

مجله دانش و توسعه (علمی - پژوهشی) سال هفدهم، شماره ۳۴، ویژه اسفند ۱۳۸۹

بررسی عوامل موثر بر تقاضای نفت کشورهای در حال توسعه (مطالعه موردی هندوستان) و پیش‌بینی کوتاه‌مدت فروش نفت ایران به این کشور (دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۷۰)

بختیار جواهری*

دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس و عضو

هیات علمی دانشگاه کردستان

اسعد اله رضایی

دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده

مطالعه بازار نفت و بررسی تقاضای نفت کشورهای عمده واردکننده نفت، یک نیاز عمده برای هدایت و راهبرد بازاریابی نفت در کشورهای صادرکننده نفت خام است. به طوری که تخمین تابع تقاضای کشورهای واردکننده نفت و بررسی عوامل موثر بر تقاضای نفت آنها می‌تواند عامل مهمی در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کشورهای صادرکننده برای فروش نفت باشد. ایران نیز از این امر مستثنی نیست با توجه به اینکه ایران یکی از صادرکنندگان عمده نفت است و نفت بیشترین سهم را در صادرات داراست، پس این نیاز در ایران نیز احساس می‌شود و باعث شده در این زمینه کارهای متعددی انجام گیرد. لذا در این مقاله تقاضای نفت کشور هند که از خریداران عمده نفت خام ایران می‌باشد به عنوان یک کشور در حال توسعه مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای این کار ابتدا متغیرهای مهم و تاثیرگذار بر تقاضای نفت مورد بررسی قرار می‌گیرد که این متغیرها شامل تولید ناخالص ملی، قیمت نفت خام و سهم بخش حمل و نقل و صنعت در تولید ناخالص داخلی می‌باشد. در این مقاله ابتدا ساختار بازار انرژی کشور هند را بررسی نموده و سپس مدل مناسبی برای تقاضای نفت خام این کشور طراحی و پس از جمع‌آوری داده‌ها و انجام آزمون‌های مانایی و همجمعی تابع مذکور برآورد می‌گردد.

javaheri79@yahoo.com

*- (نویسنده مسئول):

تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۲۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۱۷

نتایج حاصل نشان می‌دهد که تمامی ضرایب علامت مورد انتظار تئوریک را دارند. کشش قیمتی ۰/۰۹ و کشش درآمدی ۱/۰۸ می‌باشد؛ متغیرهای صنعت، حمل‌ونقل و مصرف نفت دوره قبل معنادار نبودند.

واژه های کلیدی: تقاضای نفت، قیمت نفت، کشورهای در حال توسعه، ریشه واحد، همجمعی، پیش بینی

طبقه‌بندی JEL: Q41, Q45

An Investigation on the Determinant Factors of India' Oil Demand and Short-term Supply Forecast of Iran's Oil to This Country Over 1970-2005

Bakhtiar Javaheri

PhD Student at Tarbiat Modarres University

Asaad Alahrezaee

PhD Student at Islamic Azad University

Abstract

Examining the oil market and review the major oil importer countries, is a major need for guidance and marketing strategy for crude oil exporting countries. So that estimating the oil demand for importer countries and analysis the effective factors on their oil demand, can be an important factor in planning and policy making for oil exporting countries in order to sell oil.

So Iran is not an exception from this issue. Given that, Iran is one of the major oil exporters and oil has the highest share in exports, hence the need is felt in the cause of numerous works done in this area.

Therefore, in this paper oil demand in India that the major buyers of Iranian crude oil and can be as developing country should be examined. To do this, first most important and effective variables on oil demand are investigated. These variables include GDP, price of crude oil and share of transportation sector and industry in GDP. In this paper, we survey the structure of the energy market in India, then according to the market, suitable model for this country's crude oil demand are designed. We gathered the data and tested these data for cointegration and stationary. Then we estimated the oil demand function for India.

The results indicate that all coefficients have the theoretically expected sign. Price elasticity is 0.09 and the income elasticity is 1.08. Variables of industry, transport and oil consumption in previous period were not significant.

Keywords: oil demand, oil prices, developing countries, unit root, cointegration, forecasting

JEL: Q41, Q45

۱. مقدمه

علی‌رغم روند رو به رشد و توسعه استفاده از انرژی‌های نو مانند انرژی هسته‌ای در سطح جهان، هنوز عمده‌ترین بخش از تقاضای انرژی جهان توسط سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود که از جمله مهم‌ترین آنها نفت خام است. پیش‌بینی تقاضای انواع مختلف حامل‌های انرژی از مباحثی است که به ویژه پس از جنگ جهانی دوم مورد توجه محافل علمی و اقتصادی جهان واقع گردیده است. نقش مهم انرژی در رشد و توسعه اقتصادی عامل اصلی چنین توجهی بوده است و از این رو ادبیات تقاضای انرژی روند روبه رشد و تکاملی را در چند دهه اخیر داشته است. در میان حامل‌های مختلف انرژی، نفت خام از اهمیت بیشتری برخوردار است، چون عمده نیازهای انرژی جهان از نفت خام تأمین می‌شود. در کشور ما به لحاظ منابع غنی نفت و گاز این مقوله کمتر مورد عنایت واقع شده است و مطالعه‌های بالنسبه محدودی بر روی آن انجام پذیرفته است. هم‌چنین کشور ما به لحاظ اینکه یکی از صادرکنندگان عمده نفت خام جهان است می‌بایستی در زمینه تقاضای نفت خام در سایر کشورها، مطالعه‌های زیادی انجام می‌شد اما آن‌گونه که می‌باید در این زمینه کار نشده است. لذا در این تحقیق تابع تقاضا برای نفت خام کشور هندوستان به عنوان نماینده کشورهای در حال توسعه برآورد گردید. دلیل انتخاب این کشور این است که در میان کشورهای هم‌سطح خود از لحاظ مرحله توسعه، بیشترین تقاضا را برای نفت ایران دارد و از مهم‌ترین خریداران نفت ایران می‌باشد.

