مطالعات و سیاست‌های اقتصادی، ۱۰۷، ج۱۳، ش۱، (۱۳۹۶)، ۱۰۶- ۸۱

تجزیه و تحلیل نوسانات و بررسی تقارن اثر درآمد نفت بر مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک

ابراهیم انواری[1]
استادیار اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران
سید عزیز آرمن[2]
استاد اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران
پریسا رضایی[3]
کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۶/۱۰
تاریخ تأیید: ۹۶/۰۶/۲۶

چکیده

درآمدهای حاصل از صادرات نفت نقش مهمی در اقتصاد اغلب کشورهای صادر کننده نفت دارد. بنابراین نوسانات درآمد نفت در بروز عدم تعادل و حتی بحران اقتصادی در این کشورها نقش اساسی داشته است. در تحقیق حاضر، به بررسی اثرات نوسانات درآمد نفت بر مصرف حامل‌های انرژی در کشورهای عضو اوپک پرداخته شده است. در این تحقیق پس از برآورد و استخراج نوسانات درآمد نفت با استفاده از مدل EGARCH از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته پویای داده‌های تابلویی طی دوره زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۳ و نرم‌افزار stata12 برای تحلیل اثر این نوسانات بر مصرف حامل‌های انرژی استفاده شده است. سپس به بررسی تقارن یا عدم تقارن نوسانات درآمدهای نفتی در کشورهای عضو اوپک بر مصرف نفت، گاز و برق بر اساس روش واریانس شرطی (GJR) پرداخته شده است. در مدل نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت خام، این نوسانات به جز کشورهای الجزایر، ایران، لیبی، امارات و ونزوئلا در سایر کشورها متقارن بوده است. اثرگذاری بیشتر شوک منفی در کشورهایی که شوک‌ها نامتقارن بوده است، یکی دیگر از نتایج این تحقیق بوده است.

واژگان کلیدی: نوسانات درآمد نفت، مصرف انرژی، پانل پویا، EGARCH
طبقه‌بندی موضوعی: Q40، C23

«نویسنده مسئول»
1. Email: e.anvari@scu.ac.ir
2. Email: saarman2@yahoo.com
3. Email: zhina_pr@yahoo.com

مقدمه

انرژی به عنوان یکی از نهاده‌های تولید، دارای نقش زیربنـایی در اقتصـاد اسـت. یکـی از مقدمات رشد اقتصادی فراهم شدن انرژی به مقدار کافی و به موقع است. با توسـعه و پیشـرفت اقتصادی، اهمیت انرژی افزایش یافته است. در دنیای کنونی حرکت به سـمت رشـد اقتصـادی بدون در نظر گرفتن انرژی غیرممکن است. در کشورهای در حـال توسـعه از جملـه کشـورهای تولید کننده نفت، انرژی علاوه بر نقش خود به عنوان عامل اصلی تولید، بـه عنـوان یـک منبـع درآمد ملی نیز است. بنابراین حرکت به سمت رشد اقتصادی در کشورهای اوپـک از یـک سـو و نقش اساسی انرژی در ایـن راه از سـوی دیگـر، نشـانگر اهمیـت شـناخت تقاضـای انـرژی در بخش‌های مختلف اقتصادی و به ویژه بخش صنعت است. نفت یکی از مهم‌ترین منـابع انـرژی شناخته شده در جهان است و نوسانات قیمت و درآمدهای نفتی بر فعالیت‌هـای اقتصـادی مـؤثر است. شوک‌های درآمد نفت از جنبه‌های مختلف در کشورهای صادر کننده نفت بـر متغیرهـای کلان اقتصادی مؤثر است. رونق درآمد نفتی، فعالیت‌های اقتصادی را در هر دو طـرف عرضـه و تقاضا تحریک می‌کند. هدف مطالعه حاضر بررسی ارتباط و اثـر نوسـانات درآمـدهای نفتـی بـر مصرف انرژی در کشورهای اوپک است.

