Archive of SID

فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی/ سال هشتم / شماره‌ی ۲۹/ تابستان ۱۳۹۰/ صفحات ۱۳۷- ۱۱۳

تخمین الگوی عرضه‌ی نفت‌خام ایران

محسن ابراهیمی*

استادیار دانشکده‌ی اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا همدان ebrahimimo@yahoo.com

سید محمدعلی حاجی میرزایی

عضو هیئت علمی موسسه‌ی مطالعات بین المللی انرژی mirzaeema@yahoo.com

سمانه محمدخانی

کارشناس ارشد علوم اقتصادی smkhani 1985@gmail.com

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۴ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۳۰

چکیده

نفت‌خام به عنوان مهم ترین تأمین کننده‌ی انرژی بشر، جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد ایران دارد، لذا بررسی عوامل مؤثر بر میزان عرضه‌ی نفت‌خام ایران، ضروری به نظر می‌رسد. هدف این مطالعه تخمین الگوی عرضه‌ی نفت‌خام ایران در بازه‌ی زمانی ۱۳۸۶-۱۳۴۶، با استفاده از یک الگوی ترکیبی است. نتایج مطالعه نشان می‌دهدکه در کوتاه مدت، رابطه‌ی میان قیمت نفت‌خام و مقدار تولید نفت‌خام منفی است، ولی در بلندمدت، این رابطه مثبت می‌باشد. هم‌چنین در بازه‌ی زمانی مورد بررسی، سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز اثر معنی‌داری بر مقدار عرضه‌ی نفت‌خام ایران نداشته است. با اعمال سیستم سهمیه‌بندی تولید نفت‌خام از سوی اوپک، عرضه‌ی نفت‌خام ایران تحت تأثیر تصمیمات اوپک قرار گرفته و نتایج بیانگر این است که با افزایش میزان سهمیه‌ی تولیدی از سوی اوپک، مقدار عرضه‌ی نفت‌خام ایران افزایش و با کاهش مقدار سهمیه، مقدار عرضه نیز کاهش یافته است. براساس نتایج مطالعه، بحران نفتی سال ۱۹۷۳ اثر مثبت بر مقدار نفت‌خام ایران داشته و وقوع جنگ تحمیلی موجب کاهش مقدار عرضه‌ی نفت‌خام ایران شده است.

طبقه‌بندی JEL : Q49, Q41

کلید واژه: عرضه‌ی نفت‌خام، مدل ترکیبی عرضه‌ی نفت، قیمت نفت‌خام

---

* نویسنده‌ی مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

نفت و گاز طبیعی، مهم‌ترین منابع تأمین انرژی بشر امروزی است. ایران با قرار داشتن بر بستر عظیمی از منابع انرژی به ویژه نفت و گاز و نیز با بهره مندی از جغرافیای سیاسی و اقتصادی خود، از موقعیتی ارزشمند و کم نظیر در دنیا برخوردار است. ایران چهارمین تولید کننده و صادر کننده نفت جهان و دومین صادر کننده‌ی نفت اوپک است. از سویی، با کشف ذخایر عظیم نفت در دریای خزر نیز، جایگاه ژئوپلتیک ایران به عنوان تنها کشور متصل کننده‌ی دو منطقه‌ی استراتژیک از نظر هیدرو کربن‌ها یعنی دریای خزر و خلیج فارس اهمیت زیادی یافته است. اما اقتصاد کشور نیز به درآمدهای حاصل از صادرات نفت متکی می‌باشد، به طوری که در بازه‌ی زمانی ۱۳۸۳-۱۳۸۶ در حدود ۸۳ درصد از کل درآمدهای صادراتی را درآمدهای حاصل از صادرات نفت تشکیل داده است (بانک مرکزی- نماگرهای اقتصادی، سه ماهه‌ی چهارم ۱۳۸۶). هم‌چنین بررسی سهم منابع حاصل از صادرات نفت در کل منابع بودجه‌های سنواتی، نشان دهنده‌ی این‌است که در سال‌های اخیر (بازه زمانی ۱۳۸۳-۱۳۸۶) سهم درآمدهای نفتی در کل منابع بودجه‌های سنواتی به طور متوسط ۳۷ درصد بوده است (ترازنامه‌ی بانک مرکزی ۱۳۸۶).

نفت‌خام همواره به عنوان یک کالای مهم و استراتژیک برای کشورها مطرح بوده است. در این میان کشورهای تولید کننده‌ی نفت، همواره به دنبال ایجاد اثرات مثبت تولید نفت بر اقتصاد کشورشان هستند (گرچه در بیش‌تر موارد، نفت به عنوان یک عامل اثرگذار مثبت بر روی اقتصاد این کشورها عمل نکرده است). از سوی دیگر برای کشورهای وارد کننده نیز میزان عرضه‌ی نفت‌خام از لحاظ اثرگذاری بر روی قیمت نفت و تبعات آن بر اقتصاد این کشورها، امری بسیار مهم تلقی می‌شود، لذا بحث میزان عرضه‌ی نفت با توجه به محدود بودن ذخایر نفتی و نیز بررسی عوامل مؤثر بر عرضه چه برای کشور تولید کننده و چه مصرف کننده، ضروری به نظر می‌رسد. باید توجه داشت عدم وجود مدلی برای عرضه‌ی نفت که عوامل مؤثر بر عرضه را به طور مناسب دربرگیرد، سبب شناخت ناکافی از اثرات این عوامل شده و ممکن است منجر به تصمیم گیری‌های نادرست در زمینه‌ی میزان تولید نفت‌خام شود. حال اگر در کشوری مانند ایران درآمد نفتی بخش عمده ای از درآمدهای کشور باشد، قطعا این تصمیمات نادرست اثرات نامطلوبی بر اقتصاد کشور خواهد داشت. در این مطالعه قصد داریم، عرضه‌ی نفت‌خام را برای ایران با توجه به سه گروه عوامل اقتصادی شامل قیمت جهانی

www.SID.ir

Archive of SID

نفت و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده دربخش نفت و گاز، عوامل فنی و تکنیکی شامل میزان تولید نفت‌خام، رفتار مخزن در طول زمان و اولین تفاضل مقادیر تولید پس از نقطه‌ی پیک و عامل سازمانی شامل میزان سهمیه‌ی تولید ایران در اوپک، بررسی کنیم و در نهایت مدلی برای عرضه‌ی نفت‌خام ایران ارائه دهیم.

در ادامه، در بخش دوم به بیان مبانی نظری موجود در زمینه مدل‌های عرضه‌ی نفت‌خام خواهیم پرداخت و پس از آن در بخش سوم خلاصه ای از مطالعات انجام شده در این زمینه را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در بخش چهارم به بیان روش شناسی مطالعه می‌پردازیم و پس از آن در بخش پنجم نتایج حاصل از تخمین الگوی عرضه‌ی نفت‌خام ایران بیان خواهد شد در بخش ششم به تفسیر نتایج مطالعه می‌پردازیم و در نهایت در بخش هفتم پیشنهادات سیاستی برگرفته از نتایج مطالعه بیان می‌شود.

۲- مبانی نظری

در مبحث اقتصاد نفت، مدل‌هایی که در زمینه‌ی عرضه‌ی نفت وجود دارند شامل سه گروه هستند:

۱- الگوهای مبتنی بر تئوری‌های اقتصادی (الگوهای اقتصادی عرضه‌ی نفت)

۲- الگوهای مبتنی بر شرایط ژئولوژی یا رفتار مخزن (الگوهای فنی عرضه‌ی نفت)

۳- الگوهای ترکیبی که بر اساس عوامل مختلف مانند عوامل اقتصادی، فنی و سازمانی ساخته می‌شوند.

الگوی اقتصادی عرضه‌ی نفت- مدل هاتلینگ[1]

مسئله‌ی استخراج بهینه‌ی منابع تجدید ناپذیر، اولین بار توسط هاتلینگ در سال ۱۹۳۱ مطرح شد، که مدل اصلی آن پیش بینی کرد قیمت سایه‌ای منابع موجود، که یک مقیاس اقتصادی برای کمیابی منابع است، باید با یک نرخ بهره رشد کند.

پس از آن اقتصاددانان، چارچوب اصلی تئوریکی مدل هاتلینگ را گسترش دادند تا موضوعات بیش‌تری را در نظر بگیرند، مانند افزایش هزینه‌های استخراج(سولو و وان[2]، ۱۹۷۶؛ هانسون[3]، ۱۹۸۰)، ذخایر بالقوه‌ی نهایی (پیندیک[4]، ۱۹۷۸)، اکتشاف (پسران[5]،

1- Hotelling Model.
2- Solow &Wan.
3- Hanson.
4- Pindyck.
5- Pesaran.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۹۹۰؛ پیندیک، ۱۹۷۸)، نااطمینانی (هول[1]، ۱۹۷۸؛ پیندیک، ۱۹۸۰) حضور اوپک (کرمر و ویتزمن[2]، ۱۹۷۶؛ هنی لیچ[3] و پیندیک، ۱۹۷۶؛ لین[4]، ۲۰۰۸) و پیشرفت تکنولوژیکی (فرزین[5]، ۱۹۹۲؛ لین وهمکاران، ۲۰۰۸؛ لین و واگنر[6]، ۲۰۰۷)، اما حتی با با اضافه کردن این مسائل واقعی تر، باز هم مدل هاتلینگ به صورت واضح وضعیت واقعی عرضه‌ی نفت را توضیح نمی‌دهد (واتکینز[7]، ۱۹۹۲).

