فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ـ سال هشتم ـ شماره دوم ـ تابستان ۱۳۸۷ ـ صفحات ۱۳۳-۱۴۷

بررسی مدل‌های چانه‌زنی در صادرات گاز طبیعی ایران به اروپای غربی با رویکرد مدل VECM

بهنام شهریار[۱]
علی صیادزاده[۲]
عبدالحمید خسروی[۳]

تاریخ دریافت: ۸۶/۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۲۳

چکیده

همان‌طور که می‌دانیم دولت ایران در صدد است تا با استفاده از خط لوله ایران-ترکیه-اروپای غربی، گاز طبیعی خود را به این منطقه صادر کند. در این راستا بزرگترین رقیب ایران در صادرات گاز به اروپای غربی، کشور روسیه می‌باشد. در این نوشتار، رقابت ایران با روسیه را در قالب مدل های چانه‌زنی بررسی و در نتیجه کرانه های بالایی و پایینی قیمت گاز ایران پیش بینی شده است. در حقیقت هدف از این نوشتار تعیین محدوده تقریبی قیمت گاز طبیعی صادراتی ایران در صورت صادرات به اروپا در سال ۲۰۱۰ میلادی می‌باشد.

فرض این بوده است: از آنجا که قیمت‌گذاری گاز طبیعی در اروپای غربی بر مبنای قیمت سوختهای معادل و جانشین صورت می‌گیرد، بنابراین یک رابطه بلندمدت بین قیمت گاز طبیعی و قیمت این سوختها وجود دارد. این رابطه بلندمدت توسط آزمون هم انباشتگی جوهانسون مورد آزمون واقع شده است. بر این اساس، در این مقاله ابتدا مبانی نظری قیمت‌گذاری گاز طبیعی (نظریه چانه‌زنی) مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه با فرض صادرات گاز طبیعی ایران به اروپای غربی در سال ۲۰۱۰، بر اساس مدل VECM کرانه بالای قیمت گاز طبیعی صادراتی تخمین زده شده است.

طبقه بندی JEL : *C32, C78, D42, Q41.*

واژگان کلیدی: چانه‌زنی، قیمت‌گذاری، رقابت، VECM، هم انباشتگی.

---

۱. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه مازندران.
۲. دانشجوی دکتری علوم اقتصادی دانشگاه مازندران.
۳. کارشناس ارشد اقتصاد و دستیار علمی دانشگاه پیام نور شهرستان لامرد.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

۱- مقدمه

بازار گاز طبیعی دارای ساختار سازمان یافته‌ای نیست و بیشتر به صورت منطقه‌ای قابل بحث می‌باشد. تجارت گاز به طورعمده در سه منطقه از جهان انجام می‌شود که عبارتند از: بازار آمریکای شمالی، بازار اروپای غربی و بازار جنوب شرق آسیا. از سه بازار مذکور، کشور ایران می‌تواند برای صادرات گاز طبیعی به بازار اروپای غربی و آسیای جنوب شرق برنامه ریزی داشته باشد. امضاء تفاهم نامه های متعدد بین ایران با کشورهای اروپایی نظیر اتریش و آسیایی نظیر هند و پاکستان مؤید این موضوع هستند. در این مقاله رفتار ایران در قالب مدلهای چانه‌زنی بررسی و محدوده تغییرات قیمت گاز طبیعی ایران در این مدل به طور تقریبی تعیین و در حقیقت چانه‌زنی بین خریدار (اروپای غربی) و فروشنده (ایران) به صورت تئوریک، بر مبنای نظریات چانه‌زنی بالاخص در بازار گاز، تحلیل شده است.

تعیین مقدار حتی می‌تواند پس از مذاکرات و تعیین قیمت (به تبع آن) صورت گیرد، لیکن چانه‌زنی برای تعیین قیمت است و بعد از آن مقدار مطرح می شود در این راستا نمی توان قبل از آغاز چانه‌زنی، قیمت دقیقی را پیش بینی کرد، زیرا که میزان این قیمت به قدرت سیاسی- اقتصادی طرفین در چانه‌زنی بستگی دارد. به هر حال تئوری قادر به تعیین قیمت دقیق نیست، لذا بایستی قبل از چانه‌زنی از کرانه ها و حدود قیمت از جانب خود و اروپای غربی آگاه شده و سپس وارد مذاکرات و انعقاد قرارداد شد (لیارد و والترز، ۲۸۱-۲۸۳). از این جهت سعی بر این بوده که با مدل VECM کرانه بالای قیمت، پیش بینی گردد. در هر حال هدف اصلی این نوشتار، تعیین و پیش بینی کرانه بالایی قیمت، به منظور ارائه دید مناسبتر و دقیقتر به مذاکره کنندگان ایرانی قبل از ورود به مذاکرات و انعقاد قرارداد از حدود چانه‌زنی بوده است.

بدین جهت، در بخشهای بعدی، ادبیات مدلهای چانه‌زنی در بازارهای گاز طبیعی را بررسی و سپس متدولوژی پیش بینی بر اساس الگوی خود توضیح برداری را مرور و در نهایت نتایج به دست آمده را تجزیه و تحلیل می‌نماییم و بر این اساس قیمتهای کرانه‌ای بالا و پایین مدل چانه‌زنی مورد بررسی را تعیین می‌کنیم.

۲- سابقه تحقیق

درباره این موضوع، در داخل کشور فعالیت چندانی صورت نگرفته، لیکن در خارج از کشور مقالات متعددی نوشته شده است که مهمترین آنها به صورت زیر هستند. (Jakobsen, 1987).