در این مطالعه بعد از بیان مسئله و ادبیات تحقیق، در بخش چهـارم روش تحقیـق تشـریح شده است. در بخش پنجم ابتدا روش برآورد تحقیق، به صورت داده‌های پانلی بیـان، سـپس بـا تصریح مدل، هر یک از متغیرهای به کار رفته در آن معرفی شده‌اند. پـس از تخمـین مـدل بـه تجزیه و تحلیل نتایج تجربی پرداخته‌ایم و در نهایت جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه شده است.

۱- مبانی نظری

رشد مصرف انرژی و میزان انرژی‌بری تولید در فرآیند توسعه اقتصادی و جایگزینی انرژی با سایر نهاده‌های تولید، سبب ایجاد فشار فزاینده‌ای بر منابع می‌شود. چنانچه امکان بهره‌برداری بیشتر از هر یک از منابع یاد شده به موازات رشد تولید مهیا نباشد، تولید با تنگنا روبرو مـی‌شـود. از این رو، ارتباط بین رشد اقتصادی و مصرف حامل‌های مختلف انرژی مانند فرآورده‌های نفتی، گاز طبیعی و برق به عنوان عوامل مهم تولید، توجه بسیاری از تحلیل‌گران اقتصادی را بـه خـود جلب کرده است. با توجه به اینکه ایران دارای منابع غنی و گستردهٔ انرژی، مخازن بزرگ نفتی و گاز طبیعی، معادن عظیم زیرزمینی و پتانسیل بالقوهٔ انرژی اسـت، تعیـین رابطـهٔ میـان مصـرف انرژی و رشد اقتصادی در تبیین سیاست‌های بخش انرژی، اثرگذار است.

در این تحقیق از یک مدل اقتصاد کلان برای بررسی اثر نوسانات درآمد نفت بر اقتصاد استفاده شده است (Gali, 2008). با توجه به استفاده از نفت به عنوان نهاده در فرآیند تولید، یک بنگاه فرضی با تولید Y واحد از کالای نهایی به صورت رابطه زیر با استفاده از سرمایه (K)، کار (L)، و نفت (O) به عنوان عوامل تولید در نظر گرفته شده است.

$$Y = F(K, L, O) \qquad (۱)$$

با ثابت فرض کردن قیمت نهاده‌ها استفاده از نهاده برای بنگاه با هدف ماکزیمم‌سازی سود تا برابری ارزش تولید نهایی با قیمت واقعی آن ادامه می‌یابد. شرط بهینه‌یابی به صورت $\partial F / \partial o = p$ می‌باشد. بنابراین تابع تقاضا برای این نهاده به صورت زیر است:

$$O = \psi(K, L, P) \qquad (۲)$$

در رابطه فوق p قیمت واقعی نفت و $\partial\psi / \partial p < 0$ است. رابطهٔ $y = Y - p^{*}o$ تولید شرکت بر حسب ارزش افزوده در نظر گرفته می‌شود. با جایگزینی رابطه (۱) در رابطه (۲) تولید شرکت بر حسب ارزش افزوده به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} y &= F(K, L, \psi(K, L, p)) - p\psi(K, L, p) = f(K, L, p) \\ \frac{\partial f}{\partial p} &= \frac{\partial f}{\partial \psi} \times \frac{\partial \psi}{\partial p} - \left[p \times \frac{\partial \psi}{\partial p} + \psi(K, L, p) \right] \\ &= \underbrace{\left[\frac{\partial f}{\partial \psi} - p \right]}_{=o.\ from \partial f / \partial o = p} \frac{\partial \psi}{\partial p} - \psi(K, L, p) = -\psi(K, L, p) < 0 \end{aligned} \qquad (۳)$$

به عبارت دیگر، مطابق تابع تولید بر حسب ارزش افزوده، تغییرات در درآمد نفت در اقتصاد کلان اثراتی شبیه به تغییرات بهره‌وری کل عوامل دارد. بر اساس این مفهوم، افزایش درآمد نفت می‌تواند اثرات قابل مقایسه با روند رشد داشته باشد. با در نظرگرفتن ارزش افزوده واقعی و بالقوه (سطح خروجی در یک مسیر رشد متوازن) خروجی به ترتیب به صورت Y_t، و Y_t^T و نرخ رشد آن به صورت g_t و g_t^T، شکاف تولید، $\hat{Y}_t$، به عنوان تفاوت بین تولید واقعی و بالقوه به صورت زیر است.