فروض اصلی مدل هاتلینگ عبارتند از:

۱- مقدار منابع غیرقابل تجدید از ابتدا مشخص است. بنابراین این مقدار وابسته به میزان اکتشافات نیست. ۲- تقاضا برای منابع هنگامی که مقدار منابع غیرقابل تجدید پایان می‌پذیرد، صفر است. ۳- هزینه‌ی تولید تابعی از زمان و استهلاک ذخایر است، بنابراین باید در ابتدا تولید از ذخایر با هزینه‌ی پایین انجام بگیرد یا این‌که هزینه‌های نهایی تولید باید در طول زمان افزایش یابد، ۴- نرخ رجحان برای زمان حال ثابت است، بنابراین یک تولید کننده‌ی بخش خصوصی، نرخ تنزیلی را که توسط بازار پرداخت می‌شود، تغییر نمی‌دهد، ۵- برای منابع طبیعی مالکیت خصوصی درنظر گرفته می‌شود.

شبیه بیش‌تر تئوری‌های اقتصادی کلاسیک، تئوری هاتلینگ نیز در مورد استخراج بهینه‌ی منابع تجدید ناپذیر، فروض عقلایی اقتصادی و رفتار حداکثر سود را در نظر می‌گیرد.

$$X(t) = X(\cdot) + \int_{\cdot}^{t} E(\tau)d\tau \qquad (۱)$$

که در این معادله $t \in [\cdot, T]$ شاخص زمان است و در زمان t، استخراج نفت با $E(t)$ در نظر گرفته می‌شود و $X(t)$ موجودی تجمعی کل نفت استخراج شده در زمان t است.

که در این معادله $X(\cdot)$ موجودی اولیه، ثابت در نظر گرفته می‌شود. هم‌چنین برای منابع قابل دسترس مقدار ثابتی در نظر گرفته نشده است. حال مسئله‌ی استخراج بهینه‌ی منابع تجدید ناپذیر برای تولیدکنندگان این است که مقدار استخراج $E(t)$ به

1- Hoel.
2- Cremer &Weitzman.
3- Hnyilicz.
4- Lin.
5- Farzin.
6- Wagner.
7- Watkins.

www.SID.ir

Archive of SID

نحوی انتخاب شود تا ارزش حال تنزیل جریان ورودی سودهای خالص هر دوره، $G(X,E)$، با در نظر گرفتن موجودی اولیه $X(\cdot)$ و با در نظر گرفتن رابطه‌ی بین استخراج $E(t)$ و موجودی تجمعی استخراج شده $X(t)$، حداکثر شود. هم‌چنین محدودیت‌های مسئله این است که استخراج و موجودی، هر دو غیر منفی هستند. در نتیجه مسئله به صورت زیر مطرح می‌شود:

$$\max_{\{E(t)\}} \int_{\cdot}^{\infty} G(X(t),E(t))e^{-\rho t}dt \qquad (۲)$$

$$\text{Subject to} \frac{dX}{dt}(t)=E(t)$$

$$X(\cdot)=X_{\cdot} \qquad X(t)\geq \cdot \qquad E(t)\geq \cdot$$

الگوی فنی عرضه‌ی نفت- الگوی هابرت[1]

ایده‌ی اصلی مدل هابرت در مورد تولید و اکتشاف بسیار ساده و برگرفته از مشاهداتی است که تحت تأثیر عوامل ژئولوژیک هستند. بر اساس مدل هابرت، تولید در هر میدان نفتی از یک افزایش تدریجی برخوردار است تا به سطح حداکثر تولید برسد، سپس از یک ثبات نسبتا طولانی برخوردار است و بعد از آن به تدریج کاهش می‌یابد. حال اگر تعداد زیادی از میادین ترکیب شوند، یعنی تعداد کمی از میادین بزرگی که در شروع بهره برداری هستند و تعداد زیادی از منابع کوچکی که در انتهای بهره برداری هستند، منحنی مقادیر تولید شده از این میادین، شبیه یک منحنی زنگوله ای شکل است که همان منحنی هابرت خواهد بود (تائو و لی[2]، ۲۰۰۶).

به عبارت دیگر می‌توان گفت، سه فاز متمایز برای تولید یک منبع پایان پذیر وجود دارد. در مرحله‌ی اول، هنگامی که شناخت در مورد میادین نفتی محدود است، تولید به کندی رشد می‌کند. در مرحله‌ی دوم، کسب اطلاعات در زمینه‌ی میادین نفتی سرعت می‌یابد و میادین بزرگ‌تر کشف می‌شوند و سرانجام در مرحله‌ی سوم، پدیده‌ی کاهش

1- Hubbert Model.
2- Tao and Li.

www.SID.ir

Archive of SID

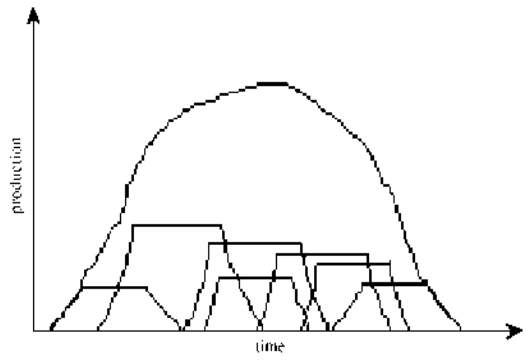


Fig. 1. Hubbert Curve.

نمودار ۱- منحنی هابرت

اکتشاف شروع می‌شود. هابرت این فرآیند را با استفاده از تابع لجستیک[1] زیر برای سطح تولید تجمعی که تابعی از زمان است، مشخص می‌کند.

$$Q(t,t_{\cdot}) = \frac{Q^{\infty}}{1+\alpha \exp[-\beta(t-t_{\cdot})+u_t]} \qquad (۳)$$

که در این معادله، t زمان، $t_{\cdot}$ زمان شروع برای مشاهدات، u_t یک جمله‌ی خطا و $Q(t,t_{\cdot})$ اکتشافات تجمعی یا تولید در زمان $t_{\cdot}$ تا t، $(t \succ t_{\cdot})$ است و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Q(t,t_{\cdot}) = \sum_{\tau=t_{\cdot}}^{t} q_{\tau} \qquad (۴)$$

که q_{τ} نرخ تولید در زمان τ است. پارامتر Q^{∞} نیز که مجانب تابع است، به عنوان مقدار ذخایر نهایی قابل بهره برداری تفسیر می‌شود.

مدل ترکیبی[2]

به دلیل نقاط ضعف موجود در مدل‌های اقتصادی و فنی، مدل‌های ترکیبی به وجود آمدند تا عوامل مختلف مؤثر بر عرضه‌ی نفت را در خود جای دهند. در مدل‌های ترکیبی تلاش می‌شود تا مناسب با شرایط هر کشور تولید کننده‌ی نفت‌خام، عوامل

1- Logistic Function.
2- Hybrid Model.

www.SID.ir

Archive of SID

مؤثر مختلف اقتصادی، فنی و سازمانی وارد مدل شود. از مدل‌های ترکیبی می‌توان به مدل کافمن[1] (۱۹۹۱) و پسران و سمیعی[2] (۱۹۹۵) اشاره کرد.

مدل کافمن

در این مدل ترکیب منحنی هابرت با یک مدل اقتصاد سنجی در یک فرایند دو مرحله‌ای انجام می‌پذیرد. در مرحله‌ی اول بر اساس داده‌های مربوط به تولید تجمعی و با استفاده از روش هابرت، معادله‌ی لجستیکی برای تولید تجمعی نفت به صورت زیر ارائه می‌شود:

$$Q_t = Q_\infty / ۱ + ae^{-b(t-t.)} \qquad (۵)$$

که در آن Q_t تولید تجمعی نفت در زمان t است. Q_∞ حداکثر ذخایر قابل استحصال، $t.$ زمان شروع داده‌ها و a و b ضرایب رگرسیون هستند. حال با استفاده از تفاضل مرتبه‌ی اول تابع لجستیک فوق می توان نرخ سالانه‌ی تولید نفت را به دست آورد.

$$\widehat{PC}_t = (Q_\infty / (۱ + ae^{-b(t-t.)})) - (Q_\infty / (۱ + ae^{-b(t-t.-۱)})), \qquad (۶)$$

که در آن $\widehat{PC}$ تخمین نرخ سالانه‌ی تولید نفت در زمان t است.