بیشترین حجم صادرات نفت خام ایران عمدتاً به آسیا و خاور دور بوده، به نحوی که در سال‌های ۱۳۸۳، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، تقریباً بیش از ۵۵ درصد از صادرات نفت خام کشور راهی این مناطق شده است (برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت نفت، ۱۳۸۵). در جدول (۱) توزیع جغرافیایی صادرات نفت خام کشور نشان داده شده است.

لذا در این مقاله سعی بر این است که با استفاده از اطلاعات و داده‌های موجود تقاضای نفت خام برای کشور مذکور در فاصله سال‌های (۲۰۰۵-۱۹۷۰) برآورد شود تا روند تحول‌های تقاضای نفت خام این کشور در گذشته، به طور دقیق بررسی شود و هم‌چنین برای سال‌های آینده نیز پیش‌بینی‌هایی صورت پذیرد.

در ادامه ابتدا سوابق تحقیق به صورت خلاصه بیان می‌شود. سپس وضعیت انرژی در کشور هندوستان مورد بررسی قرار می‌گیرد و بعد از آن سیر تاریخی مدل‌های تقاضای انرژی ارائه می‌شود.

در ادامه مدل مورد استفاده معرفی شده و پس از ارائه و تحلیل داده‌های آماری، تخمین زده می‌شود. در انتها نیز با استفاده از مدل تخمین زده شده میزان فروش نفت ایران به کشور هندوستان برای سال‌های آتی پیش بینی می‌شود.

جدول (۱): توزیع جغرافیایی صادرات نفت خام کشور (هزار بشکه در روز)

منطقه	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
آسیا و خاور دور (به جز ژاپن)	۳۵	۳۹/۴	۳۹/۳
ژاپن	۲۱	۲۰	۲۱
اروپای غربی	۱۵	۱۵/۶	۱۶
سایر مناطق شامل مدیترانه	۲۱	۱۸	۱۸
آفریقا	۸	۷	۵/۶
آمریکای لاتین و کانادا	۰	۰	۰/۳

منبع: برنامه‌ریزی تلفیقی شرکت ملی نفت ایران، اسفند ۱۳۸۵

پیشنه تحقیق

یزدانی‌راه (۱۳) تابع تقاضا را برای کشورهای عضو OECD در فاصله سال‌های (۱۹۶۷-۱۹۸۷) برآورد نمود. نتیجه تحقیق وی حاکی از وجود رابطه منفی بین قیمت نفت اوپک و تقاضا در این کشورها و همچنین رابطه مثبت بین نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و تقاضای نفت است. - زهرا جلیل‌وند در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود در مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی با عنوان تحلیلی بر قیمت بهینه نفت خام، به تخمین تابع تقاضای برای دوره ۷۸-۱۹۸۰ نفت خام پرداخت. سلمان سیف^۱ تابع تقاضای نفت را برای منطقه آمریکای شمالی که شامل سه کشور آمریکا، مکزیک و کانادا در فاصله زمانی (۲۰۲۰-۱۹۸۰) تخمین زده است. - پروزر^۲ طی مطالعه‌ای که شامل ۸ کشور بزرگتر OECD طی سال‌های ۸۲-۱۹۷۰ می‌باشد، الگوی خود را به صورت لگاریتمی در نظر گرفت و داده‌های این کشورها را تلفیق نموده و از روش حداکثر درست‌نمایی تابع تقاضا را برآورد نموده است.

1- Salman Saif Ghouri

2- R, prosser

وضعیت انرژی در هندوستان

روند عرضه و تقاضای نفت در هند

الف- اکتشاف و تولید نفت خام در هند

در سال ۱۸۹۰ نفت برای اولین بار در هند کشف شد و تا اوایل دهه ۱۹۵۰ شرکت نفت برمه تنها شرکتی بود که برای اکتشاف نفت در هند فعالیت می کرد که پس از آن کمپانی های دیگر با مشارکت دولت به اکتشاف نفت پرداختند. در سال ۱۹۵۵ کمیسیون نفت و گاز طبیعی^۱ تأسیس گردیده و اکتشاف هیدروکربورها به عنوان یکی از مسؤلیت های دولت اعلام گردید و اولین برنامه این کمیسیون در سال ۱۹۵۷ شروع شد. کمیسیون نفت و گاز طبیعی از زمان تأسیس تاکنون تلاش نموده تا کشور هند را به نفت داخلی متکی نماید. در سال ۱۹۶۰ اولین نفت عمده با اکتشاف میدان نفتی شمال بمبئی و مناطق دیگر به دست آمد. در دوره (۱۹۶۶-۱۹۵۶) دولت هند نزدیک به ۴۰۰ میلیون دلار جهت تحقیق در اکتشاف و تولید نفت هزینه نمود و تلاش های دولت برای اکتشاف نفت با موفقیت زیاد همراه گردید و این موفقیت بیشتر اکتشاف، در سال ۱۹۶۴ حاصل گردید، به طوری که می توان سال ۱۹۶۴ را سال نفت هند نامید (Tanzer, Michael & 1998).