$$\hat{Y}_t = LogY_t - LogY^T \qquad (۴)$$

در رابطه فوق $Y_t = (1+g_t)y_{t-1}$ و $Y_t^T = (1+g_t^T)y_t^T - 1$ است. بر اساس روابط فوق، g_t یک تابع از g_t^T به صورت زیر است:

$$(1+g_t) = (1+g_t^T)\exp(\hat{y}_t - \hat{y}_{t-1}) \qquad (۵)$$

برای محاسبه اثر قیمت نفت بر Y_t، y_t^T و $\hat{y}_t$، رابطهٔ زیر برای نرخ رشد تولید بالقوه در نظر گرفته شده است:

$$g_t^T = (1-\rho_g)g + \rho_g g_{t-1}^T + \sum_{k=-1}^{1} \lambda_{g+k} E_t \rho_{t+k} + e_t^g \qquad (۶)$$

که در آن $\rho_g \in (0,1)$ ضریب خودهمبستگی، g وابسته بـه ارزش ایسـتای از g_t^T، و p_t نشان‌دهندهٔ قیمت واقعی نفت، و $e_t^g \sim N(0,\sigma_g)$ شوک اثرات موقتی در نرخ رشد و اثرات دائمی بر سطح تولید بالقوه است. برآورد λ تأثیر قیمت نفت روی تولید در دوره آتی است.

قیمت نفت از طریق پارامتر λ_g بر رشد اثر می‌گذارد. $\lambda_g < 0$ بـرآوردی از افـزایش قیمـت نفت و رشد تکنولوژی است.

در نهایت، قیمت نفت می‌تواند در سمت تقاضا تأثیر گذارد.

$$\hat{y}_t \gamma_y \hat{y}_{t-1} + \gamma_r r_t + \gamma_s s_t + \gamma_y^* \hat{y}_t^* + \sum_{k=-1}^{1} \gamma_p + kE_t P_{t+k} + \varepsilon_t \qquad (۷)$$

در رابطـه فـوق (r_t)، نـرخ بهـره واقعـی، (s_t) نـرخ ارز واقعـی، $(\hat{y}_t^*)$ تولیـد خـارجی، $\varepsilon_t \sim N(0,\sigma_\varepsilon)$ شوک تقاضا، (R_t) نـرخ بهـره اسـمی و $E_t\pi_{t+1}$ انتظـارات تـورمی اسـت. در نهایت با استفاده از روابط زیر شوک‌ها قابل بررسی است.

$$\log Q_t = (1-\rho_{Qs}) \log Q + \rho_{Qs} \log Q_{t-1} + \lambda_p P_{t-1} + e_t^{Qs} \qquad (۸)$$

$$\log Q_t = \Phi_0 + \Phi_g g_t^T + \Phi_y \exp(\hat{y}_t) + \Phi_p p_t e_t^{QD} \qquad (۹)$$

بر اساس شوک معادلات e_t^{Qs} و e_t^{QD} عرضه نفت خالص جهان و شوک تقاضای نفت بـه طور جداگانه قابل شبیه‌سازی است. ارتباط بین شوک عرضه جهـانی نفـت و شـوک تقاضـا، بـا استفاده از معادلات شوک e_t^{Qs} و e_t^{QD} به صورت زیر است.

$$z_t = (1-P_z)zss + P_Z Z_{t-1} + \alpha^{z_{SS}^D} e_t^{QD} + \alpha^{z_{SS}^D} e_t^{QS} + e_t^z \qquad (۱۰)$$

در این رابطه z_{ss} مقادیر پایدار و باثبات بلندمدت است.