جاکوبسن به بررسی بازار گاز طبیعی کشورهای اروپایی در قالب مدل چانه‌زنی پرداخته است هول و وایسلی به بررسی معاملات بین شرکتهای فروشنده گاز طبیعی و مصرف‌کنندگان نهایی در نروژ پرداخته و بیان نموده‌اند که راه حل چانه‌زنی نش، موجب ایجاد حداکثر سود برای طرفین معامله شده و توافق و تعادل بوجود آمده بین این دو موجب تأمین بهینه پارتو می‌گردد. وایسلی (۱۹۸۷) قراردادهای دو

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

شرکت استات اویل نروژ و شرکت گاز بریتانیا را در قالب یک مدل انحصار مضاعف بررسی کرده و به این نتیجه رسید که بهترین راه حل، رسیدن به یک توافق دو جانبه در مورد قیمت و مقدار فروش گاز (راه‌حل چانه‌زنی) می‌باشد.

از طرفی باز هم وایسلی مدل های چانه‌زنی را به طور همزمان، از یک طرف بین شرکتهای حمل گاز طبیعی اروپایی با تولید کنندگان گاز (نروژ و روسیه) و از طرف دیگر بین این شرکتها و مصرف کنندگان نهایی بررسی کرد و به این نتیجه رسید که اولاً قیمت دریافتی از شرکتهای پایین دستی بایستی بیشتر از قیمت پرداختی به کشورهای تولید کننده باشد و ثانیاً این نوع واسطه گری موجب قدرت انحصاری بیشتر این شرکتها می‌شود (Vislie, 1991). آخرین و مهمترین تحقیق صورت گرفته که مبنای اصلی این مقاله نیز می‌باشد، مقاله هول، هولتسمارک و وایسلی تحت عنوان " *بازار گاز اروپا به عنوان یک بازی چانه‌زنی*" است. مؤلفان در این مقاله به بررسی ادبیات چانه‌زنی دو جانبه و سه جانبه بازار گاز طبیعی اروپای غربی پرداخته و بر اساس هزینه‌های تولید، حمل و توزیع گاز طبیعی، رقابت بین دو کشور روسیه و نروژ را تحلیل کرده اند (Hoel etal., 1991).

۳- مبانی نظری

درباره مکانیزم قیمت‌گذاری و ساختار بازار گاز طبیعی، نظریات متعددی وجود دارد. این مکانیزم در سه حالت انحصاری، رقابتی و چانه‌زنی قابل بررسی است. علی رغم اینکه در تعدادی از کشورها، رقابتی با نام رقابت گاز با گاز[1] وجود دارد، اما قیمت گاز طبیعی عمدتاً در رقابت با سوختهای معادل و جانشین نظیر نفت خام، فرآورده‌های نفتی، زغال سنگ و غیره (بسته به نوع کاربرد عمده گاز در آن کشور) قیمت‌گذاری می‌شود. ما در این نوشتار از میان مدل‌های مختلف قیمت‌گذاری گاز طبیعی تنها به بررسی ادبیات چانه‌زنی قیمت می‌پردازیم.

۳-۱- مدل چانه‌زنی سه جانبه[2]

معمولاً مذاکرات درباره خرید و فروش گاز طبیعی به طور چندجانبه صورت می‌گیرد. وجود چندین خریدار و چندین فروشنده بالقوه دیگر نیز برای نتیجه چانه‌زنی مهم است. در این مدل فرض بر این است که برای سادگی سه بازیگر داریم: دو فروشنده که بازیگران شماره ۱ و ۲ می‌باشند و یک خریدار که بازیگر شماره ۳ می‌باشد. هریک از فروشندگان و همچنین خریدار دارای یک قیمت کرانه ای مختص به خود می‌باشند. بنابراین فرض صحیح این است که مقدار تولید گاز قبل از شروع مذاکرات معلوم نیست و در خلال مذاکرات همزمان با قیمت گاز تعیین می‌گردد. کرانه بالایی و پایینی قیمت گاز به

1-Gas to Gas Competition.

۲- با استفاده از:.Hoel etal., 1990: 2-7 & Kholt et al., 1991:49-87

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

ترتیب به‌وسیله خریدار و فروشنده تعیین می‌شود (در اینجا دو کرانه پایینی داریم)[1]. هر فروشنده درخواست فروشی به اندازه یک واحد دارد و قیمتهای کرانه ای آنها به ترتیب- C_1 و C_2 می‌باشند. این کرانه های قیمت (C_2, C_1)، توسط رابطه زیر تعیین می‌شوند:

$$C_i x - M_i(x) = 0 \quad (۱)$$

در رابطه فوق، C_i و M_i به ترتیب قیمت کرانه و هزینه فروشنده i ام (i=1,2) می‌باشند.

با فرض اینکه $0 \le C_1 \le C_2$، خریدار نیز در خواست خریدی به اندازه یک واحد گاز طبیعی دارد و قیمت کرانه‌ای او نیز برابر با b است، به‌طوری‌که $b > C_2$ فرض شده است (نکته: $0 \le C_1 \le C_2 < b$ به این دلیل است که b بالاترین قیمتی است که خریدار حاضر به پرداخت آن است، برای همین از C_2 بزرگتر در نظر گرفته شده است). مقدار کرانه بالای (b) خریدار نیز توسط روابط زیر تعیین می‌شود:

$$U(x) - bx = 0 \quad (۲)$$

$$U(x) = \int_0^x P(x)d(x)^{2} \quad (۳)$$

فرض می‌شود که فروشنده شماره ۱، یک واحد گاز طبیعی را به خریدار می‌فروشد و نتیجتاً قیمت توافقی در محدوده b و C_1 خواهد بود (اگر از فروشنده ۲ بخرد، محدوده قیمت، b و C_2 خواهد بود). در این حالت با حضور فروشنده دیگر، موقعیت پیچیده شده و خریدار و فروشندگان دارای سودهایی معادل π_3, π_2, π_1 خواهند بود.