برآورد می شود که حداقل ۷/۵ میلیارد بشکه ذخائر نفت در هند وجود دارد که ۳/۷۵ بشکه آن، ذخائر اثبات شده قابل بهره برداری می باشد. در سال ۱۹۸۶ هند ۶۱۰ هزار بشکه در روز نفت خام تولید نمود که ۶۸ درصد آن شامل نفت خام بمبئی بود. تولید نفت خام هند در سال ۲۰۰۵ به ۶۵۱ هزار بشکه در روز رسید (OPEC). جدول (۲) تولید نفت خام هند در فلات قاره و خشکی را تا سال ۲۰۰۵ نشان می دهد.

ب- مصرف نفت

در طی اولین برنامه توسعه اقتصادی (۱۹۵۵-۱۹۵۰) مصرف نفت در نتیجه واردات فرآورده های نفتی به سرعت افزایش یافت که در سال ۱۹۵۴ مصرف ۳۱ میلیون بشکه و هزینه واردات فرآورده های نفتی ۱۵ درصد هزینه واردات هند را شامل گردید. در طول دومین برنامه پنج ساله (۱۹۶۰-۱۹۵۵)

مصرف نفت از ۳۱ میلیون بشکه در سال ۱۹۵۵ به ۵۴ میلیون بشکه در سال ۱۹۶۰ افزایش یافت (Tanzer & Michael, 1998). در سال ۱۹۸۴ مصرف فرآورده‌های نفتی ۲۸۱ میلیون بشکه بوده به طوری که سهم نفت و گاز از ۲۱ درصد در آغاز دهه ۱۹۶۰ به ۲۸ درصد در سال ۱۹۸۴ رسید. مصرف فرآورده‌های نفتی در سال ۲۰۰۱ به ۷۹۱ میلیون بشکه در سال رسید و این مصرف در سال ۲۰۰۵ برابر ۸۵۰ میلیون بشکه در سال بوده است (OPEC 2005). جدول (۳) میزان مصرف نفت خام هند را نشان می‌دهد.

جدول (۲): تولید نفت خام هند در فلات قاره و خشکی (هزار بشکه در روز)

سال	میزان تولید نفت	سال	میزان مصرف نفت	سال	میزان تولید نفت
۱۹۸۰	۲۱۰	۱۹۸۹	۶۷۵	۱۹۹۸	۶۲۰
۱۹۸۱	۳۲۴	۱۹۹۰	۶۵۰	۱۹۹۹	۶۳۰
۱۹۸۲	۴۲۲	۱۹۹۱	۶۲۰	۲۰۰۰	۶۵۰
۱۹۸۳	۵۳۰	۱۹۹۲	۶۱۵	۲۰۰۱	۶۴۱
۱۹۸۴	۵۸۰	۱۹۹۳	۶۰۵	۲۰۰۲	۶۶۱
۱۹۸۵	۶۰۰	۱۹۹۴	۶۰۰	۲۰۰۳	۶۶۳
۱۹۸۶	۶۱۰	۱۹۹۵	۵۹۵	۲۰۰۴	۶۸۲
۱۹۸۷	۶۹۰	۱۹۹۶	۵۹۰	۲۰۰۵	۶۵۱
۱۹۸۸	۶۷۰	۱۹۹۷	۶۱۵		

منبع: OPEC 2005

جدول (۳): میزان مصرف نفت خام هند (هزار بشکه در روز)

سال	میزان مصرف نفت	سال	میزان مصرف نفت	سال	میزان مصرف نفت
۱۹۸۰	۵۲۱	۱۹۸۹	۱۰۵۶	۱۹۹۸	۱۴۳۹
۱۹۸۱	۶۲۲	۱۹۹۰	۱۰۹۷	۱۹۹۹	۱۴۲۸
۱۹۸۲	۷۷۹	۱۹۹۱	۱۰۷۱	۲۰۰۰	۱۴۵۱
۱۹۸۳	۸۲۴	۱۹۹۲	۱۱۷۶	۲۰۰۱	۱۶۱۵
۱۹۸۴	۸۶۳	۱۹۹۳	۱۱۴۹	۲۰۰۲	۱۶۱۵
۱۹۸۵	۹۱۱	۱۹۹۴	۱۱۴۹	۲۰۰۳	۲۲۳۷
۱۹۸۶	۹۲۶	۱۹۹۵	۱۳۱۱	۲۰۰۴	۲۶۲۵
۱۹۸۷	۱۰۰۲	۱۹۹۶	۱۳۵۱	۲۰۰۵	۳۰۴۸
۱۹۸۸	۱۰۱۸	۱۹۹۷	۱۴۷۴		

منبع: OPEC 2005

ج- واردات و صادرات نفت

به دلیل اینکه تولید داخلی در هند کمتر از مصرف است پس صادرات ندارد و مازاد مصرف را از طریق واردات تأمین می‌کند. جدول (۴) میزان واردات نفت خام و فرآورده‌های نفتی را در سال‌های اخیر نشان می‌دهد.