۲- پیشینه تحقیق

از نظر همیلتون[1] (۱۹۸۳)، شوک‌های قیمت نفت یک عامل تقریباً مهم در همه رکـودهـای ایالات متحده از سال ۱۹۴۹ تا ۱۹۷۳ بوده است. مطابق نتایج این تحقیق تغییرات در قیمت نفت علیت گرنجر تغییرات در بیکاری و تولید ناخالص ملـی در اقتصـاد ایـالات متحـده بـوده اسـت. پس از همیلتـون(۱۹۸۳)، عمـده مطالعـات دربـاره پایـداری نوسـانات قیمـت نفـت و تولیـد در طول زمـان و رابطـه تقـارنی بـین آن‌هـا متمرکـز شـده اسـت. بـاربریج و هریسـون[2] (۱۹۸۴)،

1. Hamilton
2. Burbridge and Harrison

گیسر و گودوین[1] (۱۹۸۶)، هوکر[2] (۱۹۹۶)، روتنبرگ و وودفورد[3] (۱۹۹۶) و اشمیت و زیمرمن[4] (۲۰۰۷)، برای چند کشور صنعتی نشان داده است که شوک قیمت نفت تأثیر منفی قابل توجهی در تولید صنعتی داشته است. با این حال، همه این محققین به این نتیجه رسیدند که تغییرات قیمت نفت، اثرات متفاوتی بر روی اقتصاد در طول زمان داشته است.

همیلتون (۱۹۹۶)، به شکل دیگری اثرات نامتقارن قیمت نفت واقعی را تحلیل کرد. مطابق این تحقیق بیشتر افزایش قیمت نفت در دوره زمانی بلندمدت اصلاح شده است. به عبارت دیگر تحلیل چگونگی افزایش نگران‌کننده در قیمت نفت، برای تصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان و شرکت‌ها، مقایسه قیمت فعلی نفت با قیمت آن در طول سال به جای دوره فصلی مناسب‌تر بوده است. بر این اساس همیلتون از چهار دوره وقفه برای تحلیل اثرات تقارنی استفاده کرده است. مطابق نتایج این تحقیق شوک ماندگار قیمت نفت دیده نشده است.

سویتاس و ساری[5] (۲۰۰۳)، به بررسی رابطهٔ علیت بین مصرف انرژی و تولید ناخالص داخلی (GDP) در کشورهای G7و برخی از کشورهای نوظهور پرداختند. نتایج مطالعهٔ آن‌ها نشان داد که در آرژانتین، رابطهٔ علیت دوطرفه، در ایتالیا و کره رابطهٔ علیت از تولید ناخالص داخلی (GDP) به مصرف انرژی و در ترکیه، فرانسه، آلمان و ژاپن رابطهٔ علیت از مصرف انرژی به تولید ناخالص داخلی (GDP) وجود دارد. بنابراین، محدودکردن بلندمدت انرژی در چهار کشور اخیر می‌تواند رشد اقتصادی آن‌ها را تهدید کند.

ناران و اسمیت[6] (۲۰۰۴)، ارتباط بین مصرف برق، اشتغال و درآمد واقعی را برای کشور استرالیا مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها از داده‌های سالانهٔ استرالیا طی سال‌های ۱۹۶۶-۱۹۹۹، استفاده کردند. مدل اقتصادسنجی به کار رفته در این تحقیق یک الگوی تصحیح خطای برداری سه متغیره، شامل درآمد سرانه، مصرف انرژی سرانه و اشتغال صنعتی بوده و هر سه متغیر درونزا وارد الگو شدند. آن‌ها یک ارتباط هم‌انباشتگی بلندمدت بین مصرف برق، اشتغال و درآمد به دست آوردند. همچنین نشان دادند که در بلندمدت، ارتباط علّی یک طرفه از اشتغال و درآمد به مصرف برق وجود دارد. در کوتاه‌مدت یک ارتباط علّی یک طرفهٔ ضعیف از درآمد به مصرف برق و همچنین از درآمد به اشتغال، ثابت می‌شود.