$$\pi_1 = P - C_1 \quad , \pi_2 = 0 \quad , \pi_3 = b - P \quad (۴)$$

چون P قیمت توافقی می‌باشد، در این حالت مجموع سود هر سه بازیگر برابر است با:

$$\pi_1 + \pi_2 + \pi_3 = b - C_1 \quad (۵)$$

$$\pi_1 + \pi_2 \ge 0 \quad (۶)$$

$$\pi_1 + \pi_3 \ge b - C_2 \quad (۷)$$

در معادله (۵)، بهینه پارتو برای هر سه بازیگر حفظ شده است. این شرایط بدان معنی است که خریدار یک واحد گاز را دریافت می‌کند و این یک واحد گاز را به اندازه کمترین قیمت نهایی به فروشنده می‌پردازد (اگر فروشندگان قیمتهای نهایی برابری داشته باشند، گاز طبیعی ممکن است به‌وسیله هر دو فروشنده فروخته شود). نامساوی‌های (۶) و(۷) نشان دهنده آن هستند که دو فروشنده

---

۱ - قیمتهای کرانه ای بالا و پایین، قیمتهایی هستند که به ترتیب خریدار و فروشنده در بالاتر(از کرانه بالا) و پایین تر (از کرانه پایین) از این قیمتها حاضر به خرید و فروش نیستند.

۲ - $P(x)$ معکوس تابع تقاضا و $U(x)$ تابع مطلوبیت می‌باشند.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

بدون خریدار به چیزی دست نمی یابند. فروشنده شماره ۱ و خریدار، بدون حضور فروشنده شماره ۲، می‌توانند به سود $b-C_1$ دست یابند. این دو بازیگر تنها پذیرای مقادیری هستند که شرایط $\pi_1+\pi_3 \le b-C_1$ را فراهم کند.

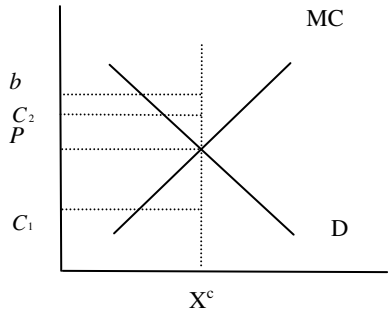
در این‌صورت $\pi_2=0$ و داریم:

$$0 \le \pi_1 \le C_2 - C_1 \qquad (۸)$$

$$0 \le \pi_3 \le b - C_1 \qquad (۹)$$

از نامعادله های (۸) و (۹) این مطلب بر می‌آید که اگر $\pi_1=\pi_2=0$ باشد، $\pi_3=b-C_1$ می‌شود. در این حالت گاز در قیمتی معادل قیمت کرانه ای پایین مشترک فروشندگان ($C_1=C_2=C$) فروخته می‌شود که کل سود حاصل از تجارت به خریدار می‌رسد. اگر $C_1<C_2$ باشد، رابطه $\pi_2=0$ برقرار می‌گردد و فروشنده شماره ۱ گاز را می‌فروشد. در این حالت، فروشنده شماره ۱ سودی به‌دست می‌آورد، لیکن این سود از C_2-C_1 فراتر نمی رود. شکل (۱) چانه‌زنی سه جانبه را نمایش می‌دهد.

شکل ۱- چانه‌زنی سه جانبه در حالت کلی



در صورت عدم وجود بازیگر شماره (۲)، قیمت توافقی در محدوده b و C_1 واقع خواهد شد.

اگر قیمت توافقی گاز، Pباشد، خواهیم دید که سود خریدار برابر است بـا $P-C_1$ کـه از C_2-C_1 کوچکتر می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\pi_1 \equiv P - C_1 \le C_2 - C_1 \qquad (۱۰)$$

این بدان معنی است که $P \le C_2$ است. از طرفی مبلغ پرداختی خریدار نیز نمی تواند از $b-C_1$ فراتر رود و دلیل آن نیز این است که $P \ge C_1$ می‌باشد($\pi_3 \equiv b-P$). همچنین وجود فروشنده بالقوه شماره ۲، موجب استقرار قیمت توافقی P برای گاز در جایی در محدوده (C_1, C_2) است. در

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

حقیقت اگر قیمت کرانه فروشنده شماره ۱ و یا قیمت توافقی از C_2 فراتر رود، فروشنده شماره ۲ وارد بازی می‌گردد و سود به گونه ای دیگر تقسیم می‌شود.

۳-۲- تحلیل شیوه قیمت‌گذاری گاز طبیعی در اروپای غربی[۱]

کشورهای اروپای غربی، عمده گاز طبیعی مورد نیاز خود را از سه کشور روسیه، نروژ و الجزایر از طریق خط لوله وارد می‌کنند. در اروپای غربی قیمت گاز طبیعی بر اساس ارتباط این قیمت با سوختهای فسیلی بالاخص مشتقات نفت خام تعیین می‌گردد. عمده گاز طبیعی معامله شده در اروپای غربی، تحت قراردادهای بلندمدت با شرایط برداشت و غرامت[۲] می‌باشد. در این قراردادها، خریدار توافق می‌کند که مقداری معین از گاز را در هر دوره، مثلاً یک سال، خریداری کند و قیمت گاز خریداری شده و آن مقدار از گاز را که مایل به خریداری آن نبوده (کل گاز تعهد شده از سوی خریدار) را می‌پردازد. جانشینی سوختهایی نظیر فرآورده های نفتی با گاز (به ترتیب ارزانترین سوخت)، موجب ارتباط این سوخت و نفت خام می‌گردد. در قراردادهای فوق، این امکان وجود دارد که قیمت توافقی هر سه تا شش ماه یکبار، با توجه به نوسانات قیمت نفت و سایر سوختهای جانشین بازبینی شوند. قیمت گاز طبیعی در اروپای غربی با توجه به چهار سوخت معادل گاز طبیعی یعنی نفت خام، نفت کوره، گازوییل و زغال سنگ تعیین می‌گردد. علت استفاده از قیمت این چهار سوخت را می‌توان در تابع تقاضای گاز طبیعی جست. همان‌گونه که می‌دانیم مقدار تقاضای یک کالا تابعی از قیمت کالا، درآمد مصرف کننده، قیمت کالاهای جانشین و مکمل و غیره می‌باشد.