جدول (۴): واردات نفت خام و فرآورده‌های نفتی هند در سال‌های اخیر (هزار بشکه در روز)

سال	واردات نفت خام	واردات فرآورده‌های نفتی
۲۰۰۰	۹۶۰	۴۵۰
۲۰۰۱	۹۴۷	۴۶۲
۲۰۰۲	۹۵۴	۴۵۵
۲۰۰۳	۱۵۷۴	۵۰۸
۲۰۰۴	۱۹۴۲	۵۲۷
۲۰۰۵	۲۳۹۷	۵۴۸

منبع: OPEC 2005

سیر تاریخی مدل‌های تقاضای انرژی

اساساً برنامه‌ریزی انرژی در تلاش برای پاسخ صحیح به این مسأله است که چگونه، چه موقع، به چه مقدار و از چه نوع انرژی تولید شور تا نیاز مصرف کننده برآورده شود و کمترین هزینه را داشته باشد (تقی‌زاده، ۱۳۷۵: ص ۳۰). پس ارائه برآوردی صحیح از مقدار نیاز مصرف کننده به انرژی، یکی از دو عنصر اصلی برنامه‌ریزی است که این وظیفه را مدل‌های تقاضای انرژی عهده‌دار می‌باشند تا با کمک آن‌ها نیاز به انرژی پیش‌بینی گردد. الگوهای تقاضای انرژی از دیدگاه‌های مختلفی قابل طبقه‌بندی هستند. در این بخش سیر تحول تاریخی توسعه الگوهای تقاضای انرژی تشریح می‌گردد.

مطالعات بر روی مدل‌های انرژی به‌طور عام و الگوهای تقاضای انرژی به‌طور خاص، پس از جنگ جهانی دوم مورد توجه واقع شد. در دهه ۱۹۵۰ میلادی مدل‌های آماری مبتنی بر روند زمانی^۱ با استفاده از سری‌های زمانی به کار گرفته شد. در این مدل‌ها به روابط علت و معلولی بین تقاضای

1- Trend Extrapolation

انرژی و متغیرهای اقتصادی و فنی به طور صریح توجه نمی‌شد و تنها با محاسبه نرخ رشد متوسط مصرف انرژی با کمک داده‌های آماری، تقاضای انرژی در سال‌های بعد، پیش‌بینی می‌گردید. در دهه ۱۹۶۰ میلادی روش‌های اقتصادسنجی به طور گسترده‌ای در جهت برآورد تقاضای انرژی به کار گرفته شد. این الگوها با به کارگیری تئوری‌های اقتصاد و آمار، به آزمون تجربی روابط بین متغیرهای اقتصادی (عمدتاً قیمت‌ها و درآمد) و رشد تقاضای انرژی پرداختند. از آنجا که پارامترهای این الگوها بر مبنای داده‌های تاریخی و یا مقطعی برآورد می‌گردند، پیش‌بینی تقاضای انرژی با کمک این مدل‌ها مبتنی بر تعمیم شرایط گذشته بر آینده است.

عوامل متعددی موجب گردید تا پیش‌بینی‌های حاصل از کاربرد مدل‌های اقتصادسنجی، به نحو بارزی با عدم تطبیق با واقعیات مواجهه شوند. طی دو دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی سه شوک مهم دامن‌گیر مهم‌ترین انرژی مصرفی یعنی نفت گردید. اولین شوک نفتی در سال ۱۹۷۳ دنیای صنعتی را با افزایش ناگهانی قیمت‌های نفت خام مواجه ساخت. این امر موجب گردید تا کشورهای عمده مصرف‌کننده انرژی، دو سیاست عمده صرفه‌جویی در مصرف انرژی و تنوع در انرژی‌های مورد استفاده را مد نظر قرار دهند. سیاست اول موجب دگرگونی‌های اساسی تکنولوژیک گردید که اثر آن کاهش قابل توجه شدت انرژی مورد استفاده در واحد تولید کالا و خدمات بود و سیاست دوم، که استفاده از منابع انرژی دیگر و گسترش تحقیق و توسعه در ایجاد منابع متنوع انرژی بود و با افزایش قیمت‌های نفت خام نیز هماهنگی داشت. چرا که پیش از آن استفاده از انرژی‌های دیگر مقرون به صرفه نبود و حتی با وجود قیمت‌های پائین نفت خام خاورمیانه، بهره‌برداری از حوزه‌های نفتی در برخی از کشورهای صنعتی نیز مقرون به صرفه نبود. به هر حال تحولات ساختاری ناشی از بحران‌های انرژی که هماهنگ با نیازهای کشورهای پیشرفته در این مرحله از توسعه نبود، موجب گردید تا غالب پیش‌بینی‌های به عمل آمده توسط روش‌های اقتصادسنجی برای مصرف انرژی دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ میلادی مقرون صحت نباشد.

از نیمه اول دهه ۱۹۷۰ میلادی مدل‌های مبتنی بر فرآیند فنی مورد توجه بیشتری قرار گرفتند چرا که این مدل‌ها قادر بودند اثر تغییرات ساختاری و تکنولوژیکی را بر روی رشد تقاضای انرژی مورد مطالعه قرار دهند. نقطه ضعف این مدل‌ها آن بود که در آن‌ها اثر تغییر در متغیرهای اقتصادی بر روی تقاضای انرژی، به طور صریح در نظر گرفته نمی‌شد. در این مدل‌ها، تقاضای انرژی در یک زیر بخش اقتصادی به صورت حاصل ضرب سطح فعالیت آن زیر بخش و شدت انرژی مورد نیاز برای آن

فعالیت، فرض می‌شد. همان‌طور که گفته شد این مدل‌ها پیوند بین شرایط اقتصادی و تغییرات در آن، با عوامل فنی مؤثر بر تقاضای انرژی را نادیده می‌گرفتند و لذا از کارایی لازم در جهت پیش‌بینی تقاضای آتی انرژی برخوردار نبودند.