در مرحله‌ی دوم آنالیز، تفاوت بین نرخ‌های واقعی تولید و نرخ‌های تولید تخمین زده شده توسط معادله‌ی [۶] ، به عنوان متغیر وابسته در یک آنالیز اقتصاد سنجی وارد می‌شود تا بتوان عواملی را شناسایی کرد که سبب می‌شوند نرخ تولید از مسیر پیش بینی شده در معادله‌ی [۶]، منحرف شود، بنابراین در این حالت تفاوت بین نرخ‌های واقعی تولید و نرخ‌های تولید تخمین زده شده توسط معادله‌ی [۶]، یا به عبارت دیگر جزء باقیمانده (پسماند) حاصل از منحنی تولید، R_t، به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$R_t = (P_t - \widehat{PC}_t) / \widehat{PC}_t, \qquad (۷)$$

که در آن P_t نرخ واقعی تولید در زمان t است.

حال جزء باقیمانده (پسماند)، R_t، به عنوان متغیر وابسته و عوامل سیاسی و اقتصادی به عنوان متغیرهای مستقل وارد آنالیز اقتصاد سنجی می‌شوند و در نهایت،

1- Kaufmann.
2- Pesaran & Samiei.

www.SID.ir

Archive of SID

مدل اقتصاد سنجی که برای آنالیز تولید نفت‌خام در ۴۸ ایالت آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است، به صوت زیر نوشته می‌شود:

$$R_t = \alpha + \beta_1 RP_{(1-2)} + \beta_2 RP_{(3-5)} + \beta_3 OG_t + \beta_4 TRC_t + \beta_5 PC'_t, \qquad (8)$$

که در این معادله، $RP_{(1-2)}$ میانگین متوالی[1] از قیمت‌های واقعی نفت با وقفه‌ی ۱ و ۲ سال است. $RP_{(3-5)}$، میانگین متوالی از قیمت‌های واقعی نفت با سه دوره‌ی وقفه ، OG_t نسبت قیمت نفت‌خام به قیمت گاز طبیعی، TRC_t، بخشی از ظرفیت تولید نفت‌خام در تگزاس است که با تصویب TRC[2] بهره برداری شده و PC'_t، تفاضل مرتبه‌ی اول منحنی تولید، البته بعد از نقطه پیک است. α و β_1 تا β_5هم ضرایب رگرسیون هستند. متغیرهای مستقل وارد شده در معادله‌ی [8]، اثر تغییرات سیاسی، اقتصادی و ساختاری را بر تولید نفت در ۴۸ ایالت آمریکا نشان می‌دهد. دو مجموعه وقفه‌های متوالی $RP_{(1-2)}$ و $RP_{(3-5)}$نیز در مدل گنجانده شده‌اند تا بتوان اثرات کوتاه مدت و بلندمدت قیمت واقعی نفت را بر میزان تولید نفت، به صورت جداگانه تخمین زد.

مدل پسران و سمیعی

پسران و سمیعی (۱۹۹۵)، معتقدند چون درمرحله‌ی اول مدل کافمن، نرخ تولید تنها با در نظر گرفتن تولید تجمعی پیش‌بینی می‌شود و اثر سایر عوامل مؤثر بر مقدار تولید نادیده گرفته می‌شود لذا این مدل در مرحله‌ی اول با تورش حذف متغیر مواجه است و بنابراین نمی‌توان به نتایج حاصل از تخمین این مدل اعتماد داشت. آن‌ها مدل کافمن رادر یک مرحله تخمین زدند تا مشکل حذف متغیر را برطرف کنند. در نهایت آن‌ها مدل زیر را برای بررسی روند تغییرات تولید نفت‌خام در ۴۸ ایالت آمریکا ارائه کردند:

$$q_t = \frac{b_0 + b'_1 x_t}{1 + \alpha \exp(-\beta t)} - \frac{b_0 + b'_1 x_{t-1}}{1 + \alpha \exp[-\beta(t-1)]} + \nu_t \qquad (9)$$

که در این معادله x'_t بردار متغیرهای توضیحی و b'_t بردار ضرایب آن‌هاست و متغیرهای به کار برده شده در این مدل، با متغیرهای توضیحی مدل کافمن یکسان هستند.

1- Running Average.
2- Texas Railroad Commission.

www.SID.ir

Archive of SID

۳- پیشینه‌ی تحقیق

هاتلینگ در سال ۱۹۳۱، مدلی برای عرضه‌ی نفت با توجه به عوامل اقتصادی ارائه داد، اما مدت زمان قابل دسترس بودن منابع نفتی را در مدل نگنجاند. به دنبال آن هابرت، در سال ۱۹۶۲ مدلی ارائه داد تا محدودیت مدل هاتلینگ را برطرف کند، اما نقطه‌ی ضعف مهم مدل هابرت، فقدان متغیرهای اقتصادی در مدل بود. پس از آن تلاش‌هایی انجام گرفت تا نقاط ضعف مدل‌های هابرت و هاتلینگ برطرف شود.

کافمن، در سال ۱۹۹۱، اثر عوامل سیاسی، اقتصادی و زمین‌شناسی بر تولید نفت‌خام۴۸ ایالت آمریکا را در دوره‌ی زمانی ۱۹۸۵-۱۹۴۷با استفاده از مدل ترکیبی بررسی کرد. متغیرهای به کار برده شده در مدل کافمن عبارتند از: قیمت واقعی نفت‌خام به صورت دو سری از قیمت‌ها شامل میانگین متوالی از قیمت‌های واقعی نفت با وقفه‌ی ۲ سال و میانگین متوالی با وقفه‌ی ۳ تا ۵ سال، نسبت قیمت نفت‌خام به قیمت گاز طبیعی، تعیین سهمیه‌ی تولید نفت از طرف TRC و تفاضل مرتبه‌ی اول پس از نقطه‌ی پیک تولید.

نتایج تخمین مدل نشان می‌دهد که رابطه‌ی میان مقدار تولید نفت و قیمت نفت‌خام در کوتاه مدت و بلند مدت مثبت و معنی‌دار است، اعمال سهمیه‌ی تولیدی و مقدار تولید رابطه‌ی مثبت و معنی‌دار دارند، ضریب متغیر تفاضل مرتبه‌ی اول مقدار تولید نفت پس از نقطه‌ی پیک، مثبت و معنی‌دار است که این نشان دهنده‌ی نامتقارن بودن منحنی تولید می باشد. هم‌چنین رابطه‌ی متغیر نسبت قیمت نفت‌خام به قیمت گاز طبیعی با مقدار تولید نفت‌خام مثبت و معنی‌دار است.

پسران و سمیعی، در سال ۱۹۹۵، به مدل‌سازی و پیش بینی بهره برداری نهایی از منابع تجدید ناپذیر با استفاده از مدل ترکیبی اصلاح شده‌ی کافمن پرداختند. این مطالعه برای ۴۸ ایالت آمریکا و در بازه‌ی زمانی ۱۹۹۰-۱۹۲۶ انجام گرفته است. پسران و سمیعی معتقدند چون درمرحله‌ی اول مدل کافمن، نرخ تولید تنها با در نظر گرفتن تولید تجمعی پیش بینی می‌شود و اثر سایر عوامل مؤثر بر مقدار تولید نادیده گرفته می‌شود، لذا این مدل در مرحله‌ی اول با تورش حذف متغیر مواجه است و بنابراین نمی‌توان به نتایج حاصل از تخمین این مدل اعتماد داشت. آن‌ها مدل کافمن را در یک مرحله تخمین زدند تا مشکل حذف متغیر را برطرف کنند. متغیرهای استفاده شده در این مطالعه با متغیرهای مدل کافمن یکسان هستند و نتایج حاصل از تخمین این مدل

www.SID.ir

Archive of SID

نشان می‌دهد که ضریب قیمت در کوتاه مدت بی معنی است، اما رابطه‌ی قیمت نفت‌خام و مقدار تولید نفت‌خام در بلند مدت، مثبت و معنی‌دار می‌باشد، اعمال سهمیه‌ی تولیدی اثر مثبت و معنی‌دار بر مقدار تولید دارد و ضریب تفاضل مرتبه‌ی اول منحنی تولید پس از نقطه‌ی پیک و ضریب متغیر نسبت قیمت نفت‌خام به قیمت گاز طبیعی نیز بی‌معنی‌هستند.

کافمن و همکاران (۲۰۰۸)، در مطالعه‌ای به بررسی اثر عوامل اقتصادی و سازمانی بر تولید نفت کشورهای عضو اوپک با استفاده از روش‌های DOLS و VECM پرداختند. آن‌ها این مطالعه را با استفاده از داده‌های فصلی ۲۰۰۳-۱۹۸۶ برای هشت عضو اوپک شامل الجزایر، اندونزی، ایران، لیبی، نیجریه، عربستان، امارات متحده‌ی عربی و ونزوئلا انجام دادند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که در دوره‌ی مورد بررسی سهمیه‌ها بر مقدار تولید اعضای اوپک اثر معنی‌دار داشته اند، اثر قیمت بر تولید در کشورهای ایران، الجزایر و اندونزی بی معنی است و در سایر کشورهای عضو، قیمت بر مقدار تولید اثر معنی‌دار داشته است. هم‌چنین بیش‌تر اعضا به تغییرات ایجاد شده در تولید توسط سایر اعضا واکنش نشان می‌دهند که درکوتاه مدت واکنش به تغییرات قیمت، سهمیه‌ها و تغییر تولید سایر اعضا، نامتقارن است.