از آنجا که عمده مصرف گاز طبیعی (بالاخص در کشورهایی نظیر آلمان و اتریش) در صنعت و بخش نیروگاهی می‌باشد، لذا قیمت چهار سوخت فوق، به عنوان قیمت سوختهای جانشین در تابع تقاضا لحاظ می‌شوند. با توجه به دوگانه سوز بودن اغلب صنایع اروپای غربی، نوسانات قیمت این سوختها، مقدار قیمت و تقاضای گاز طبیعی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند، به طوری‌که در دو دهه اخیر، قیمت اغلب قراردادهای گاز طبیعی با شاخصی که بر مبنای قیمت سوختهای فوق می‌باشد، تعیین می‌گردد. می‌توان تابع تقاضای گاز طبیعی را به صورت معادله زیر نوشت:

$$Q_t = f(P_t, Y_t, Z_{it}, ...) \qquad (۱۱)$$

در رابطه فوق، Q، P، Y و Z_i به ترتیب مقدار تقاضای گاز طبیعی، قیمت گاز طبیعی، درآمد و قیمت سوختهای جانشین می‌باشند. فرمول قیمت‌گذاری گاز طبیعی در قراردادهای بلندمدت شامل دو بخش است: (Corazon, 1997: 168) یک بخش از آن که بخش ثابت فرمول است، قیمت مبنای گاز طبیعی می‌باشد، که در زمان بستن قرارداد مشخص می‌گردد. بخش دیگر نیز مضربی از قیمت سوختهای معادل

---

۱ - با استفاده از : شهریار، ۱۳۸۴:۱۱۰

2 -Take or Pay

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

می‌باشد (Corazon, 1997:168). این قیمت مبنا، اغلب همان هزینه نهایی تولید گاز طبیعی به‌علاوه حق ترانزیت کشورهای ثالث و هزینه حمل فرض می‌شود[۱]. با این تفاسیر، فرمول قیمت‌گذاری گاز به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$P_t = P^b + \sum_{i=1}^{3} w_i.\left(z_{it} - z_{i(t-1)}\right) \quad w_i \leq 1 \qquad (۱۲)$$

P_t قیمت گاز طبیعی و z_{it} قیمت سوخت i ام در سال مورد بررسی بوده و P^b و $z_{i(t-1)}$ به ترتیب قیمت پایه گاز و سوخت i ام در دوره قبل از زمان بستن قرارداد می‌باشد. w_i نیز عامل تعدیل و وزن (سهم) واردات هر سوخت است. از طرفی قیمت پایه گاز طبیعی (P^b) برابر با هزینه نهایی گاز صادراتی به علاوه هزینه حمل و نقل و حق ترانزیت تا مرز اروپای غربی می‌باشد .(Ibid)

با توجه به مطالب فوق، بازار گاز طبیعی اروپا را می‌توان بدین صورت شرح داد. همان‌گونه که از شکل (۲) نمایان است، منحنی های عرضه و تقاضای گاز به ترتیب دارای دو محدوده پایینی و بالایی قیمت هستند. محدوده پایینی منحنی عرضه از طریق هزینه نهایی بلندمدت گاز تبیین می‌گردد. محدوده بالایی تقاضای گاز نیز توسط عرضه سوخت‌های جایگزین با گاز و رقابت گاز با گاز تعیین می‌گردد. نوسانات قیمت گاز طبیعی در واقع بین کرانه بالای تقاضای گاز و نیز کرانه پایین منحنی عرضه اتفاق می‌افتند. این محدوده، محدوده‌ای است که تمایلات به پرداخت وارد کنندگان گاز و هزینه عرضه گاز آن را تعریف می‌نمایند. هر نقطه تعادل بر روی منحنی های عرضه و تقاضای سوخت های معادل تبیین کننده محدوده بالایی منحنی تقاضای گاز می‌باشد. تجربه عملی قیمت‌گذاری گاز در بازارهای بین‌المللی نشان داده است که قیمت گاز همواره پایین‌تر از نقطه قیمت تعادلی سوخت های جانشین در بازارهای بین‌المللی بوده است. با توجه به دایره بسته تبیین کننده قیمت گاز طبیعی، فرایند جایگزینی گاز با سوختها در بلندمدت، کوتاه شدن محدوده قیمت گاز را بدنبال خواهد داشت.

در ادامه می‌توان نتیجه گرفت که هر چه قیمت تعادلی سوخت های معادل افزایش یابد، موجب افزایش قیمت گاز طبیعی نیز می‌گردد. در حقیقت این امر بیانگر وجود یک رابطه بین تغییرات قیمت گاز طبیعی و قیمت سوخت های معادل می‌باشد.

