دهیم و آزمون را با شکل‌های ساده‌تر مدل تکرار می‌کنیم، هر جا فرضیه‌ی صفر رد شد، دیگر نیازی به ادامه‌ی آزمون نیست. سری مورد نظر نامانا خواهد بود، اگر حتی با مدل ۱ نیز فرضیه‌ی صفر، یعنی وجود ریشه‌ی واحد قابل رد نباشد، باید توجه کرد که ۴ هنگامی‌که جمله‌ی اخلال خود همبستگی دارد، مدل باید مورد استفاده قرار گیرد. بدین طریق که در صورت وجود خودهمبستگی، وقفه‌ها را افزایش می‌دهیم تا مشکل حل شود. تعداد وقفه‌های متغیر وابسته که برای از بین بردن خود همبستگی بین جملات اخلال در رگرسیون لازم است، توسط ضابطه‌های آکائیک (AIC)[1]، شوارز- بیزین(SBC)[2] و حنان- کوئین (HQC)[3]، تعیین می‌شود.

با توجه به توضیحات، نتایج آزمون دیکی فولر برای تک تک متغیرهای موردنظر در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- نتایج آزمون DF و ADF بر روی متغیرها

	D(NG)	D(NGC)	D(OPEC)
مقدار آماره‌ی محاسباتی	-۶/۶۲	-۵/۰۷	-۵/۱۸
ارزش بحرانی در سطح ۱ درصد	-۲/۵۹	-۲/۵۹	-۲/۵۹
ارزش بحرانی در سطح ۵ درصد	-۱/۹۴	-۱/۹۴	-۱/۹۴
ارزش بحرانی در سطح ۱۰ درصد	-۱/۶۱	-۱/۶۱	-۱/۶۱

باتوجه به بررسی ریشه‌ی واحد متغیرهای فوق، مشخص شدکه همگی متغیرها در سطح داده‌ها نامانا (ناایستا) هستند. وقتی ناایستا بودن یک متغیر سری زمانی به اثبات رسید، شوک های تصادفی، اثری دایمی بر آن متغیر خواهند داشت، یعنی اگر شوکی به متغیر سری زمانی مورد نظر وارد شود، قادر خواهد بود تا سطح متغیر را تغییر دهد، زیرا تأثیر شوک دایمی بوده و سطح متغیر را از روند قبلی دور می‌کند. عدم ایستایی، در مورد بیش‌تر داده‌های اقتصادی و به‌ویژه متغیرهای اقتصاد کلان که دارای روندی تصادفی هستند، اتفاق می‌افتد.

1- Akaike.
2- Schwarz- Bayesian.
3- Hannan-Quinn.

Archive of SID

www.SID.ir

پس از یک‌بار تفاضل‌گیری از متغیرهای سری زمانی مورد نظر در مدل، همگی مانا می‌شوند. به این ترتیب فرضیه‌ی نامانایی در تفاضل اول در ۳ سطح بحرانی رد می‌شود. متغیرهای ارائه شده در مدل چنان‌که در جدول شماره ۱ آمده است، همگی مانا از مرتبه I(1) هستند، به عبارت دیگر داده‌ها دارای روند ایستای تفاضلی‌اند[1].

برای بررسی هم انباشتگی متغیرها، با استفاده از آزمون انگل-گرنجر و انگل-گرنجر تعمیم یافته نسبت به به‌دست آوردن باقیمانده‌ها از مدل اقدام نموده و سپس با استفاده از آزمون دیکی- فولر و دیکی- فولر تعمیم یافته (چنان‌که پیشتر از این آزمون استفاده کردیم)، آماره‌ی t محاسباتی را با مقادیر بحرانی مقایسه می‌کنیم.