همتی (۱۳۷۳)، در مطالعه‌ای به بررسی الگوی عرضه‌ی نفت کشورهای غیراوپک با استفاده از الگوی خطی و غیرخطی پرداخته است. این مطالعه برای کشورهای تولیدکننده‌ی نفت‌خام غیراوپک در دوره‌ی زمانی ۱۹۹۰-۱۹۷۰ انجام شده است. بر اساس تخمین الگوهای خطی و غیرخطی عرضه‌ی نفت غیراوپک، رابطه‌ی عرضه‌ی نفت کشورهای غیراوپک با قیمت مورد انتظار نفت و نرخ مؤثر ارز کشورهای عمده‌ی صنعتی در مقابل دلار آمریکا، مثبت می‌باشد.

شکیبایی و همکاران(۱۳۸۸)، در مطالعه ای عرضه‌ی نفت‌خام را در یازده کشور تولید کننده‌ی نفت با استفاده از شبکه‌های عصبی و رگرسیون خطی در بازه‌ی زمانی ۲۰۰۶-۱۹۸۰، پیش بینی کرده‌اند. کشورهای مورد مطالعه عبارتند از: ایران، الجزایر، قطر، عربستان سعودی و نیجریه از اعضای اوپک و شش کشور نروژ، آمریکا، انگلستان، مکزیک، مصر و روسیه از اعضای غیر اوپک.

نتایج حاصل از این پیش بینی نشان می‌دهد تئوری عرضه‌ی رقابتی، توانایی توضیح تغییرات عرضه‌ی نفت‌خام کشورهای صادر کننده‌ی نفت را در پاسخ به تغییرات قیمتی

www.SID.ir

Archive of SID

دارد. از آن‌جا که این تئوری عموما در مورد کشورهای در حال توسعه صادر کننده‌ی نفت، یک منحنی عرضه‌ی برگشت پذیر را نشان می‌دهد، می‌توان صحت تئوری درآمد هدف یا محدود بودن سقف درآمدهای ارزی را در مورد این کشورها نتیجه‌گیری کرد. لازم به ذکر است تئوری مورد نظر فقط در مورد کشور عربستان تأیید نمی‌شود اما در مورد سایر کشورهای عضو اوپک، تئوری عرضه‌ی برگشت پذیر صدق می‌کند. در مورد پیش بینی عرضه‌ی نفت نیز نتایج نشان‌دهنده‌ی این است که در کل، شبکه‌های عصبی نتایج بهتری را برای پیش بینی تولید نفت‌خام از مدل‌های رگرسیون خطی نشان می‌دهند.

۴- روش شناسی تحقیق

الگوی استفاده شده در این مطالعه برای تخمین مدل عرضه‌ی نفت‌خام ایران، برگرفته از معادله‌ی بیان شده توسط پسران و سمیعی است اما با توجه به شرایط اقتصاد ایران، تغییراتی در متغیرهای مدل به شرح زیر انجام شده است. متغیرهای به کاربرده شده در این مدل به سه گروه متغیرهای اقتصادی، فنی (تکنیکی) و سازمانی تقسیم می‌شوند که عبارتند از: متغیرهای اقتصادی شامل قیمت واقعی نفت‌خام و سرمایه‌گذاری در بخش نفت وگاز، متغیرهای فنی (تکنیکی) شامل تولید نفت‌خام، اولین تفاضل مقادیر تولید پس از نقطه‌ی پیک تولید و روند زمانی که نشان‌دهنده‌ی رفتار مخزن در طول زمان است و متغیر سازمانی که شامل تصمیمات اوپک در زمینه‌ی سیستم سهمیه‌بندی تولید نفت‌خام است. بازه‌ی زمانی مورد مطالعه نیز ۱۳۸۶-۱۳۴۶ می‌باشد. در این‌جا ذکر چند نکته در مورد متغیرهای استفاده شده در مدل عرضه‌ی نفت‌خام ایران، ضروری است.

۱- در مدل عرضه‌ی نفت‌خام ایران، متغیر نسبت قیمت نفت‌خام به قیمت گاز طبیعی حذف شده است زیرا:

الف - صادرات گاز طبیعی ایران قبل از انقلاب اسلامی به شوروی سابق، به صورت تهاتری انجام گرفته است و قیمتی برای آن وجود ندارد.

ب- در سال‌های اخیر قیمتی برای گاز طبیعی جهت محاسبه‌ی یارانه‌ها در بودجه‌ی سالانه در نظر گرفته می‌شود، اما آمار مربوط به آن از دهه‌ی ۱۳۷۰ به بعد موجود است.

www.SID.ir

Archive of SID

ج- با توجه به این‌که آمار قیمت صادراتی گاز طبیعی ایران موجود نیست و هم‌چنین قیمت گاز به صورت منطقه‌ای تعیین می‌شود، لذا نمی‌توان قیمت وارداتی گاز طبیعی کشورهای وارد کننده‌ی گاز را به عنوان جانشینی برای قیمت صادراتی گاز استفاده کرد.

بنابراین با توجه به موارد فوق امکان استفاده از این متغیر درمدل وجود ندارد.

۲- در مدل عرضه‌ی نفت ایران، متغیر سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز به عنوان یک متغیر اقتصادی در مدل اضافه شده است و با توجه به این‌که طول دوره‌ی سرمایه‌گذاری (از شروع سرمایه‌گذاری تا پایان دوره‌ی ساخت) در صنعت نفت حدود ۵-۴ سال است، لذا سرمایه‌گذاری با یک وقفه‌ی ۴ ساله وارد مدل شده است. هم‌چنین باید متذکر شد نمی‌توان سرمایه‌گذاری را با وقفه‌ی ۵ ساله وارد مدل کرد، زیرا در این صورت شروع بازه‌ی زمانی مورد بررسی از سال ۱۳۵۲ خواهد بود و در این حالت بررسی آثار شوک نفتی سال ۱۹۷۳ به درستی انجام نمی‌گیرد.

۳- متغیر TRC که معرف تصمیمات TRC در زمینه‌ی سهمیه‌های تولید نفت برای ۴۸ ایالت آمریکا است، با متغیر تصمیمات اوپک در زمینه‌ی سهمیه‌های تولید نفت‌خام، جایگزین شده است.

در نهایت، برای بررسی روند تغییرات تولید نفت‌خام ایران از مدل [۱۰] استفاده شده است:

$$Q = [b1 + b2 * P2 + b3 * P4 + b4 * I4 + b5 * PC + b6 * DUQ + b7 * D52 + b8 * D59)]/[1 + b9 * \exp(-b10 * T)] - [b1 + b2 * P21 + b3 * P41 + b4 * I41 + b5 * PC1 + b6 * DUQ + b7 * D52 + b8 * D59)]/[1 + b9 * \exp(-b10 * T1)] + v_t \quad (10)$$

که در این مدل متغیرها به صورت زیر معرفی می‌شوند:

Q: مقدارتولید نفت‌خام ، P۲: میانگین متوالی قیمت واقعی نفت‌خام با وقفه‌ی ۲ سال، P۲۱: میانگین متوالی قیمت واقعی نفت‌خام با وقفه‌ی ۲ سال با یک دوره‌ی تأخیر، P٤: میانگین متوالی قیمت واقعی نفت‌خام با وقفه‌ی ۴ سال، P٤۱: میانگین متوالی قیمت واقعی نفت‌خام با وقفه‌ی ۴ سال با یک دوره‌ی تأخیر، I٤: تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص در بخش نفت و گازبا وقفه‌ی ۴ ساله، I٤۱: تشکیل سرمایه‌ی ثابت ناخالص در بخش نفت و گاز با وقفه‌ی ۴ ساله و یک دوره‌ی تأخیر، PC: تفاضل مرتبه‌ی اول پس

www.SID.ir

Archive of SID

از نقطه‌ی پیک تولید، PC1: تفاضل مرتبه‌ی اول پس از نقطه‌ی پیک تولید با یک دوره‌ی تأخیر، DUQ: متغیر مجازی برای سیستم سهمیه‌بندی اوپک در مورد تولید نفت‌خام اعضا، D۵۲: متغیر مجازی برای شوک نفتی سال ۱۹۷۳، D۵۹: متغیر مجازی برای دوران جنگ تحمیلی، T: متغیر زمان که معرف رفتار مخزن در طول زمان است، T۱: متغیر زمان با یک دوره‌ی تأخیر.

به دلیل غیرخطی بودن مدل، این مدل با استفاده از روش NLS [1] تخمین زده شده و نرم افزار مورد استفاده برای تخمین، Eviews5 است.