از نیمه دوم دهه ۱۹۸۰ میلادی این تفکر قوت گرفت که با مسأله مدل‌سازی انرژی به روش سیستمی^۱ برخورد نمود، به این معنی که آثار متغیرهای اقتصادی-اجتماعی و اثرات عوامل فنی به‌طور همزمان در برآورد تقاضای انرژی مورد توجه قرار گیرد. به عنوان نمونه‌ای از این گونه مدل‌ها می‌توان به مدل MADE-II^۲ (مدل برای تجزیه و تحلیل تقاضای انرژی) اشاره نمود که در نیمه دوم دهه ۱۹۸۰ میلادی توسعه یافت. در این مدل که براساس اصول مهندسی طراحی شده برای برآورد تقاضای انرژی و ارزیابی توأم اثرات متغیرهای اقتصادی و فنی، از روش‌های اقتصادسنجی و آماری به‌طور وسیع بهره‌برداری شده است. ساختار این مدل مبتنی بر این نظر است که انرژی وسیله‌ای است که بر اساس آن امکان تأمین کالاها و خدمات مورد نیاز جامعه فراهم می‌آید و لذا در هنگام کاربرد مدل مذکور، مطالعه توسعه نیاز به انرژی مفید مد نظر قرار می‌گیرد و تقاضای انرژی بر اساس برنامه-های توسعه اقتصادی و اجتماعی بررسی می‌شود. در مدل MADE-II آمار جمعیتی (جمعیت در سال پایه، رشد سالانه جمعیت، سهم شهر و روستا در کل جمعیت هر منطقه، سهم نیروی کار شاغل در کل جمعیت) متغیرهای برون‌زا فرض می‌شوند.

آنچه که تاکنون در مورد سیر تاریخی تحول مدل‌های تقاضای انرژی بیان گردید هرگز بدان معنی نیست که با ابداع روش‌های جدید، کاربرد روش‌های قبلی به‌طور کلی منسوخ گردیده است. بلکه تقریباً کلیه روش‌های مذکور در برخورد با مسأله مطالعه تقاضای انرژی کما بیش مورد استفاده واقع شده و خصوصاً روش‌های اقتصادسنجی با پیچیدگی‌های زیاد از نقطه نظر کاربرد روابط ریاضی، توسعه یافته‌اند.

برآورد اقتصادسنجی مدل

اکنون به معرفی بیشتر مدل و متغیرهای آن پرداخته می‌شود. مدل مورد استفاده برای برآورد

1- Systematic Approach

2- Model for Analysis of Demand for Energy

تقاضای نفت خام کشور هند به صورت زیر می‌باشد:

$$\log oil = \alpha + \beta \log y + \gamma \log p + \lambda \log i + \eta \log t + \phi \log oil_{-1} + \varepsilon \quad (1)$$

که در آن oil تقاضای انرژی y تولید ناخالص ملی، P قیمت واقعی سوخت، i سهم بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی، t سهم بخش حمل و نقل در تولید ناخالص داخلی و oil_{-1} مصرف نفت دوره قبل است.

قبل از تخمین الگو، پایایی متغیرها مورد بررسی قرار می‌گیرد و چنانچه این متغیرها پایا نبودند، با استفاده از آزمون‌های تشخیص همجمعی، همجمع بودن متغیرها بررسی خواهد شد؛ چرا که اگر متغیرها پایا و همجمع نباشند، عملاً آنچه حاصل می‌آید رابطه واقعی نبوده و صرفاً یک رگرسیون کاذب برآورد می‌شود.

در این بخش توضیحی مختصر در رابطه با داده‌های مربوط به هریک از این متغیرها داده می‌شود. داده‌های مربوط به تقاضای نفت خام کشور هند از بولتن آماری سالانه اوپک^۱ استخراج شده است. این داده‌ها براساس هزار بشکه در روز است. داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی نیز از صندوق بین‌المللی پول^۲ به دست آمده است. این داده‌ها بر اساس قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ می‌باشد. داده‌های مربوط به سهم بخش‌های حمل و نقل و صنعت در تولید ناخالص داخلی نسبت ارزش افزوده بخش صنعت و حمل و نقل به تولید ناخالص ملی می‌باشد و از بانک جهانی^۳ به دست آمده است. داده‌های مربوط به قیمت هم از BP^۴ به دست آمده است. داده‌های قیمت به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ می‌باشد.

پایایی داده‌ها

همان‌طور که ذکر شد قبل از تخمین الگو باید پایا بودن تک تک متغیرهای مورد استفاده در برآورد الگو، بررسی شود. با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تصمیم یافته پایایی داده‌ها بررسی می‌گردد. این آزمون ابتدا برای داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی انجام داده می‌شود.

1- OPEC

2- IMF

3- World Bank (WB)

4- British Petroleum

هنگامی که این آزمون انجام می‌گیرد ثابت می‌شود که این داده‌ها در سطح^۱ پایا نیستند؛ یعنی $I(0)$ نیستند. (چون برآورد الگو به صورت دو طرف لگاریتمی صورت گرفته است پس آزمون‌های صورت گرفته بر روی لگاریتم داده‌ها بوده است نه خود داده‌ها). با این حساب نمی‌توان این داده‌ها را در برآورد الگو مورد استفاده قرار داد. ولی هنگامی که این آزمون را برای تفاضل مرتبه اول انجام می‌گیرد، مشاهده می‌شود.