جدول ۲- نتایج آزمون DF و ADF بر روی باقیمانده‌ها

	باقیمانده‌ی ۱	باقیمانده‌ی ۲	باقیمانده‌ی ۳
مقدار آماره‌ی محاسباتی	-۹/۳۸	-۹/۴۹	-۱۰/۱۴
ارزش بحرانی در سطح ۱ درصد	-۳/۵	-۳/۵	-۳/۵
ارزش بحرانی در سطح ۵ درصد	-۲/۸۹	-۲/۸۹	-۲/۸۹
ارزش بحرانی در سطح ۱۰ درصد	-۲/۵۸	-۲/۵۸	-۲/۵۸

با توجه به مقادیر محاسباتی t برای سری متغیرهای باقیمانده در مدل و مقایسه‌ی این آماره‌ها با مقادیر بحرانی، در می‌یابیم که تمامی متغیرهای مدل، انباشته (هم‌گرا) و در سطح داده‌ها مانا (ایستا) هستند. یا به عبارت دیگر متغیرها از مرتبه‌ی صفرند I(0) از نظر اقتصادی وجود رابطه‌ی هم‌گرایی نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی بلندمدت یا تعادلی بین متغیرهاست و مطابق با مفهوم هم‌گرایی، دیگر نتایج ساختگی از مدل به‌دست نخواهد آمد، هم‌چنین در این حالت رگرسیون روی متغیرها می‌تواند معنادار باشد.

تصریح مدل VAR، بررسی پویائی‌های کوتاه مدت و استخراج رابطه‌ی بلندمدت[2]

در این بخش به استخراج و بررسی رابطه‌ی بلندمدت بین قیمت گاز طبیعی و سایر متغیرهای اثرگذار بر آن پرداخته می‌شود، هم‌چنین تأثیر تکانه‌ها و شوک‌های بلندمدت بر این متغیر مورد بررسی قرار خواهد گرفت. تعیین وقفه‌ی بهینه، بررسی رابطه‌ی

1- Difference Stationary.

۲- برای مطالعه‌ی بیش‌تر در زمینه‌ی مدل VAR به منابع زیر مراجعه شود:
Enders(1995), Greene (1997), Patterson(2000)

Archive of SID
www.SID.ir

بلندمدت از روش یوهانسن- جوسیلیوس و تحلیل منحنی‌های شدت دوام، از زیر بخش‌های این قسمت است.

تعیین وقفه‌ی بهینهٔ VAR

برای تخمین مدل VAR، تعیین وقفه‌ی بهینه مدل، بسیار مهم است. این وقفه براساس معیار شوارتز بینزین انتخاب شده است و نتایج آزمون مورد نظر در جدول ۳ ارایه شده است.

با توجه به نتایج ارایه شده در جدول ۳ و مبنا قرار دادن آماره‌ی شوارتز- بیزین، می‌توان ادعا کرد که تعداد وقفه‌ی بهینه‌ی مدل، ۲ می‌باشد (در جدول بالا با حروف برجسته مشخص شده است). با این توضیح حداکثر تعداد وقفه‌ی تعیین شده در مدل، ۸ است.

جدول ۳- نتایج حاصل از آزمون تعیین وقفه‌ی VAR

آزمون تعیین وقفه در مدل VAR						
متغیر دورن‌زا: NG OPEC NGC						
تعداد مشاهدات: ۹۰						
وقفه	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
۰	-۱۸۵۷/۴۶۴	موجود نمی‌باشد	۱۴e+۱/۸۱	۴۱/۳۴۳۶۵	۴۱/۴۲۶۹۸	۴۱/۳۷۷۲۵
۱	-۱۵۹۵/۸۶۹	۴۹۹/۹۳۷۳	۱۱e+۶/۶۱	۳۵/۷۳۰۴۳	۳۶/۰۶۳۷۳	۳۵/۸۶۴۸۴
۲	-۱۵۴۳/۰۰۶	۹۷/۵۰۲۸۳	۱۱ e+۲/۵	۳۴/۷۵۵۶۹	۳۵/۳۳۸۹۸*	۳۴/۹۹۰۹۱*
۳	-۱۵۳۵/۹۵۴	۱۲/۵۳۶۹۴	۱۱e+۲/۶۱	۳۴/۷۹۸۹۸	۳۵/۶۳۲۲۵	۳۵/۱۳۵۰۰
۴	-۱۵۲۹/۵۵۵	۱۰/۹۵۰۲۱	۱۱e+۲/۷۸	۳۴/۸۵۶۷۷	۳۵/۹۴۰۰۲	۳۵/۲۹۳۶۰
۵	-۱۵۲۵/۰۶۰	۷/۳۹۰۸۶۴	۱۱e+۳/۰۸	۳۴/۹۵۶۸۹	۳۶/۲۹۰۱۳	۳۵/۴۹۴۵۳
۶	-۱۵۰۴/۸۰۷	۳۱/۹۵۵۶۶	۱۱e+۲/۴۲	۳۴/۷۰۶۸۱	۳۶/۲۹۰۰۳	۳۵/۳۴۵۲۶
۷	-۱۴۹۳/۸۳۸	۱۶/۵۷۴۸۷	۱۱e+۲/۳۴	۳۴/۶۶۳۰۷	۳۶/۴۹۶۲۶	۳۵/۴۰۲۳۲
۸	-۱۴۶۳/۲۵۰	۴۴/۱۸۳۲۷*	۱۱e+۱/۴۷	۳۴/۱۸۳۳۲*	۳۶/۲۶۶۵۰	۳۵/۰۲۳۳۸
علامت ستاره نشان‌دهنده‌ی وقفه‌ی بهینه‌ی مدل است.						
آماره‌ی آزمون توالی اصلاح شده (در اطمینان ۵٪): LR						
خطای پیش بینی: FPE						
معیار آکائیک: AIC						
معیار شوارتز: SC						
معیار هنان - کویین: HQ						