عمده گاز وارداتی اروپای غربی از ناحیه کشور روسیه و توسط کشور آلمان صورت می‌گیرد. بر اساس آمارهای شرکت بریتیش پترولیوم (BP[2]) شرکت گاز پروم[3] روسیه در سال ۲۰۰۶ با ۲۲ کشور اروپایی در تجارت گاز فعال بوده است. به لحاظ حجم ذخایر نیز این کشور دارای اولین ذخایر گاز دنیا بوده و نیز

---

۱ - این فرض بر اساس قیمت گذاری بر مبنای هزینه نهایی بلندمدت در بازار رقابتی می‌باشد.

2 - British Petrolium

3 - Gazprom

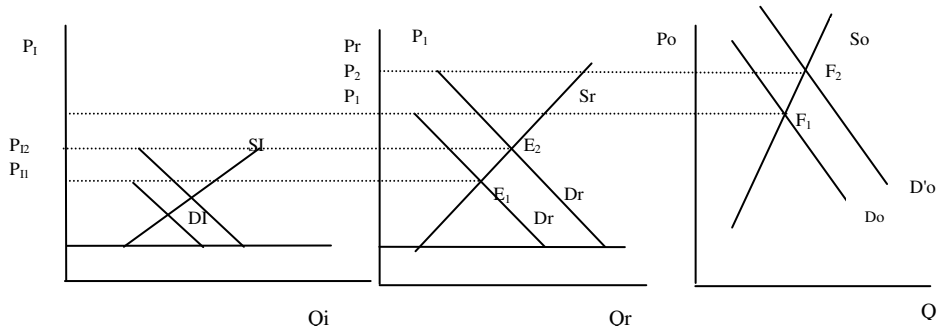
[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

بیشترین صادرات گاز را در اختیار دارد. می‌توان گفت که بزرگترین رقیب ایران در صادرات گاز طبیعی به اروپا به لحاظ ذخایر و هزینه حمل و نقل کشور روسیه می‌باشد. بنابراین اگر چه قیمت گاز طبیعی روسیه بر اساس سوختهای فسیلی نفتی تعیین می‌گردد، لیکن قیمت گاز طبیعی ایران بر اساس رقابت گاز با گاز تعیین می‌شود و کرانه بالای قیمت گاز ایران را قیمت گاز روسیه شکل می‌دهد. این حالت، شبیه مدل چانه‌زنی سه جانبه مذکور در بخش قبل است که ایران، روسیه و اروپای غربی به ترتیب نقش بازیگران شماره ۱، ۲ و خریدار را بازی می‌کنند. این موضوع را می‌توان در شکل (۲) توضیح داد.

در شکل (۲-الف) تعادل بازار یک سوخت جانشین گاز در نقطه F_1 شکل می‌گیرد. با افزایش تقاضا برای این سوخت، تعادل در F_2 اتفاق می‌افتد. این امر موجب می‌شود که در شکل (۲-ب) قیمت کرانه ای بالای بازار گاز روسیه از P_1 به P_2 افزایش یابد. از طرفی، اگر به هر دلیل، تقاضا در بازار گاز روسیه افزایش یابد و نقطه تعادل از E_1 به E_2 برسد، این امر موجب افزایش قیمت کرانه ای بالای گاز ایران از P_{I1} به P_{I2} در شکل (۲-ج) شده و قدرت چانه‌زنی ایران را افزایش می‌دهد. البته در بازار گاز طبیعی ایران، کرانه قیمت خریدار همان کرانه بازار گاز روسیه است؛ لیکن قیمت تعادلی گاز روسیه به دلیل رقابت گاز ایران و گاز روسیه، تا زمانی که قیمت گاز روسیه از قیمت سوخت جانشین کمتر است، از دید ایران به عنوان یک قیمت کرانه ای بالا مطرح است.

شکل ۲- ارتباط بازار گاز طبیعی ایران با بازار گاز طبیعی روسیه و بازار سوختهای جایگزین



۲-ج- بازار گاز ایران در صورت صادرات ۲-ب- بازار گاز طبیعی روسیه ۲-الف- بازار سوخت جانشین

۴- روش پیش بینی

چنانچه در بخش قبل گفته شد، مذاکرات مربوط به انعقاد قراردادهای فروش گاز طبیعی در اروپا، در قالب مدلهای چانه‌زنی قیمت و با توجه به چهار سوخت جانشین گاز طبیعی صورت می‌گیرند. همان‌طور که گفتیم، اگر کشور ایران درصدد انعقاد قرارداد فروش گاز با کشورهای اروپایی باشد، با کرانه بالای

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

قیمت که همان قیمت گاز طبیعی کشور روسیه به عنوان بزرگترین رقیب ایران می‌باشد، روبرو است. از طرفی قیمت گاز طبیعی صادراتی روسیه در بازار اروپا قیمتی است که بر اساس معادله (۱۱) (قیمت چهار سوخت مذکور) تعیین می‌گردد. بنابراین، لازم است که قیمت گاز طبیعی روسیه (کرانه بالایی قیمت گاز طبیعی ایران) به طور همزمان با قیمت های چهار سوخت فوق الذکر پیش بینی شود. به همین دلیل، برای پیش بینی همزمان قیمت گاز با این قیمتها، از مدل خود رگرسیون برداری (VAR) و تصحیح خطای برداری (VECM) بهره جسته ایم (در ادامه خواهیم دید که به علت ناپایا بودن متغیرها در سطح و همچنین وجود هم انباشتگی آنها، از مدل تصحیح خطای برداری استفاده خواهیم کرد).

این مدل توسط سیمز در سال ۱۹۸۰ ارائه شده است (Sims, 1980). البته، در این مقاله قبل از تخمین مدل، پایایی و عدم پایایی و همچنین هم انباشتگی بین متغیرها، توسط آزمونهای مطروحه در پیوست بررسی شده اند. مقدار پیش بینی به دست آمده از مدل برای قیمت گاز طبیعی روسیه نیز، در حقیقت همان کرانه بالای قیمت گاز طبیعی ایران در سال مورد نظر است. به هر حال، فروض ما برای پیش بینی عبارتند از:

الف- گاز طبیعی با سوختهای فوق الذکر به صورت جانشین بوده و این سوختها بیشترین تأثیر را در تعیین قیمت گاز دارند.