۵- نتایج حاصل از تخمین الگوی عرضه‌ی نفت‌خام

قبل از تخمین الگو، در ابتدا به بررسی مانایی متغیرها پرداخته می‌شود، زیرا مانایی یا نامانایی یک سری می‌تواند تأثیر جدی بر رفتار و خواص آن داشته باشد. به عنوان مثال وقتی یک شوک به یک سری باثبات (مانا) وارد می‌شود، اثرات آن بر متغیر مورد نظر میراست و به‌تدریج از بین می‌رود. یعنی اثر شوک مورد نظر، در طی زمان t کم‌تر از اثر آن در زمان $t-1$ می‌باشد. در مقابل، داده‌های نامانا به‌گونه‌ای هستند که دوام و ماندگاری شوک‌ها نامحدود است، به‌طوری که برای یک سری نامانا، اثر یک شوک در زمان t کم‌تر از اثر آن در زمان $t-1$ نخواهد بود. استفاده از داده‌های نامانا می‌تواند منجر به رگرسیون های کاذب شود، لذا یکی از مهم‌ترین نکاتی که در مورد مدل‌های سری زمانی باید در نظر گرفت، مانایی متغیرهاست. در این‌جا برای بررسی مانایی متغیرها از آماره‌ی دیکی - فولر استفاده شده که خلاصه‌ی نتایج در جدول زیر آمده است.

جدول ۱ - مقادیر آماره‌ی دیکی فولر برای بررسی مانایی متغیرها

نام متغیر			مقدار بحرانی	مقدار آماره‌ی
Q	سطح ۱۰٪	با عرض از مبدا و بدون روند	-۲, ٦	-۲, ٦۱
P۲	سطح ۵٪	با عرض از مبدا و با روند	-۳, ۵۵	-۳, ۷۳
P٤	سطح ۵٪	با عرض از مبدا و بدون روند	-۲, ۹٤۸	-۳, ۰۲
I	سطح ۵٪	با عرض از مبدا و بدون روند	-۲, ۹٤۱	-٤, ۲۲
PC	سطح ۵٪	با عرض از مبدا و بدون روند	-۲, ۹۳	-٤, ۱۹

منبع: محاسبات تحقیق

1- Non Llinear Least Squares.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ نشان می‌دهد برای متغیر مقدار تولید نفت‌خام ایران، آماره‌ی دیکی فولر در سطح ۱۰٪ معنی‌دار است، زیرا قدر مطلق مقدار آن از مقدار بحرانی بزرگ‌تر می‌باشد، بنابراین مقدار تولید نفت‌خام ایران در سطح ماناست. هم‌چنین مقدار آماره‌ی دیکی فولر برای سایر متغیرها در سطح ۵٪ معنی‌دار است، زیرا قدر مطلق مقدار آماره‌ی دیکی فولر از مقدار بحرانی بزرگ‌تر است، لذا متغیرهای میانگین متوالی قیمت با وقفه‌ی ۲ و ۴ سال، سرمایه‌گذاری و تفاضل مرتبه‌ی اول پس از نقطه‌ی پیک در سطح پایدار می‌باشند.

پس از حصول اطمینان از مانایی متغیرها در سطح ، الگوی عرضه‌ی نفت‌خام ایران با توجه به سه گروه عوامل اقتصادی، فنی و سازمانی با استفاده از رابطه‌ی [۱۰] تخمین زده شد و به دلیل غیرخطی بودن مدل، از روش NLS برای تخمین استفاده شده است. جدول ۲، خلاصه‌ی نتایج حاصل از تخمین الگوی عرضه‌ی نفت‌خام ایران را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج حاصل از تخمین الگوی عرضه‌ی نفت‌خام ایران:

نام متغیر	مقدار ضریب	انحراف معیار	آماره‌ی t
عرض از مبدا	-۰, ۲۵۳۹٦٤	۳۹۲۲۱۲۷۳	-٦, ٤٨E-۰۹
P۲	۱٤٦٦, ٤٦٥	۵۰۳۹۰٦٦۵	۲, ۹۱E-۰۵
P٤	۱۲۷۵, ۸٦٦	٤۳۸۲۸۳۰۰	۲, ۹۱E-۰۵
I٤	۳, ۲۲E-۰۵	۱, ۰٦۰۷۰۸	۳, ۰٤E-۰۵
PC	-۰, ۰۰۰۲٦۷	۹, ۷۷٤۹۳	-۲, ۷۳E-۰۵
DUQ	-۰, ۱۰۸۲۵۹	۳۸۵٦٤۰۷۰	-۲, ۸۱E-۰۹
D۵۲	-۰, ۰۹۲٦٦	۵۲۵٦٤۵۳۸	-۱, ۷٦E-۰۹
D۵۹	-۰, ۰٤۲۰۷۳	۱٦۵۵۸۰۰٦	-۲, ۵٤E-۰۹
T	-۳, ۰۳E-۰۵	۰, ۹۷۷۹۱۷	-۳, ۱۰E-۰۵
R-squared	۰, ۹۱۷۳۵٤۷		
Adjusted R-squared	۰, ۹۰۳۲۵		

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج حاصل از تخمین نشان می‌دهد که تمامی ضرایب متغیرها بی معنی هستند و از سوی دیگر با توجه به این‌که R^2=۰, ۹۲، لذا مدل قدرت توضیح دهندگی بالایی دارد. چنین حالتی یعنی مقدار R^2 بالا و بی معنی بودن آماره‌ی t، یکی از نشانه‌های وجود

www.SID.ir

Archive of SID

مشکل هم خطی در مدل است و برای به دست آوردن نتایج منطقی از مدل، باید این مشکل را بر طرف کرد. جدول زیر مقادیر همبستگی بین متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول۳- مقادیر همبستگی میان متغیرها

	Q	P2	P4	I4	PC	P21	P41	I41	PC1
Q	1.000000	-0.434042	-0.555607	-0.371843	0.211113	-0.492642	-0.649740	-0.318316	0.347408
P2	-0.434042	1.000000	0.922064	0.343372	-0.175246	0.908275	0.762704	0.425498	-0.418685
P4	-0.555607	0.922064	1.000000	0.238838	-0.120223	0.980658	0.945138	0.359259	-0.210811
I4	-0.371843	0.343372	0.238838	1.000000	-0.210864	0.197065	0.138362	0.506325	-0.456929
PC	0.211113	-0.175246	-0.120223	-0.210864	1.000000	-0.006577	-0.060822	0.165872	0.375205
P21	-0.492642	0.908275	0.980658	0.197065	-0.006577	1.000000	0.920102	0.370522	-0.171975
P41	-0.649740	0.762704	0.945138	0.138362	-0.060822	0.920102	1.000000	0.270908	-0.088646
I41	-0.318316	0.425498	0.359259	0.506325	0.165872	0.370522	0.270908	1.000000	-0.166136
PC1	0.347408	-0.418685	-0.210811	-0.456929	0.375205	-0.171975	-0.088646	-0.166136	1.000000

منبع: محاسبات تحقیق

براساس نتایج موجود در جدول ۳، مقادیر همبستگی بین برخی متغیرها بالاست، که این نشان‌دهنده‌ی وجود هم خطی در مدل می‌باشد، اما با توجه به این‌که در مدل مطرح شده در این مطالعه مقادیر همبستگی میان متغیرها در حالت لگاریتمی کاهش می‌یابد، جهت کم کردن اثرات هم خطی در مدل، از مقادیر لگاریتمی داده‌ها برای تخمین مدل استفاده شده است و در نهایت مدل عرضه‌ی نفت‌خام ایران به صورت معادله‌ی [۱۱] حاصل شده است:

$$LQ = [C(1) + C(2) * LP2 + C(3) * LP4 + C(4) * LI4 + \quad (11)$$
$$C(5) * LPC + C(6) * DUQ + C(7) * D52 + C(8) * D59)]/[1 + C(9) *$$
$$\exp(-c(10) * lt)] - [C(1) + C(2) * LP21 + C(3) * LP41 + C(4) * LI41$$
$$+ C(5) * LPC1 + C(6) * DUQ + C(7) * D52 + C(8) * D59)]/[1 + C(9) *$$
$$\exp(-c(10) * lt1)]$$

در ابتدا برای اطمینان از مانایی متغیرها در حالت لگاریتمی مجددا با استفاده از آماره‌ی دیکی- فولر، مانایی متغیرها بررسی شده و براساس نتایج، تمامی متغیرها در سطح مانا هستند. پس از بررسی مانایی متغیرها در حالت لگاریتمی، مدل عرضه‌ی نفت‌خام ایران با روش NLS تخمین زده شده که نتایج آن در جدول۴ نشان داده آمده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- نتایج حاصل از تخمین الگوی عرضه‌ی نفت‌خام ایران پس از رفع مشکل هم‌خطی

نام متغیر	مقدار ضریب	انحراف معیار	آماره‌ی **t**
عرض از مبدا	۱۱۱۶۹, ٦	۲۰۹۲, ۸۰٦	۵, ۳۳۷۱٤٤
LP۲	-۰, ۵٤٤۰۱٤	۰, ۲۰٤۵۵۱	-۲, ٦۵۹۵۵۲
LP٤	۰, ۵۹۸۳٤۹	۰, ۳۳۰۷۰۹	۱, ۸۰۹۲۹۳
LI٤	۰, ۰۰٦٦۰٦	۰, ۰۳۸۰۹٤	۰, ۱۷۳٤۰۵
LPC	-۰, ۰۸۰٤۳۹	۰, ۱۰۳۵	-۰, ۷۷۷۱۸٤
DUQ	۲۱۰, ۳٦۱۷	۹۰, ۱۸۲۱۵	۲, ۳۳۲٦۳۱
D۵۲	۱٦٦, ۲۳۷۲	۷۰, ۰۳۱۸۹	۲, ۳۷۳۷۳٦
D۵۹	-۲۳۸, ۲۷۸۸	۷٦, ٦٦٤۳۳	-۳, ۱۰۸۰۷۹
LT	-۰, ۹۲۰٦۲٦	۰, ۰۱۲۷۹٦	-۷۱, ۹٤۸٦۵
R-squared		۰, ۸٦۵۵۲۳	
Adjusted R-squared		۰, ۸۱۸۹۷۳	

منبع: محاسبات تحقیق

با توجه به روند متغیرها در طول زمان و هم‌چنین با توجه به نتایج مطالعات گذشته، نتایج حاصل از تخمین مدل در این حالت منطقی به نظر می‌رسد.