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی رابطه‌ی بلندمدت از روش یوهانسن- جوسیلیوس[1]

این روش برای استخراج رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ابتدا با استفاده از دو آماره‌ی حداکثر مقدار ویژه[2] و آزمون اثر[3]، وجود هم‌گرائی و تعداد روابط هم‌گرائی مشخص می‌شود. در آزمون حداکثر مقدار ویژه، به ترتیب فرضیه‌ی صفر عدم وجود رابطه‌ی هم‌گرائی در مقابل وجود یک رابطه‌ی هم‌گرائی و وجود یک یا کم‌تر از یک رابطه‌ی هم‌گرائی در مقابل وجود دو رابطه‌ی هم‌گرائی و...، آزمون می‌شود. در آزمون اثر نیز به ترتیب فرضیه‌ی عدم وجود رابطه‌ی هم‌گرائی در مقابل وجود یک یا بیش‌تر از یک رابطه‌ی هم‌گرائی و وجود یک یا کم‌تر از یک رابطه‌ی هم‌گرائی در مقابل وجود دو یا بیش‌تر از دو رابطه‌ی هم‌گرائی و...، آزمون می‌شود. اگر آماره‌های آزمون مربوط به این متغیرها از مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد بیش‌تر باشد، فرضیه‌ی مقابل پذیرفته می‌شود.

براساس آن‌چه عنوان شد، نتایج حاصل از آزمون‌های اثر و حداکثر مقدار ویژه همراه با فرضیه‌های صفر و یک (فرضیه‌ی مقابل) در جداول ۴ و ۵ به‌طور خلاصه ارایه شده و همه‌ی نتایج حاصل از آزمون هم در جدول ۶ آمده است.

جدول ۴- آزمون هم‌گرائی براساس آزمون حداکثر مقادیر ویژه

احتمال فرضیه‌ی صفر	ارزش بحرانی در سطح ۵ درصد	آماره‌ی آزمون مقدار ویژه	فرضیه‌ی مقابل	فرضیه‌ی صفر
۰/۰۶۱۰	۱۷/۷۹	۱۷/۲۱	R=۱	R=۰
۰/۱۶۴۷	۱۱/۲۲	۸/۱۶	R=۲	R<=۱
۰/۸۶۱۱	۴/۱۳	۰/۰۵	R=۳	R<=۲

جدول ۵- آزمون هم‌گرائی براساس آزمون اثر

احتمال تأیید فرضیه‌ی صفر	ارزش بحرانی در سطح ۵ درصد	آماره‌ی آزمون اثر	فرضیه‌ی مقابل	فرضیه‌ی صفر
۰/۰۳۵۸	۲۴/۲۸	۲۵/۴۲	R=۱	R=۰
۰/۲۲۱۵	۱۲/۳۲	۸/۲	R=۲	R<=۱
۰/۸۶۱۱	۴/۱۳	۰/۰۵	R=۳	R<=۲

1- Johansen - Juselius.
2- Eigen Value Statistic.
3- Trace Statistic.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۶- نتایج کلی آزمون هم‌گرایی