در مرحله بعد این آزمون برای داده‌های مربوط به سهم بخش‌های صنعت و حمل و نقل در تولید ناخالص ملی انجام می‌شود. این داده‌ها هم مانند داده‌های مربوط به تولید ناخالص ملی در سطح پایا نیستند، اما اگر آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تصمیم یافته بر روی تفاضل مرتبه اول داده‌ها انجام گیرد مشاهده می‌شود که تفاضل مرتبه اول این داده‌ها پایا می‌باشد.

حال این آزمون برای داده‌های مربوط به تقاضای نفت این کشور انجام می‌گیرد. این داده‌ها هم همانند داده‌های مربوط به تولید ناخالص ملی در سطح پایا نیستند، اما اگر آزمون ریشه واحد دیکی- فولر را بر روی تفاضل مرتبه اول داده‌ها انجام شود مشاهده می‌شود که تفاضل مرتبه اول این داده‌ها پایا می‌باشد.

در مرحله آخر این آزمون بر روی داده‌های مربوط به قیمت واقعی نفت خام انجام می‌گیرد. با انجام آزمون مشاهده می‌شود که داده‌های قیمت هم در سطح پایا نیست. ولی اگر آزمون بر روی تفاضل مرتبه اول داده‌ها انجام شود مشاهده می‌شود که داده‌های مربوط به قیمت با یک بار تفاضل گیری پایا می‌شود.

به این ترتیب مشاهده شد که تمامی متغیرها در سطح پایا نمی‌باشند ولی با یک بار تفاضل گیری پایا می‌شوند، یعنی همگی $I(1)$ هستند. با این حساب نمی‌توان این متغیرها را در برآورد الگو مورد استفاده قرار داد ولی تفاضل اول آنها قابلیت برآورد دارند، اما از آنجائی که با تفاضل گیری متغیرها مفهوم اقتصادی خود را از دست می‌دهند نمی‌توان با تخمین بر روی تفاضل‌ها نتیجه گیری کرد. تنها راه حل، اثبات همجمعی متغیرهاست.

آزمون همجمعی

برای بررسی همجمعی متغیرهای موجود در الگو، از آزمون همجمعی جوهانسن^۱ استفاده می‌شود. آزمون همجمعی جوهانسن، فرضیه فقدان بردار همجمعی در فاصله اطمینان ۹۵٪ را رد می‌کند. در نتیجه می‌توان اطمینان حاصل کرد که حداقل یک بردار همجمعی بین متغیرهای الگو وجود دارد و رگرسیون حاصله کاذب نخواهد بود.

در مدل تحقیق به لحاظ آنکه متغیرهای وابسته به صورت تأخیری، به عنوان متغیرهای توضیحی استفاده شده جز مدل‌های اتورگرسیو^۲ بوده و در گروه مدل‌های با تعدیل جزئی^۳ قابل طبقه‌بندی می‌باشد. از ویژگی‌های این مدل‌ها آن است که آماره دوربین-واتسن در چنین مدل‌هایی به طور غیر واقعی گرایش به رقم ۲ پیدا کرده و در نتیجه قضاوت نسبت به وجود یا عدم وجود خود همبستگی را مشکل می‌سازد و لذا برای رفع این مشکل محاسبه آماره h پیشنهاد می‌شود که فرمول آن به صورت زیر است (گجراتی، ۱۳۷۸):

$$h = \left(1 - \frac{1}{2}d\right) \sqrt{\frac{n}{1 - n[\text{var}(\lambda_i)]}}$$

که در آن d همان آماره دوربین-واتسن و n تعداد مشاهدات می‌باشد. در صورتی که h محاسبه شده بین $\pm 1/96$ واقع شود می‌توان فرضیه وجود خود همبستگی را رد نمود.

جدول (۵): نتایج تضمین مدل تقاضای نفت خام سه‌پند

$\ln y$	$\ln p$	عرض از مبدا	
۱/۰۸	-۰/۰۹	-۲۳/۶۵	مقدار
۰/۲۰۴	۰/۰۴۰۹	۴/۱۲	انحراف معیار
۵/۲۸	۲/۳۲	۵/۷	t
۰/۰۰۰	۰/۰۲۷۸	۰/۰۰۰	$prob$

مأخذ: محاسبات تحقیق

- 1- Johansen Coinetgration Test
- 2- Autoregressive
- 3- Partial Adjusment

مقدار ضریب تعیین R^2 ، برابر ۰/۹۸ می باشد که نشان از توضیح دهندگی نسبتاً خوب الگوی مورد برآورد دارد. البته از آنجائی که R^2 به صورت مکانیکی، با ورود متغیرهای جدید (هرچند بی ربط) بالا می رود، معمولاً از معیار ضریب تعیین تعدیل شده \bar{R}^2 ، جهت بررسی میزان توضیح دهندگی الگو استفاده می شود. این ضریب تعیین هم برابر ۰/۹۷۸ است که تأییدی بر تصریح مناسب الگو می باشد

براساس معیار دوربین - واتسون نیز می توان با استفاده از آزمون همجمعی دوربین - واتسون^۲ وجود بردار همجمعی را اثبات کرد. براساس شبیه سازی های به عمل آمده مقادیر بحرانی در سطوح مختلف برای آزمون برابر صفر بودن آماره دوربین - واتسن که به معنای فقدان همجمعی بین متغیرهاست، توسط سارگان و بارگاوآ بدین قرار است: در سطح معنی دار بودن ۱ درصد کمیت بحرانی ۰/۵۱۱، در سطح معنی داری ۵ درصد ۰/۳۸۶۹ و در سطح معنی داری ۱۰ درصد ۰/۳۲۲ می باشد.