ب- هر ۵ متغیرقیمت گاز طبیعی روسیه، قیمت نفت خام، قیمت نفت کوره، قیمت گازوییل و قیمت زغال سنگ درونزا فرض شده و در سطح بررسی خواهند شد.

ج- از آنجا که داده های آماری که برای پیش بینی استفاده کرده ایم، تا فصل دوم سال ۲۰۰۶ بوده است، پس پیش بینی ها بر اساس این داده انتهای دوره، برای سال ۲۰۱۰، با فرض انعقاد قرارداد می‌باشد.

۵- تخمین الگو و تحلیل نتایج

در این بخش نتایج به دست آمده از آزمون های ریشه واحد، علیت گرنجر و هم انباشتگی جوهانسون بررسی می‌شود و در نهایت بر اساس نتایج تخمین الگوی VAR متغیرهای مدل را پیش بینی می‌کنیم. برای تحلیل نتایج و تخمین مدل از نرم افزار E-Views استفاده شده است.

۵-۱ تحلیل داده ها

متغیرهای به کار رفته در مدل مورد بررسی به شرح ذیل می‌باشند:

G: قیمت گاز طبیعی کشور روسیه ($Us\$/Mbtu$)

GO: قیمت گازوییل در اروپای غربی ($Us\$/Barrel$)

O: متوسط قیمت نفت خام در اروپای غربی ($Us\$/Barrel$)

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

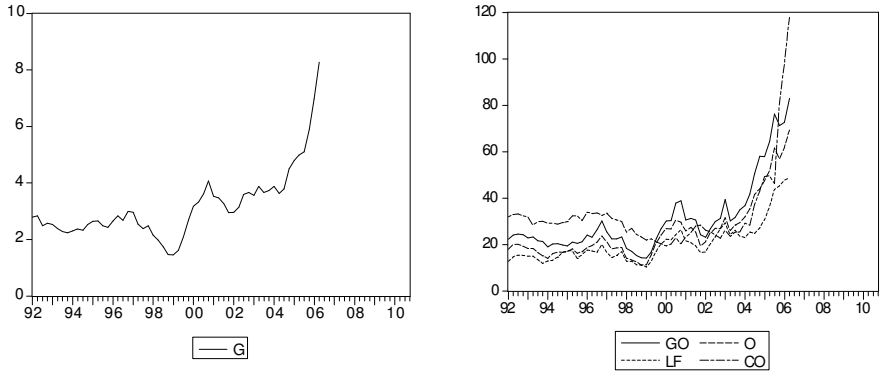
[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

LF: قیمت نفت کوره در اروپای غربی ($Us\$/Barrel$)

CO: قیمت زغال سنگ در اروپای غربی ($Us\$/MTonne$)

علت استفاده از متغیرهای فوق، معادله (۱۱) مربوط به تابع تقاضای مذکور در زیر بخش (۳-۲) می‌باشد. داده های متغیرهای فوق به صورت فصلی برای دوره زمانی ۲۰۰۶:۲-۱۹۹۲:۱ می‌باشند و از منبع آماری آژانس بین‌المللی انرژی[1] که هر ساله به صورت یک نرم افزار به هنگام می‌شود، دریافت شده است[2]. علت انتخاب داده های فصلی این است که متغیرهای مذکور دارای نوسانات فصلی مشترک (بالاخص زمستان: اوج مصرف و تابستان: حضیض مصرف) بوده و بیشتر به طور فصلی یکدیگر را دنبال می‌کنند. شکل‌های (۳-الف) و (۳-ب) روند حرکت فصلی متغیرهای فوق را برای دوره مذکور نشان می‌دهند. همان‌گونه که می‌بینیم در اغلب دوره ها قیمت گاز طبیعی با قیمت سوختهای دیگر (با شدت کمتر) به طور مستقیم حرکت می‌کند.

شکل ۳- روند فصلی متغیرهای مدل



۳-الف ۳-ب

1-International Energy Agency (IEA).

۲ - این نرم افزار با نام: Beyond Professional Browser هر ساله توسط این مؤسسه پس از به هنگام شدن، در سراسر جهان عرضه می‌گردد.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

۵-۲ آزمونهای ریشه واحد و هم انباشتگی جوهانسون

۵-۲-۱ آزمون ریشه واحد

در این مرحله از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) برای بررسی پایایی متغیرهای مدل استفاده کرده ایم. بر طبق این آزمون که نتایج آن در جدول (۱) آمده است، کلیه متغیرها به غیر از قیمت زغال سنگ (CO) در سطح ناپایا بوده و برای پایا شدن می‌باید تفاضل گیری شوند.