دوره‌ی مشاهدات: ژانویه ۲۰۰۱ تا فوریه ۲۰۰۹				
تعداد مشاهدات: ۹۵ عدد (بعد از تعدیل)				
فرض دوره: دوره‌ی غیرقطعی				
سری ها:NG OPEC NGC				
وقفه (در اختلاف مرتبه‌ی اول): ۱ تا ۲				
آزمون هم‌گرایی (آزمون اثر)				
درصد احتمال	ارزش بحرانی در سطح ۰/۰۵	آماره‌ی اثر	مقدار ویژه	فرض
۰/۰۳۵۸	۲۴/۲۷۵۹۶	۲۵/۶۱۶۵۴	۰/۱۶۵۷۴۱	۰
۰/۲۲۱۵	۱۲/۳۲۰۹۰	۸/۲۰۱۴۷۳	۰/۰۸۲۲۶۹	حداکثر ۱
۰/۸۶۱۱	۴/۱۲۹۹۰۶	۰/۰۴۵۶۰۶	۰/۰۰۰۴۸۰	حداکثر ۲
آزمون اثر، وجود یک رابطه‌ی هم‌گنی را در سطح ۰/۰۵ تأیید می‌کند.				
ضرایب نرمال شده (انحراف معیار داخل پرانتز نشان داده شده است)				
		NGC	**OPEC**	**NG**
		-۴/۴۳E-۰۶	-۰/۰۴۰۷۷۶۸	**۱**
		(۵E-۰۷)	(۰/۰۱۷۳۱)	

نتایج ارایه شده در جداول ۴ و ۵ و ۶ حاکی از آن است که آزمون اثر، وجود یک بردارهم‌گرایی (هم‌جمعی) را تایید می‌کند.

با توجه به موارد مطرح شده در بالا، رابطه‌ی بلندمدت متغیرهای مدل با حروف برجسته در انتهای جدول ۷ نشان داده شده و نتایج حاصل از رابطه‌ی متغیرهای مدل به صورت زیر به‌دست آمده است:

NG = 0. 04OPEC+4. 43E-06NGC

تفسیر مدل استخراج شده‌ی فوق به شرح ذیل است:

۱- با توجه به علامت ضرایب، هم افزایش میزان مصرف و هم افزایش قیمت سبد نفتی اوپک در افزایش قیمت گاز طبیعی اثر مثبت دارد.

۲- همان‌طور که گفته شد افزایش قیمت سبد نفتی اوپک سبب افزایش قیمت گاز طبیعی خواهد شد، به‌طوری که اگر قیمت نفت اوپک به اندازه‌ی یک واحد افزایش یابد، قیمت گاز طبیعی به میزان ۰/۰۴ واحد بالا خواهد رفت.

Archive of SID

www.SID.ir

مصرف گاز طبیعی نیز با قیمت گاز به‌طور مستقیم رابطه دارد. لازم به یادآوری است که کوچک بودن ضریب متغیر مصرف گاز طبیعی، به دلیل بزرگی اعداد مصرف است، بدین ترتیب اگر میزان مصرف گاز طبیعی به اندازه‌ی ۱۰۰۰۰۰ واحد بالا رود، به اندازه‌ی ۰/۴۴۳ واحد افزایش در قیمت گاز محقق خواهد شد.

۴- هم‌گرایی و مکانیزم تصحیح خطا[1]

همان‌طور که در بررسی‌ها مشخص شد متغیرهای مدل شامل قیمت گاز طبیعی، قیمت سبد نفتی اوپک و مقدار مصرف گاز طبیعی هم‌گرا (هم انباشته) هستند و وجود یک رابطه‌ی بلندمدت بین آن‌ها مورد تأیید است. برای بررسی تعادل در کوتاه مدت، ضروری است تا با به‌کارگیری جمله‌ی خطای تعادل، نسبت به مرتبط کرن رفتار کوتاه مدت با رفتار بلندمدت اقدام کنیم. به این عملیات، مکانیزم تصحیح خطا گفته می‌شود. سارگان[2]، برای اولین بار این مکانیزم را مورد استفاده قرار داد.