که چون آماره دوربین - واتسون محاسبه شده ۲/۲۳، بزرگتر از این مقادیر بحرانی است؛ فرضیه همجمع بودن حتی در سطح ۱ درصد نیز قابل رد نیست. از این رو، می توان با این معیار نیز به همجمع بودن متغیرها حکم داد.

اکنون به بررسی خود همبستگی مدل پرداخته می شود. همان طور که قبلاً اشاره شد در مدل هایی که یکی از متغیرهای توضیحی، متغیر وابسته با یک دوره تأخیر است (مدل های خود رگرسیون) به جای استفاده از آزمون دوربین - واتسون از آزمون h-d استفاده می شود. در مدل تحقیق هم یکی از متغیرهای توضیحی تقاضای نفت دوره قبل است (oil_{-1}) است. پس برای آزمون وجود خود همبستگی از آزمون h-d استفاده می گردد.

$$h.D = \left(1 - \frac{D.W}{2}\right) \sqrt{\frac{N}{1 - NS^2}}$$

عدد بدست آمده برابر ۰/۶۸- است که در فاصله ۱/۹۶+ قرار می گیرد و بنابراین مدل فاقد خود همبستگی است.

1- Adjusted R-square

2- CRDW

تفسیر نتایج

از آنجائی که الگو به صورت لگاریتمی است، تفسیر نتایج با تعریف کشش‌ها یکسان خواهد بود. تمامی ضرایب، علامت مورد انتظار تئوریک را دارند. ضریب قیمت ۰/۰۹ است، یعنی اگر قیمت یک درصد افزایش پیدا کند تقاضای نفت ۰/۰۹ درصد کاهش می‌یابد. کشش قیمتی نفت خام برای هند ۰/۰۹ می‌باشد. ضریب درآمد ۱/۰۸ می‌باشد، اگر درآمد ۱ درصد افزایش پیدا کند تقاضای نفت خام ۱/۰۸ درصد افزایش می‌یابد. کشش درآمدی تقاضای نفت خام برای هند ۱/۰۸ می‌باشد. متغیرهای صنعت، حمل و نقل و مصرف نفت دوره قبل معنادار نبودند.

پیش بینی

پس از تخمین مدل اکنون می‌توان پیش بینی میزان فروش نفت خام ایران به هند را انجام داد. این پیش بینی بر اساس دو سناریو قیمتی انجام می‌گیرد. یکی بر اساس قیمت‌های سال ۲۰۰۵ و دیگری بر اساس قیمت‌های سال ۲۰۰۷، که هر دو این قیمت‌ها بر اساس قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ است - چگونگی انجام پیش بینی به این صورت است که ابتدا میزان تقاضای این کشور برای نفت خام در سال‌های آینده انجام می‌شود سپس سهم ایران در تقاضای آن محاسبه می‌گردد و در پایان با فرض ثابت بودن این سهم در سال‌های آینده، میزان فروش نفت خام ایران بر اساس هزار بشکه در روز محاسبه می‌گردد.

برای پیش بینی تقاضای نفت این کشور باید مقادیر آتی مربوط به متغیرهای توضیحی بدست آید. برای به دست آوردن مقادیر آتی تولید ناخالص داخلی از پیش بینی مربوط به بانک جهانی استفاده می‌شود. در مورد قیمت، در سناریو اول برای سال‌های آینده از همان قیمت سال ۲۰۰۵ به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ استفاده می‌گردد. و برای سناریو دوم از قیمت سال ۲۰۰۷ به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ استفاده می‌شود. برای (OIL_{-1}) از مقادیر گذشته تقاضای نفت سال قبل استفاده می‌گردد. برای متغیرهای صنعت و حمل و نقل مقادیر آنها در سال ۲۰۰۵ در نظر می‌گرفته می‌شود.

میزان پیش بینی برای سال‌های ۲۰۰۸، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ انجام می‌گیرد سهم ایران در تقاضای نفت در این سال‌ها به دست می‌آید.

ابتدا میزان تقاضای نفت خام هند برای سال‌های مورد پیش بینی به دست می‌آید. طبق پیش بینی بانک جهانی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی برای هند در سال‌های مذکور به ترتیب برابر ۴/۵، ۴/۳ و

۴/۱ درصد می باشد. طبق این پیش بینی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی برای سال های مذکور به دست می آید.

ابتدا پیش بینی تقاضای نفت را بر اساس قیمت سال ۲۰۰۵ (سناریو اول) انجام می گیرد. قیمت در سال ۲۰۰۵ برابر ۴۷/۲۵ دلار می باشد؛ با استفاده از این اطلاعات مقدار تقاضای هند برای این سه سال برابر با ۳۱۰۶، ۳۳۹۲ و ۳۷۰۷ می باشد. با توجه به اینکه سهم ایران در تقاضای نفت خام هند حدود ۹ درصد می باشد پس در سال های ۲۰۰۸، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ میزان فروش نفت خام ایران به هند برابر ۲۷۹، ۳۰۵ و ۳۳۳ هزار بشکه در روز می باشد.

با توجه به اینکه میزان فروش نفت خام ایران به هند در سال ۲۰۰۵، ۲۴۱ هزار بشکه در روز بوده است پس برای این سال ها به ترتیب افزایشی برابر ۳۸، ۶۲ و ۹۲ هزار بشکه در روز پیش بینی می شود که می تواند برای بازاریابی در این کشور مدنظر قرار گیرد.