جدول ۱- نتایج آزمون ADF

متغیر	آماره ADF	سطح معنی دار ٪۱	سطح معنی دار ٪۵	سطح معنی دار ٪۱۰
قیمت گاز طبیعی	۱/۹۶	-۳/۵۵	-۲/۹۱	-۲/۵۹
قیمت گازوییل	۱/۷۱	-۳/۵۵	-۲/۹۱	-۲/۵۹
قیمت نفت خام	۲/۳۰	-۳/۵۵	-۲/۹۱	-۲/۵۹
قیمت نفت کوره	۰/۵۴	-۳/۵۵	-۲/۹۱	-۲/۵۹
قیمت زغال سنگ	۴/۱۸	-۳/۵۵	-۲/۹۱	-۲/۵۹

۵-۲-۲ آزمون هم انباشتگی جوهانسون

برای انجام آزمون هم‌انباشتگی جوهانسون از آماره آزمون اثر استفاده می‌شود. پس از تشخیص تعداد بردارهای هم‌انباشتگی، رابطه بلند مدت میان متغیرهای مورد نظر حاصل می‌شود. جدول (۲) نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی را نشان می‌دهد. چنانچه در جدول زیر مشاهده می‌شود، در سطح معنی‌دار ۵ درصد، آماره آزمون اثر از مقدار بحرانی متناظر کوچکتر می‌گردد. بر این اساس، از نظر تعداد بردارهای هم انباشتگی، ۳ بردار شناسایی می‌گردد ($r \geq ۳$). این موضوع حاکی از وجود رابطه بلندمدت (بر اساس داده‌های فصلی) بین متغیرهای الگو می‌باشد.

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون هم‌انباشتگی برای متغیرهای الگو

تعداد بردارهای همگرایی براساس فرضیه صفر	ریشه‌های مشخصه	آماره آزمون اثر	٪۱ مقدار بحرانی	٪۵ مقدار بحرانی
$r = ۰$	۰/۴۵۹	۹۲/۵۲	۷۶/۰۷	۶۸/۵۲
$r \geq ۱$	۰/۳۷۱	۵۸/۷۱	۵۴/۴۶	۴۷/۲۱
$r \geq ۲$	۰/۳۵۱	۳۳/۲۴	۳۵/۶۵	۲۹/۶۸
$r \geq ۳$	۰/۱۴۲	۹/۴۹	۲۰/۰۴	۱۵/۴۱
$r \geq ۳$	۰/۰۱۹	۱/۰۷	۶/۶۵	۳/۷۶

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

۵-۳ تخمین مدل VECM و پیش بینی متغیرها

از آنجا که متغیرهای مدل در سطح پایا نبوده، ولی هم انباشته اند، بنابراین بهتر است که از یک مدل VECM به جای مدل VAR استفاده کنیم. طول وقفه متغیرها با استفاده از معیار شوارتز-بیزین (به دلیل کم بودن حجم نمونه) معادل یک وقفه تعیین شده است. به عبارت دیگر برای تفاضل مرتبه اول متغیرها، یک وقفه تعیین شده است (مدل برآورد شده در پیوست آمده است). جملات تصحیح خطا در اینجا دارای سه بردار هم انباشتگی بوده که هریک، دارای چهار بردار مستقل می‌باشند. در ادامه، بر اساس مدل تخمینی، متغیرهای مذکور را برای سال ۲۰۱۰ (بر اساس فاصله اطمینان ۹۵ درصد) پیش بینی کرده ایم (جدول (۳)). شکلهای (۴-الف) و (۴-ب) نیز روند حرکت قیمت های پیش بینی شده را نشان می‌دهند.

چنانچه در جدول (۳) می‌بینیم، قیمت هر واحد گاز طبیعی (میلیون بی تی یو) برای سال ۲۰۱۰ به طور متوسط معادل ۱۵/۵۵ دلار برآورد شده است. در حقیقت باید گفت، از آنجا که کرانه بالای قیمت گاز طبیعی در بازار (با مدل چانه‌زنی) قیمت گاز طبیعی کشور روسیه است، لذا این مقدار پیش بینی شده (۱۵/۵۵ دلار در هر میلیون بی تی یو) برای قیمت گاز طبیعی کشور روسیه، برای ما حکم کرانه بالای قیمت گاز طبیعی ایران در سال ۲۰۱۰ را داراست[1].

جدول ۳- نتایج پیش بینی متغیرها بر اساس مدل VECM برای سال ۲۰۱۰

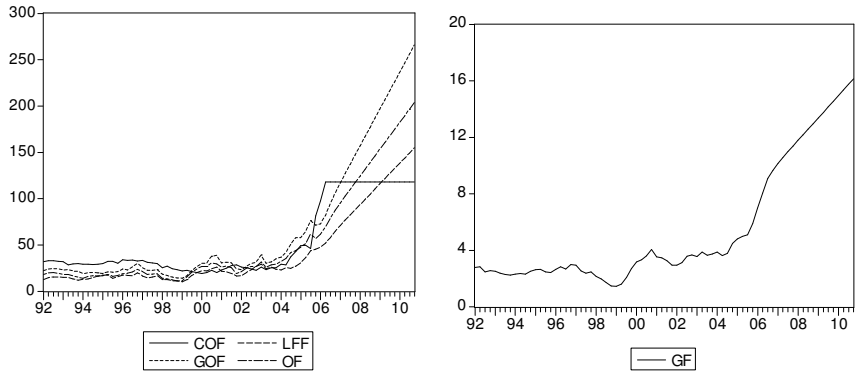
متغیر	مقدار پیش بینی (دلار در هر واحد)			واردات در سال ۲۰۰۵	سهم واردات در سال ۲۰۰۶ (درصد)	کرانه بالای قیمت خریدار (مازاد بر هزینه نهایی)
	متوسط سالیانه ۲۰۰۹	متوسط سالیانه ۲۰۱۰	تفاضل			
قیمت گاز طبیعی	۱۳/۹۶	۱۵/۵۵	۱/۵۸۵۶۴	-	-	
قیمت گازوییل	۲۱۱/۴۹	۲۵۱/۱۵	۳۹/۶۶۳۵	۲۷۴،۴۲۴/۹	۹/۹	
قیمت نفت خام	۱۶۴/۱۳	۱۹۲/۹۶	۲۸/۸۲۸۸	۱،۸۹۱،۳۰۵	۶۸/۶	۲۴/۷۷
قیمت نفت کوره	۱۲۴/۲۲	۱۴۶/۴۹	۲۲/۲۷۴۵	۱۳۱،۳۴۴/۳	۴/۸	
قیمت زغال سنگ	۱۱۷/۹۵	۱۱۷/۹۵	۰	۴۶۱،۳۷۲/۷	۱۶/۷	