معمولاً تخمینی از مقدار باقیمانده به عنوان جمله‌ی خطای تعادل در مدل استفاده می‌شود. این جمله با یک دوره وقفه‌ی زمانی در طرف راست معادله وارد می‌شود. در این حالت متغیرهای اصلی تغییرات کوتاه مدت مدل را نشان می‌دهد و جمله‌ی تصحیح خطا تغییرات بلندمدت را در مدل منعکس می‌کند. اگر ضریب جمله‌ی تصحیح خطا به لحاظ آماری معنی دار باشد، نشان می‌دهد که چه نسبتی از عدم تعادل متغیر وابسته در یک دوره، در دوره بعدی تصحیح خواهد شد. با توجه به توضیحات ارایه شده، نتایج حاصل از رابطه‌ی متغیرهای مدل به صورت زیر به‌دست آمده است:

مدل VAR استخراج شده برای متغیر مورد نظر در پژوهش، یعنی قیمت گاز طبیعی، به شرح زیر است:

D(NG) =- 0.06*(NG(-1) - 0.041*OPEC(-1) -4. 43e-6*NGC(-1)) + 0. 38*D(NG(-1)) - 0. 09*D(NG(-2)) + 0. 02*D(OPEC(-1))-0.01*D(OPEC(-2))+ 1.83e-7*D(NGC(-1)) - 5. 34e-7*D(NGC(-2))

1- Error Correction Mechanism(ECM)
2- Sargan.

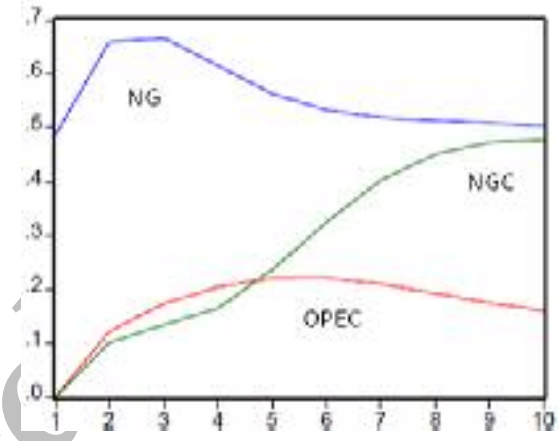
Archive of SID

www.SID.ir

۵- تحلیل منحنی‌های شدت تداوم[1]

منحنی‌های شدت تداوم تأثیر تکانه‌ی وارد بر کل دستگاه را روی یک رابطه‌ی تعادلی بلندمدت (یا بردار هم انباشته) در افق‌های زمانی مختلف نشان می‌دهند. این منحنی‌ها حاوی اطلاعاتی درباره‌ی سرعت هم‌گرائی دستگاه به سمت رابطه‌ی تعادلی بلندمدت می‌باشند، به عبارت دیگر، منحنی شدت تداوم، سرعتی را که با آن (به دنبال تکانه وارده بر کل دستگاه) عدم تعادل الگو حذف یا تصحیح می‌شود نشان می‌دهد.

مقدار شدت تداوم در زمان صفر، یعنی زمان ایجاد تکانه، برابر واحد در نظر گرفته می‌شود و پس از آن، چنان‌چه رابطه‌ی تعادلی بلندمدت، میان متغیرهای الگو حاکم باشد، به سمت صفر کاهش می‌یابد. نمودار ۱، منحنی تداوم شدت را برای تابع بلندمدت قیمت گاز طبیعی نشان می‌دهد. در این نمودار، اثرات متغیرها روی متغیر مستقل به‌صورت ترکیبی ارایه شده است.



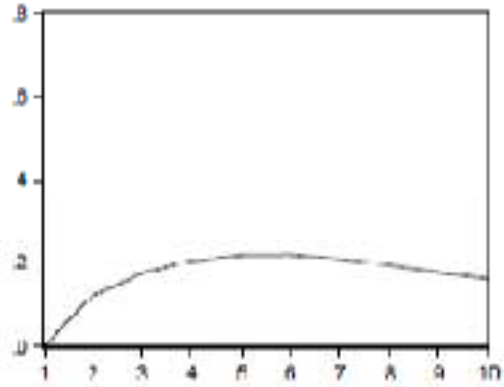
نمودار ۱- اثر یک شوک سیستمی بر بردار هم‌جمعی

در نمودارهای ۲، اثر هریک از متغیرها به تفکیک روی قیمت گاز طبیعی نشان داده شده است.