۶- بررسی نتایج

در این بخش به تفسیر نتایج حاصل از تخمین الگوی عرضه‌ی نفت ایران پرداخته می‌شود.

۱- ضریب متغیر میانگین متوالی قیمت با وقفه‌ی ۲ سال، که اثر کوتاه‌مدت قیمت نفت‌خام بر مقدار تولید نفت‌خام را نشان می‌دهد، منفی است و با توجه به آماره‌ی t در سطح اطمینان ۹۵٪ از نظر آماری معنی‌دار است. روند تولید نفت‌خام ایران در دوره‌ی مورد بررسی نشان می‌دهد که در برخی دوره‌ها بر خلاف انتظار، مقدار تولید نفت‌خام رابطه‌ی مثبت با قیمت نفت‌خام ندارد. علت این موضوع را می توان در موارد زیر بیان کرد:

پس از پیروزی انقلاب اسلامی، با توجه به سیاست‌های ارزی کشور و به منظور حفظ منابع زیر زمینی برای نسل آینده، از تولید و صادرات نفت‌خام ایران کاسته شد و بنابراین با وجود افزایش چشم گیر قیمت‌ها به دلیل بحران نفتی ۱۹۷۹، تولید نفت ایران کاهش یافت، که البته اجرای این سیاست‌ها با وقوع جنگ تحمیلی متوقف شد و

www.SID.ir

Archive of SID

به دلیل نیاز کشور به درآمدهای نفتی جهت تأمین مخارج نظامی در دوره‌ی جنگ تحمیلی، تولید و صادرات نفت دوباره افزایش پیدا کرد. در دوره‌ی پس از جنگ تحمیلی نیز، وابستگی زیاد بودجه‌ی کشور به درآمدهای نفتی سبب شده است که در برخی دوره‌ها، کاهش قیمت نفت موجب شود تا دولت در تأمین بودجه جهت انجام تعهدات خود مانند واردات کالاهای ضروری مثل گندم، پرداخت یارانه‌ها و پرداخت حقوق کارمندان با مشکل مواجه شود، به همین دلیل در راستای تثبیت درآمدهای نفتی و کاهش مشکلات به وجود آمده در انجام تعهدات، دولت با وجود کاهش قیمت‌های نفت، اقدام به تولید بیش‌تر نفت در جهت فروش بیش‌تر و کسب درآمد نفتی بیش‌تر کرده است، که این موضوع نشان دهنده‌ی رفتار غیراقتصادی دولت در مورد تولید نفت‌خام در برخی دوره‌ها می‌باشد.

در برخی سال‌ها نیز به دلیل اجرای سیاست‌های اوپک در زمینه‌ی کاهش مقدار تولید نفت اعضا، با وجود افزایش قیمت‌ها، مقدار تولید نفت اعضای اوپک از جمله ایران کاهش یافته است. به طور مثال در سال ۱۳۷۵ با وجود ظرفیت بالقوه‌ی بیش از ۴ میلیون بشکه در روز، به منظور تثبیت قیمت نفت در سطحی مناسب و با توجه به سهمیه‌ی تعیین شده توسط اوپک با وجود افزایش قیمت‌ها، سطح تولید نفت‌خام ایران نسبت به سال ۱۳۷۴کاهش یافته است (ترازنامه‌ی انرژی ۱۳۷۵).

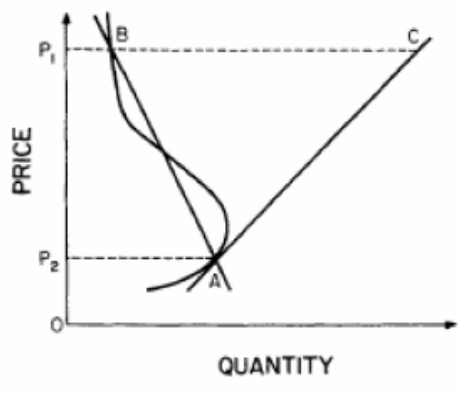
در سال ۱۹۹۸ و به دنبال وقوع رکود اقتصادی در سه کشور کره‌ی جنوبی، ژاپن و اتحادجماهیر شوروی، تقاضای جهانی نفت کاهش یافت و بحران کاهش قیمت نفت در دسامبر سال ۱۹۹۸ به اوج خود رسید. در این راستا کشورهای صادر کننده‌ی نفت عضو اوپک و در رأس آن‌ها جمهوری اسلامی ایران و عربستان سعودی به عنوان دو تولیدکننده‌ی بزرگ نفتی عضو این سازمان، بر لزوم اتخاذ رویه‌ای مشترک و بلند مدت برای تقویت قیمت نفت و حل بحران کاهش قیمت نفت، تأکید کردند، لذا سیاست کاهش تولید اوپک در سال ۱۹۹۹ موجب کاهشی در حدود ۵ میلیون بشکه نفت در روز در عرضه‌ی نفت در بازارهای جهانی شد، که این اقدام همراه با افزایش تقاضای جهانی نفت به دلیل احیای اقتصاد آسیای جنوب شرقی و رشد مداوم و بالای اقتصادی در بزرگ‌ترین مناطق مصرف کننده‌ی نفت جهان یعنی آمریکا و اروپا سبب بهبود قیمت‌ها در سال ۱۹۹۹ شد، بنابراین در سال ۱۳۷۸ با وجود افزایش قیمت نفت‌خام، سطح تولید نفت‌خام ایران به دلیل سیاست‌های اوپک، کاهش یافت (ترازنامه‌ی انرژی ۱۳۷۸).

www.SID.ir

Archive of SID

هم‌چنین در سال ۱۳۸۱ سطح تولید نفت‌خام ایران با وجود افزایش قیمت نفت‌خام، کاهش یافت، که علت این امر، کاهش سقف تولید اوپک در راستای رسیدن به محدوده‌ی قیمتی مورد نظر این سازمان بوده است (ترازنامه‌ی انرژی ۱۳۸۱).

بنابراین به طور کلی می‌توان گفت با توجه به روند تولید و قیمت نفت‌خام ایران در کوتاه مدت در برخی سال‌ها، جهت روند تولید نفت بر خلاف جهت روند قیمت‌ها بوده، که این امر در برخی سال‌ها به دلیل تثبیت درآمدهای نفتی و در برخی سال‌ها به دلیل سیاست‌های اوپک بوده است، لذا با توجه به توضیحات فوق، علامت منفی ضریب متغیر قیمت در کوتاه مدت، منطقی به نظر می‌رسد. هم‌چنین شکیبایی و همکاران (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیده‌اند که منحنی عرضه‌ی نفت‌خام در مورد کشورهای در حال توسعه‌ی عضو اوپک، از جمله ایران، بر اساس تئوری درآمد هدف، یک منحنی عرضه‌ی برگشت پذیر است،



شکل ۱- منحنی عرضه برگشت‌پذیر

لذا با توجه به نتایج مطالعه‌ی مذکور، می‌توان رابطه‌ی منفی قیمت نفت‌خام و میزان عرضه‌ی نفت‌خام در کوتاه مدت، را تأیید کرد.

۲- ضریب متغیر میانگین متوالی قیمت واقعی نفت‌خام با وقفه‌ی ۴ سال که نشان دهنده‌ی اثر بلند مدت قیمت نفت بر میزان تولید نفت‌خام است، علامت مثبت دارد و در سطح اطمینان ۹۰٪ معنی‌دار است. در مورد اثر مثبت قیمت نفت‌خام بر مقدار تولید در بلندمدت، می توان گفت اگر قیمت‌ها در بلند مدت روند کاهشی داشته باشند، به دلیل این‌که تولید بیش‌تر نفت سبب افزایش هزینه‌ها می‌شود و از سوی دیگر

www.SID.ir

Archive of SID

درآمدهای حاصل از فروش نفت نیز به دلیل کاهش قیمت نفت، کم می‌شود، لذا تولید بیش‌تر نفت، اقتصادی نیست و در نتیجه در بلند مدت با کاهش قیمت، تولید نیز کاهش می‌یابد. از سوی دیگر در دوره‌هایی که روند کاهشی قیمت‌ها ادامه می‌یابد، همواره اوپک جهت افزایش قیمت‌ها و یا تثبیت سطح قیمت‌ها در سطح مورد نظر سازمان، اقدام به اجرای سیاست‌های کاهش عرضه می‌کند، بنابراین در بلند مدت با کاهش قیمت نفت، سطح تولید نیز کاهش می‌یابد.