اکنون بر اساس سناریو دوم یعنی قیمت سال ۲۰۰۷ پیش بینی انجام می گیرد. قیمت در سال ۲۰۰۷ برابر ۶۵ دلار می باشد اکنون با استفاده از این اطلاعات مقدار تقاضای هند برای این سه سال برابر با ۳۰۹۵، ۳۱۴ و ۳۶۸۷ می باشد. با توجه به اینکه سهم ایران در تقاضای نفت خام هند حدود ۹ درصد می باشد پس در سال های ۲۰۰۸، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ میزان فروش نفت خام ایران به هند برابر ۲۷۸، ۲۹۸ و ۳۳۱ هزار بشکه در روز می باشد.

با بنابراین برای سال های مذکور به ترتیب افزایشی برابر ۳۷، ۵۷ و ۹۰ هزار بشکه در روز پیش بینی می شود.

پس ملاحظه می شود که در سناریو قیمتی دوم پیش بینی میزان فروش نفت خام ایران به هند کمتر از سناریو قیمتی اول می باشد.

References:

- 1- Taghvinezhad, E. (2006) "The effect of high oil prices on world oil demand", "With emphasis on developing countries", Institute for International Energy Studies. (in Persian).
- 2- Jalilvand, Z. (2002) "An analysis of the optimal price for oil", MA Dissertation, Institute for International Energy Studies. (in Persian).
- 3- Drakhshan, M. (1999) "Derivatives and Risk management in the oil markets" Institute for International Energy Studies. . (in Persian).

- 4- **Drakhsan, M.** Energy balance in 2004, *Energy terms*,. (in Persian).
- 5- **Gujarati, D. (1999) *Econometrics*, (Abrishami, H, Trans) Tehran :Tehran University Press,. (in Persian).**
- 6- **6-Zamani, M. (2006) “structure analysis of international crude oil market”, *Quarterly of Energy Economics Studies* , Summer 1(3) . (in Persian).**
- 7- **Fakhraei, h. (1992) “A review of literature on energy demand”, Energy management projects, Planning and Development Research Institute, (in Persian).**
- 8- **Paykarjo, K. (2004) “A review of current economic challenges in the oil sector”, Economic research. Journal volume (in Persian).**
- 9- **“Reports of problems and challenges of oil (2004)”, International Institute for Energy Studies, (in Persian).**
- 10- **Saedi, A.M. (2002). “Iran's Oil and gas situation in the oil and gas markets”, *Tehran: Iranian Parlement Research Center, Tehran.*. (in Persian).**
- 11- **Mehroz, M. (1999) “Encyclopaedia of Petroleum and Energy”, Association of Iranian oil. (in Persian).**
- 12- **International Institute of Energy, *Oil Market Developments Bulletin*, No. 27. (in Persian).**
- 13- **International Institute of Energy Studies (1998), *Overview of energy demand models* (In Twenty-year comprehensive plan for the gas). Tehran (in Persian).**
- 14- **Naofersti, M. (1999). *Unit root and cointegration in Econometrics*, Tehran: Resa Cultural services Publication,. (in Persian).**
- 15- **Institute of Business Studies and research, *India: Series of publications on national issues. Tehran*, (in Persian).**
- 16- **Hemati, A. (1995) *Oil economy*, Tehran: Soroush Publications.**
- 17- **Yazdanirah, M. (2001) *Opportunities of increasing in oil income of OPEC members*, M.A Dissertation, Shahid Beheshti University. (in Persian).**
- 18- **BP *Statistical Review of World Energy*, 2000-2006**
- 19- **Cooper, Jhon C.B, (2003) “Price Elasticity of Crude Oil: Estimates For 23 Country”, *OPEC Review*,**
- 20- **Dahl, Carol, (2003) “A Surrey of Oil Demand Elasticities For Developing Countries”, *OPEC Review*,**
- 21- **Jeec Adkins & James B Ells, (1995) “Improved Estimators of Energy Models” *Energy Economics***

- 22- *International Monetary Found Annual Report*, IMF, Sep 2005
- 23- International Energy Agency (IEA),2005
- 24- International Energy Agency, World Energy Out Look, 2000-2006
- 25- OECD, Annual Report, Dec 2005
- 26- *OPEC Annual Stastical Bulltien*, 1990-2005
- 27- Petro Guide, London: International Business Center, 1978- 1988
- 28-Salman Saif Ghouri,(2001)“*Oil Demand in North America 1980-2020*”
Opec Review, December
- 29-Tanzer, Michael, Political Economy, *Iternational Oil and Underdeveloped Countries*, India
- 30- “*The Marginal Price of Oil* “, Energy Bulletin, 2005

Received: 8 , Apr, 2010

Accepted: 13,Nov, 2010

پیوست:

خروجی نرم افزار تخمین مدل

Dependent Variable: LOIL Method: Least Squares Date: 02/21/08 Time: 19:27 Sample(adjusted): 1972 2005 Included observations: 34 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-23.65230	4.125184	-5.733634	0.0000
LGNP	1.081776	0.204833	5.281267	0.0000
LP	-0.095084	0.040977	-2.320434	0.0278
LI	0.704370	0.622145	1.132164	0.2672
LT	-0.191368	0.142557	-1.342395	0.1903
LOIL(-1)	0.045415	0.170523	0.266330	0.7919
R-squared	0.980007	Mean dependent var	6.977200	
Adjusted R-squared	0.976437	S.D. dependent var	0.575304	
S.E. of regression	0.088311	Akaike info criterion	-1.857111	
Sum squared resid	0.218369	Schwarz criterion	-1.587753	
Log likelihood	37.57088	F-statistic	274.4954	
Durbin-Watson stat	2.095217	Prob(F-statistic)	0.000000	