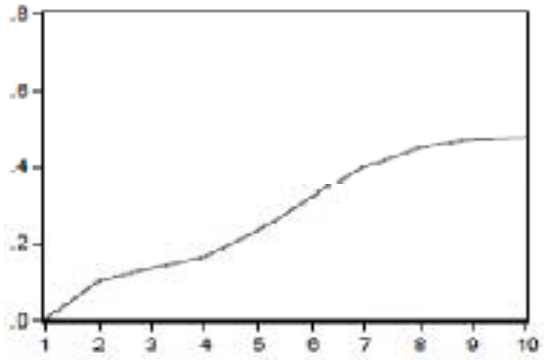
1- Persistence Profile.

Archive of SID

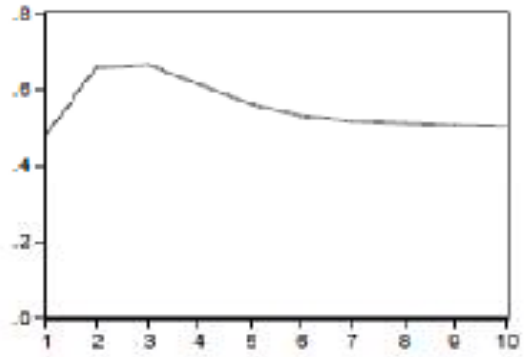
www.SID.ir



نمودار۲ الف - واکنش قیمت گاز طبیعی به شوک قیمت نفت خام



نمودار ۲ ب- واکنش قیمت گازطبیعی به شوک مصرف کل گاز طبیعی



نمودار ۲ج- واکنش قمیت گاز طبیعی به شوک قیمت گاز طبیعی

www.SID.ir

همان‌طور که در نمودار ۲ الف، مشخص است، شوک قیمت نفت خام اوپک اثر مثبتی بر قیمت گاز طبیعی دارد، در دوره‌های ابتدایی این تأثیر به صورت افزایشی و در دوره‌های پایینی تقریباً ثابت بوده روند کاهشی یافته است.

در نمودار۲ب، که شوک وارد شده از طرف میزان مصرف، یا به عبارت دیگر تقاضا را بر روی قیمت گاز طبیعی نشان می‌دهد، روند افزایشی و هم‌چنین سهم شوک تقاضا با افزایش مصرف روی متغیر قیمت گاز طبیعی، کاملاً مشهود است.

در نمودار ۲ج، اثرات کوتاه مدت و دراز مدت شوک قیمت گاز طبیعی بر روی همین متغیر به عنوان متغیر درون‌زا ارایه شده است. این نمودار نشان می‌دهد که در ابتدا شوک قیمت گاز طبیعی اثر زیادی روی قیمت گاز در دوره‌های بعد دارد و در طی زمان این شوک قیمتی می‌تواند مستهلک شود.

در جدول ۷ برای بررسی پویایی‌های مدل در الگوی خود رگرسیون برداری، از معیار تجزیه‌ی واریانس‌ها استفاده شده است.

جدول ۷- تجزیه‌ی واریانس در الگوی VAR

تجزیه‌ی واریانس مربوط به NG				
دوره	انحراف معیار	NG	OPEC	NGC
۱	۰/۴۸۵۰۸۷	۱۰۰	۰	۰
۲	۰/۸۳۳۱۴۲	۹۶/۳۸۰۵۴	۲/۱۴۱۸۱۹	۱/۴۷۷۶۵۳
۳	۱/۰۸۹۰۶۱	۹۳/۷۹۲۶۳	۳/۸۱۴۸۹۳	۲/۳۹۲۴۸۲
۴	۱/۲۷۷۸۳۰	۹۱/۲۵۰۱	۵/۳۲۶۶۰۶	۳/۴۲۳۱۲۳
۵	۱/۴۳۲۷۶۴	۸۷/۹۸۶۷۲	۶/۵۹۲۷۹۱	۵/۴۲۰۴۸۹
۶	۱/۵۷۷۸۲۳	۸۳/۹۰۲۰۴	۷/۳۹۵۶۸۳	۸/۷۰۲۲۷۷
۷	۱/۷۲۱۵۶۲	۷۹/۵۳۱۴۱	۷/۷۰۰۲۸۶	۱۲/۷۶۸۳۰
۸	۱/۸۶۱۸۸۵	۷۵/۵۵۳۸۷	۷/۶۵۷۰۳۸	۱۶/۷۸۹۰۹
۹	۱/۹۹۴۵۸۴	۷۲/۳۰۲۹۹	۷/۴۴۵۵۵۴	۲۰/۲۵۱۴۶
۱۰	۱/۱۱۷۸۹۶	۶۹/۷۷۰۳۰	۷/۱۸۲۷۲۴	۲۳/۰۴۶۹۷