هم‌چنین اگر در بلند مدت قیمت‌ها روند افزایشی داشته باشند، یعنی افزایش قیمت‌ها از یک ثبات نسبی برخوردار شوند، این امر موجب ایجاد انگیزه برای کسب درآمدهای نفتی بیش‌تر می‌شود و اگر ظرفیت تولید نفت‌خام، گنجایش افزایش تولید را داشته باشد، تولید نفت افزایش خواهد یافت.

۳- ضریب متغیر سرمایه‌گذاری در بخش نفت و گاز با توجه به مقدار آماره‌ی t بی معنی است.

در تعیین اثر سرمایه‌گذاری در صنعت نفت ایران بر میزان تولید نفت‌خام ایران، لازم است تا نکاتی مورد توجه قرار گیرد:

هدف از سرمایه‌گذاری در صنعت نفت، در مرحله‌ی نخست، افزایش میزان ظرفیت تولید نفت و گاز و در مرحله‌ی بعد افزایش حجم تولید نفت‌خام است و تحقق افزایش ظرفیت تولید نمی‌تواند مؤید حتمی افزایش حجم تولید نفت‌خام باشد. هم‌چنین به دلیل نبود آمار سرمایه‌گذاری به تفکیک سرمایه‌گذاری با هدف افزایش ظرفیت و هدف افزایش تولید، نمی‌توان آثار سرمایه‌گذاری با دو هدف مذکور را به صورت جداگانه بررسی کرد.

طول دوره‌ی سرمایه‌گذاری (از شروع سرمایه‌گذاری تا پایان دوره‌ی ساخت) در صنعت نفت حدود ۵-۴ سال است و عمر مفید تأسیسات احداث شده ۲۵ سال درنظر گرفته می‌شود .

در پی بحران نفتی سال ۱۹۷۳ و افزایش قیمت نفت‌خام، میزان تولید نفت ایران در آن دوره، افزایش و تا حدود ۶ میلیون بشکه در روز نیز رسید، که این رقم در دوره‌ی یک صدساله‌ی صنعت نفت هیچ‌گاه تکرار نشده و همواره میزان تولید کم‌تر از این مقدار بوده است. با توجه به این‌که این حجم تولید نیازمند ظرفیت تولیدی حداقل به این میزان بوده، بنابراین حداقل ظرفیت تولیدی صنعت نفت ایران در آن دوره ۶ میلیون

www.SID.ir

Archive of SID

بشکه در روز بوده است، که نتیجه‌ی سرمایه‌گذاری های انجام شده در صنعت نفت طی سال‌های اولیه‌ی ۵۵-۱۳۵۰ می‌باشد.

- از سویی ظرفیت تولیدی که در سال‌های اولیه‌ی دهه‌ی ۵۰ با هدف افزایش حجم تولید از چاه‌ها و افزایش ظرفیت فرآورشی و انتقال نفت‌خام انجام می‌شد، در سال‌های بعد از آن و مشخص شدن روند تولید نفت‌خام از چاه‌ها و افزایش حجم تولید آب همراه، به سمت احداث واحدهای نمک زدایی پیش رفت، که بخشی از این ظرفیت‌ها تا سال‌ها بدون استفاده باقی ماند.

- رسیدن به سطح تولید حدود ۶ میلیون بشکه در بحران نفتی ۱۹۷۳، که تنها با مکانیسم اولیه‌ی تولید از مخازن و افت فشار و پتانسیل مخزن و بدون استفاده از روش‌های ثانویه و ثالثیه به انجام رسید، سبب شد تا در مدت کوتاهی حجم نفت تولیدی به شدت کاهش یابد، که طبیعتا ظرفیت تولید این حجم تولید بلااستفاده باقی ماند.

- به سبب نزدیکی مناطق نفت‌خیز ایران به مرز ایران و عراق و حجم شدید حملات این رژیم به این تأسیسات، در این دوره بسیاری از تأسیسات خشکی ایمن سازی شد و در عین حال حجم تولید نفت نیز به حداقل ممکن کاهش یافت، تا در صورت بروز حمله صدمات به حداقل کاهش یابد.

بر این اساس هرچند طی سال‌های ۷۷-۱۳۵۷، سرمایه‌گذاری کلانی در صنعت نفت ایران انجام نشده، ولی ظرفیت تولیدی ایجاد شده در سال‌های پیش از آن (ظرفیت استفاده شده در دوره‌ی بحران ۱۹۷۳ و ظرفیت پیش بینی شده برای سال‌های پس از آن)، کاهش حجم تولید نفت‌خام به سبب افت تولید از چاه‌ها و به حداقل رساندن صدمات ناشی از جنگ تحمیلی به تأسیسات بخش خشکی ایران در استان‌های خوزستان، کهکیلویه و بویراحمد و کرمانشاه و یا بازسازی سریع تأسیسات آسیب دیده در همان دوران، همگی سبب شد تا ظرفیت تولیدی موجود پاسخ‌گوی میزان تولید نفت‌خام در طول ۲۰ سال ۷۷-۱۳۵۷ باشد و میزان استهلاک تأسیسات نیز از تفاوت سطح تولید و ظرفیت اسمی تأسیسات فراتر نرود.

براین اساس شاید تأثیر سرمایه‌گذاری بر نرخ تولید نفت‌خام صنعت نفت ایران را تنها بتوان در سال‌های ۸۷-۱۳۸۰ (با در نظر گرفتن ۵-۴ سال دوره‌ی سرمایه‌گذاری) دید که تأثیر مستقیمی نیز بر تولید داشته است. لذا با توجه به توضیحات فوق منطقی است

www.SID.ir

Archive of SID

که در دوره‌ی مورد بررسی، سرمایه‌گذاری اثر معنی‌داری بر مقدار تولید نفت‌خام نداشته باشد.

۴- ضریب متغیر مربوط به تفاضل مرتبه‌ی اول، پس از نقطه‌ی پیک تولید با توجه به آماره‌ی t بی معنی است. منحنی تولید نفت ایران از لحاظ دارا بودن نقطه‌ی پیک، یک منحنی دو قله‌ای است که یک بار تولید در سال ۱۳۵۳ به مقدار پیک رسیده است و براساس پیش بینی‌های انجام گرفته، نقطه‌ی بعدی پیک تولید در اوایل دهه‌ی ۱۳۹۰ اتفاق خواهد افتاد (حاجی میرزایی و زمانی ۱۳۸۶)، بنابراین نمی‌توان تنها با در نظر گرفتن سال ۱۳۵۳ به عنوان سال پیک تولید، تقارن یا عدم تقارن منحنی تولید نفت‌خام ایران را بررسی کرد.

۵- ضریب متغیر مجازی مربوط به سیستم سهمیه‌بندی اوپک، مثبت و در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است. با توجه به روند تولید و مقدار سهمیه‌ها، رابطه‌ی مثبت میان سطح تولید و مقدار سهمیه‌ها منطقی است، زیرا در طول دوره‌ی اجرای سیستم سهمیه‌بندی، با افزایش مقدار سهمیه‌ها سطح تولید نیز افزایش یافته و با کاهش مقدار سهمیه‌های اوپک، سطح تولید ایران به عنوان عضوی از اوپک کاهش یافته است. هم‌چنین با وجود این‌که از ابتدای سیستم سهمیه‌بندی تاکنون، به جز سال ۱۳۶۵، در تمامی سال‌ها سطح تولید ایران بیش‌تر از سهمیه‌ی اوپک بوده، اما باید در نظر داشت که براساس بررسی های انجام شده تخلفات ایران نسبت به متوسط تخلفات سایر اعضا، کم‌تر بوده است (یوسفی مهدی، ۱۳۸۴).

۶- ضریب متغیر مجازی مربوط به بحران نفتی سال ۱۹۷۳، مثبت و در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است. با وقوع شوک نفتی سال ۱۹۷۳ به دنبال جنگ اعراب و اسرائیل، قیمت‌های نفت افزایش چشم گیری یافتند و به دنبال افزایش قیمت‌های نفت، سطح تولید ایران نیز افزایش یافت، به طوری که بیش‌ترین مقدار تولید سالانه‌ی نفت‌خام در دوره‌ی مورد بررسی در سال ۱۳۵۳و بیش‌ترین سطح تولید روزانه‌ی نفت‌خام در سال ۱۳۵۵ حاصل شده، لذا بحران نفتی سال ۱۹۷۳ اثر مثبت بر مقدار تولید نفت‌خام ایران داشته است.

۷- ضریب مربوط به متغیر مجازی دوره‌ی جنگ تحمیلی، منفی و با توجه به آماره‌ی t، در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است. با وقوع جنگ تحمیلی، بیش‌ترین صدمات به صنعت نفت کشور وارد شد و بیش‌تر تاسیسات نفتی هدف بمباران قرار گرفت و فعالیت

www.SID.ir

Archive of SID

برخی از مراکز عمده‌ی این صنعت حتی تا مرز توقف نیز پیش رفت و بنابراین سطح تولید نفت ایران کاهش یافت، به طوری که کم‌ترین مقدار تولید نفت در چهل سال گذشته در سال ۱۳۶۰ به رقم ۱/۳۲ میلیون بشکه در روز رسید، لذا وقوع جنگ تحمیلی اثر منفی بر سطح تولید نفت‌خام ایران داشته است.