۱ - باید متذکر شد که، اگر چه در نظر گرفتن مدل چانه زنی در برآورد مدل خود رگرسیون برداری نقشی ندارد، لیکن از آنجا که هدف ما تعیین کرانه بالای قیمت گاز طبیعی ایران، در قالب مدل چانه زنی، برای سال ۲۰۱۰ است، وجود مدل VAR برای پیش بینی (به علت همزمانی بین متغیرها) این قیمت ضروری بوده و به بیان دیگر، مدل پیش بینی VAR مکمل مدل چانه زنی در این مقاله بوده است.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

شکل ۴- روند حرکت قیمت های پیش بینی شده تا سال ۲۰۱۰



۴-ب ۴-الف

۶- خلاصه و نتیجه گیری

هدف از مقاله حاضر، تعیین محدوده نوسان قیمت گاز طبیعی صادراتی ایران به اروپای غربی تحت مدل چانه‌زنی قیمت، در سال ۲۰۱۰ میلادی، بود. همان‌طور که در مبانی نظری نیز گفته شد، کرانه پایین قیمت، هزینه تمام شده آخرین واحد گاز طبیعی بوده و کرانه بالای قیمت، قیمت گاز طبیعی روسیه می‌باشد. بر این اساس و با نگاه به جدول (۳) در حقیقت می‌توان گفت که کرانه بالای قیمت گاز طبیعی ایران در بازار گاز طبیعی اروپای غربی معادل $Us\$/_{Mbtu}$ ۱۵/۵۵ می‌باشد. بنابراین کشور ایران طبق مدل چانه‌زنی سه جانبه می‌تواند در محدوده تقریبی، بین بهای تمام شده آخرین واحد صادرات گاز طبیعی و کرانه بالای قیمت (معادل $15/55 Us\$/_{Mbtu}$) نوسان کند. اگر بر اساس معادله (۱۲) از تفاضل قیمت های پیش بینی شده (۲۰۱۰ نسبت به ۲۰۰۹) سوختهای جایگزین یک متوسط وزنی بگیریم (که وزن هر سوخت سهم واردات آن سوخت از کل مجموع واردات سوختهای فوق در اروپای غربی در سال ۲۰۰۵، با فرض این که این سهم ها برای سال ۲۰۱۰ تغییر نمی کنند، می‌باشد)، می‌توان به عدد تقریبی ۲۴/۷۷ دلار رسید. به دلایل مذکور در زیر بخش (۳-۲)، در این قیمت، هزینه نهایی تولید هر واحد گاز (P^b در معادله (۱۲)) وارد نشده است. بنابراین می‌توان این موضوع را این گونه تفسیر کرد که کرانه بالای تقاضای گاز طبیعی (چه برای ایران و چه برای روسیه) بر اساس معادله (۱۲) برابر با (۲۴/۷۷+P^b) دلار می‌باشد. پس اگر قیمت گاز طبیعی ایران را با P_{I-10} برای سال ۲۰۱۰ نمایش دهیم، داریم:

$$P^b \le P_{I-10} \le 15.55 < 24.77 + P^b$$

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

در مورد کرانه پایین قیمت گاز طبیعی باید عنوان کرد که به‌علت در دسترس نبودن آمار، محاسبه حد پایین ممکن نیست و بدین علت آن را با P^b نشان داده ایم. باید متذکر شویم که در محاسبات این نوشتار اولاً: مسائل سیاسی، به دلیل ماهیت کیفی آنها، نادیده گرفته شده اند و ثانیاً: هزینه فرصت استفاده از گاز طبیعی در داخل نظیر فرایند GTL و تزریق گاز به مخازن چاه های نفت، از جمله به جهت بالا بردن ضریب بازیافت آنها که خود تحقیقات گسترده ای را می‌طلبند، در نظر گرفته نشده‌اند.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]

فهرست مابع:

شهریار، بهنام (۱۳۸۴) بررسی قیمت‌گذاری گاز طبیعی صادراتی ایران در قراردادهای بین المللی؛ پایـان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

Corazon, M. (1997), Is the Net Back Value of Gas Economically Efficient, OPEC Review, Vol. 21, pp 168.

Golombek. R, Hole. M. & Vislie. Jon (1987) Natural Gas Market and Contracts, Elsevier Science, North Holland.

Hoel, M., Holtsmark, B. And Vislie, J. (1987) Bargaining, Bilateral Monopoly and Exhaustible Resources, North-Holland, Amsterdam.

Hoel, M., Holtsmark, B. And Vislie, J. (1991) The European Gas Market as a Bargaining Game, North-Holland, Amsterdam, pp. 2-7.

Jakobsen, J. (1987) Some Experiences from Bargaining Over Natural Gas, Statoil, Norway.

Key World Energy Statistics, IEA, 2004.

Kholt, Olsen and Vislie (1991) pp Recent Modeling Approaches in Applied Energy Economic 49-85.

Shahla, K., Reza, F. (2002) Natural Gas & LNG Pricing in International Trade, Islamic Republic of Iran, IIES.

Statistical Review of World Energy Full Report, BP, 2004.

Vislie, J. (1986) Long-Term Bilateral Contracts for Natural Gas, Norway, University of Oslo.

Vislie, J. (1991) Bargaining, Vertical Control, and Deregulation in the European Gas Market, North-Holland, Amsterdam.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-04-20]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.2.1.0]