Archive of SID

www.SID.ir

در این معیار سهم یا درصد مشارکت تکانه‌های حاصل در متغیرهای مدل، با توجه به واریانس خطای پیش بینی متغیرها، به بررسی پویایی‌های مدل می‌پردازیم. هم‌چنین در کوتاه مدت می‌توان برای بررسی سهم بی‌ثباتی متغیرها در توصیف و توجیه نوسانات، از تجزیه‌ی واریانس کمک گرفت که اطلاعاتی در رابطه با اهمیت نسبی هر یک از شوک‌های تصادفی برای تحت تأثیر قرار دادن متغیرهای مدل به‌دست می‌دهد.

همان‌طور که از اعداد جدول مشخص است، در دوره‌های ابتدایی سهم تأثیر شوک‌های قیمت گاز طبیعی بر روی متغیر وابسته‌ی مدل و با گذر زمان تأثیر متغیرهای مصرف گاز طبیعی و قیمت نفت خام اوپک بیش‌تر می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

در مقاله‌ی حاضر به بررسی کمّی عوامل تأثیرگذار بر قیمت گاز طبیعی به‌عنوان یکی از متغیرهای مهم و کلیدی در بازار انرژی جهان بین دوره‌ی زمانی ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۹ پرداخته شد. در این مطالعه از روش اقتصادسنجی VAR و روش هم‌انباشتگی یوهانسن- جوسیلیوس، برای استخراج رابطه‌ی بلندمدت استفاده شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد:

از بین متغیرهای مورد بررسی، بیش‌ترین اثر بر روی قیمت گاز طبیعی، میزان مصرف گاز طبیعی با ۲ دوره وقفه و قیمت همین متغیر در دوره‌ی قبلی (با ۱ دوره‌ی وقفه) است، به‌طوری‌که به میزان ۳۸ درصد از تغییر قیمت گاز را تغییرات قیمت آن در دوره‌ی قبل تعیین می‌کند. از سوی دیگر دلیل وجود ۲ دوره‌ی وقفه بین متغیر مصرف و قیمت گاز طبیعی را می‌توان در زمان لازم جهت ایجاد تأسیسات مورد نیاز تولید گاز طبیعی جست و جو کرد، هم‌چنین ارتباط معکوس این دو متغیر می‌تواند به دلیل ایجاد صرفه‌های مقیاس شود.

نتیجه‌ی دیگری که از این تحقیق می‌توان گرفت این است که در چند سال اخیر نوعی جدایی در رابطه میان قیمت نفت خام و گاز طبیعی مشاهده شده، با این وجود که نفت‌خام اوپک دارای رابطه‌ای مستقیم با قیمت گاز طبیعی است.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع

Enders, W. (1995), Applied Econometric Time Series, John Wiley, New York.

Granger, C. W. J. and Watson, M. W., Time series and spectral methods in econometric.

Greene, W.H. (1997),"Econometric Analysis (3rd end), Prentice-Hall ,New York.

Market- Iran Davison Business Development Manager BP Exploration - Meeting the Challenges of a Competitive LNG Export Vision, 25th-26th April 2004 Iran's Gas.

Patterson, Kerry. (2000)"An Introduction to Applied Econometrics: A time Series Approach", Palgrave.

Platt's, Direct Communication, Reuters, Synidc Oil and Secretariat's Assessments.

Sources: Natural Gas Week, monthly prices series; and Energy Information Administration, "Avg NG Prices" (downloadable Microsoft Excel® spreadsheet),website http://tonto. eia.doe.gov/oog/ftparea/wogirs/xls/ngm04vmwhprc.xls

Villar, Jose A. and Joutz, Frederick L.(2006) "The Relationship between Crude Oil and Natural Gas Prices" Natural Gas Division Energy Information Administration and Department of Economics the George Washington University.

World Oil Outlook 2008 © OPEC Secretariat, 2008 Obere Donaustrasse 93 A-1020 Vienna, Austria. www.opec.org

Archive of SID

www.SID.ir