۸- ضریب مربوط به متغیر زمان که نشان دهنده‌ی رفتار مخزن در طول زمان است، منفی و در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار است. با گذشت زمان و افزایش بهره برداری از میادین نفتی، مقدار تولید نفت‌خام در اثر کاهش ذخایر نفتی و هم‌چنین در اثر کاهش فشار موجود در مخازن نفتی، کاهش می‌یابد، لذا اگر در طول زمان سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز برای توسعه‌ی میادین نفتی و بهبود روش‌های استخراج انجام نشود و هم‌چنین روش‌های افزایش فشار مخزن مانند تزریق گاز یا تزریق آب و گاز اجرا نشوند، گذشت زمان اثر منفی بر مقدار تولید نفت‌خام دارد.

در نهایت می‌توان گفت به جز ضریب اثر بلند مدت قیمت که در سطح اطمینان ۹۰٪ معنی‌دار است، تمامی ضرایب متغیرهای مؤثر در مدل در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار هستند. با مقایسه‌ی نتایج حاصل از تخمین الگوی عرضه‌ی نفت ایران با مطالعه‌ی پسران و سمیعی، این موضوع روشن می‌شود که در مدل عرضه‌ی نفت ایران همانند مطالعه پسران و سمیعی، اثر بلند مدت قیمت در سطح اطمینان ۹۰٪ معنی‌دار می‌شود و متغیر مربوط به بررسی تقارن منحنی تولید بی معنی است، هم‌چنین سیستم سهمیه‌بندی تولید نفت‌خام رابطه‌ی مثبت با مقدار تولید در هر دو مدل دارد.

هم‌چنین در مطالعه‌ی کافمن و همکاران (۲۰۰۸)، اثر قیمت نفت بدون تفکیک اثرات کوتاه مدت و بلند مدت بر مقدار تولید نفت کشورهای عضو اوپک در نظر گرفته شده است، که در مورد ایران قیمت، اثری بر مقدار تولید ندارد. برای آزمون این نتیجه یک بار مدل عرضه‌ی نفت ایران بدون در نظر گرفتن اثرات کوتاه مدت و بلندمدت قیمت تخمین زده شده و نتایج حاصل از تخمین مدل در این شرایط نشان داده است که قیمت اثر معنی‌داری بر مقدار تولید نفت ایران ندارد، که علت این امر در این است که اثر قیمت در کوتاه مدت بر خلاف جهت اثر آن در بلند مدت است، لذا نمی‌توان قیمت را بدون تفکیک اثرات کوتاه مدت و بلند مدت در مدل وارد کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

۷- پیشنهادات

– با توجه به نتایج حاصل از تخمین مدل، در برخی دوره‌ها، دولت در کوتاه مدت در مورد تولید نفت‌خام بر خلاف قانون عرضه عمل کرده است و این بدین معنی است که رفتار دولت در کوتاه مدت در زمینه‌ی تولید نفت‌خام، غیراقتصادی بوده است، که این رفتار غیراقتصادی به دلیل وابستگی زیاد بودجه‌ی کشور به درآمدهای نفتی می‌باشد، بنابراین با کاهش وابستگی بودجه به درآمدهای نفتی، دولت مجبور به انجام رفتار غیراقتصادی در مواقع کاهش قیمت نفت نخواهد بود.

– با توجه به این‌که نبود آمارهای تفکیکی در مورد سرمایه‌گذاری از لحاظ تفکیک سرمایه‌گذاری با هدف ایجاد ظرفیت تولیدی و با هدف افزایش تولید یکی از عواملی است که موجب می‌شود بررسی دقیق در مورد میزان اثر گذاری سرمایه‌گذاری بر مقدار تولید انجام نشود، لذا با ارائه‌ی این آمارها از سوی سازمان‌های مربوطه، می‌توان به صورت دقیق تر رابطه‌ی میان سرمایه‌گذاری با هدف افزایش تولید و مقدار تولید را بررسی کرد.

با توجه به این که با گذشت زمان، تولید از مخازن نفتی به دلیل کاهش مقدار نفت موجود و تغییر شرایط مخزن، کاهش می‌یابد، لذا انجام روش‌های صحیح تولید همراه با انجام صحیح و به موقع روش‌های ازدیاد برداشت مانند تزریق گاز، آب و روش‌های دیگر در جهت حفاظت از منابع و ذخایر نفت‌خام، ضروری است.

فهرست منابع

احمدیان، مجید (۱۳۷۸)، اقتصاد نظری و کاربردی نفت، دانشگاه تربیت مدرس، پژوهشکده‌ی اقتصاد، چاپ اول.

احمدیان، مجید (۱۳۸۴)، نظریه‌ی بازار و کاربرد آن برای منابع انرژی پایان پذیر، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، چاپ اول .

امامی میبدی، علی (۱۳۸۵)، تحلیل عوامل مؤثر بر قیمت نفت‌خام، فصل‌نامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال هشتم، شماره‌ی ۲۸، صفحات ۱۲۲-۱۰۷.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، گزارش اقتصادی و تراز نامه‌ی سال‌های مختلف

www.SID.ir

Archive of SID

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران ، نماگرهای اقتصادی سال‌های مختلف.

حاجی میرزایی، سید محمد علی و زمانی، مهرزاد (۱۳۸۶)، بررسی ملاحظات ویژه‌ی سنجش بهره‌وری در بخش نفت، فصل‌نامه‌ی مطالعات اقتصاد انرژی، سال چهارم، شماره‌ی ۱۳، صفحات ۷۰-۵۲.

شکیبایی علیرضا، نظام آبادی پور حسین و حسینی سید جعفر (۱۳۸۸)، پیش بینی عرضه‌ی نفت‌خام در یازده کشور تولید کننده با استفاده از شبکه‌های عصبی و رگرسیون خطی (۲۰۰۶-۱۹۸۰)، مجله‌ی دانش و توسعه، سال شانزدهم، شماره‌ی ۲۷، تابستان ۱۳۸۸.

مدرسی، میترا (۱۳۸۸)، بودجه ریزی در شرکت ملی نفت ایران و اثرات آن بر تولید نفت و گاز، مجله‌ی اکتشاف و تولید، شماره‌ی ۵۸، صفحات ۱۸-۲۱ .

وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه‌ریزی کلان برق و انرژی، ترازنامه‌ی انرژی، سال‌های مختلف.

همتی، عبدالناصر (۱۳۷۳)، الگوی عرضه‌ی نفت کشورهای غیراوپک، مجله‌ی تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران، شماره‌ی ۴۹، صفحات ۹۲-۷۵.

یوسفی، مهدی (۱۳۸۴)، بررسی مکانیسم سهمیه‌بندی و عملکرد آن در بازار نفت، گروه پژوهشی بررسی اوپک و کشورهای عمده‌ی تولید کننده و مصرف‌کننده‌ی نفت و گاز، مؤسسه‌ی مطالعات بین المللی انرژی.

Cynthia Lin ,C-Y., (2008), "Insights from a Simple Hoteliing Model of World Oil Market" Working paper, Agricultural & Resources Economics, University of California at Davi.

Hotelling, Harold, (1931), "The Economics of Exhaustible Resources", Bulletin of Mathematial Biology Vol.53, No1/2, pp 281-312, 1991. Reprinted from The Journal of Political Economy, Vol. 39, pp 137-175.

Hubbert, M. k., (1956) "Nuclear Energy and the Fossil Fuels "American Petroleum Institute, Vol. 95, pp 7-25.

Hubbert, M. k., (1962), "Energy Resources" A Report to the Committee on Natural Resources , National Academy of Science, Government Printing Office, Publication No. 95.

www.SID.ir

Archive of SID

Kaufmann, R. K.,(1991), "Oil Production in the Lower 48 States: Reconciling Curve Fitting and Econometric Models" Resource and Energy Vol. 13 , pp .111-12.

Kaufmann,R. K., (2001), "Oil Production in the Lower 48 States: Economic, Geological , and Institutional Determinants", the Energy Journal. Vol. 22, No.1, pp. 27-49.

Kaufmann, Robert. K , Bradford, Andrew, Belanger, H. Laura,. Mclaughlin, John. P., Mik ,Yosuke,. (2008) "Determinants of OPEC Production: Implications for OPEC Behavior" , Energy Economics, Vol. 30, pp. 333-351.

OPEC Annual Statistical Bulletin 2008.

OPEC Annual Statistical Bulletin 2009.

Pesaran, M. H., Samiei, H., (1995). "Forecasting Ultimate Resource Recovery". International Journal of Forecasting. Vol. 11, pp. 543-555.

Szklo, A., Machado, G., Schaeffer, R., (2007) "Future Oil Production in Brazil: Estimates based on a Hubbert Mode". Energy Policy Vol. 35, pp. 2360-2367.

Tao, Zaipu., Li, Mingyu., (2007) "System Dynamics Model of Hubbert Peak for China's Oil". Energy Policy. Vol. 35, pp. 2281-2286.

www.SID.ir