1. Gisser and Goodwin
2. Hooker
3. Rotemberg and Woodford
4. Schmidt and Zimmermann
5. Soytas and Sari
6. Narayan and Smyth

جیمنز رودریگز و سانچز[1](۲۰۰۵)، از لحاظ تجربی اثرات شوک‌های قیمت نفت در فعالیت‌های واقعی اقتصادی در نمونه‌ای از هفت کشور عضو OECD، نروژ و منطقه یورو را بررسی کردند. این تحقیق با استفاده از تجزیه و تحلیل چند متغیره VAR و هر دو مدل متقارن و نامتقارن انجام شده است. مطابق نتایج، افزایش قیمت نفت تأثیر بزرگ‌تر بر رشد تولید ناخالص داخلی نسبت به کاهش قیمت نفت داشته است.

بلانچارد و گالی[2] (۲۰۰۷)، این اثرات را در دهه هفتاد و هشتاد میلادی مقایسه کرده‌اند. مطابق نتایج این تحقیق، استفاده از انرژی‌های جدید، کاهش شدت انرژی در تولیدات، وجود بازار کار انعطاف‌پذیر و استفاده از سیاست‌های پولی با کارایی بالا از دلایل اثرگذاری کمتر نوسانات نفت در اقتصاد کشورهای صنعتی در دهۀ هشتاد میلادی نسبت به دهۀ هفتاد بوده است.

از نظر کولوگنی و مانرا[3] (۲۰۱۱) مدیریت ناکارآمد درآمدهای نفت و شوک‌های مثبت نفتی باعث کاهش سهم بخش خصوصی و کاهش سرمایه‌گذاری در اقتصاد همراه بوده است. با کاهش دخالت دولت در تولید محصولات تأثیر این شوک‌ها کاهش داشته است.

بلد و ابدرامانی[4] (۲۰۱۳) ارتباط بین مصرف برق و رشد اقتصادی را در کشور الجزایر بررسی کردند. این تحلیل با استفاده از روش هم‌جمعی و مدل تصحیح خطای برداری انجام شده است. مطابق برخی از نتایج، در کوتاه‌مدت و بلندمدت رابطه علیت بین مصرف برق و تولید ناخالص داخلی در این کشور وجود داشته است.

گاتلی[5] و همکاران (۲۰۱۳) رشد مصرف نفت در کشورهای اوپک را بررسی کرده‌اند. این تحلیل برای دوره ۱۹۷۱–۲۰۱۰ با استفاده از روش هم‌جمعی پانلی انجام شده است. مطابق نتایج کشش درآمدی مصرف در حدود یک بوده است. به عبارت دیگر رشد مصرف نفت متناسب با رشد اقتصادی بوده است.

سولارین و اوزترک[6] (۲۰۱۶) ارتباط بین مصرف گاز طبیعی و رشد اقتصادی در کشورهای عضو اوپک را بررسی کردند. در این تحقیق از رابطه علیت برای تحلیل علیت بین مصرف گاز و

1. Jimenez-Rodriguez and Sanchez
2. Blanchard and Gali
3. Cologne and Manera
4. Bélaïd and Abderrahmani
5. Gately
6. Solarin and Ozturk

رشد استفاده شده است. مطابق نتایج در کشورهای عراق، کویت، لیبی، نیجریه و عربستان رابطه علیت بین مصرف گاز و رشد اقتصادی تأیید شده است. این رابطه در کشورهای الجزایر، ایران، امارات و ونزوئلا تأیید نشده است.

شهباز[1] و همکاران (۲۰۱۷) ارتباط بین مصرف برق، قیمت نفت و رشد اقتصادی را در ۱۵۷ کشور بررسی کرده‌اند. این تحقیق با استفاده از روش هم جمعی پنل و طی بازه زمانی ۱۹۶۰-۲۰۱۴ انجام شده است. در این تحقیق پویایی بین مصرف برق، قیمت نفت و تولید ناخالص داخلی تجزیه و تحلیل شده است. مطابق نتایج، مصرف برق بر رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه اثرگذاری بسیار بالایی داشته است.

آرمن و زارع (۱۳۸۳)، به بررسی رابطهٔ علیت گرنجری بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد اقتصادی طی سال‌های ۱۳۶۴-۱۳۸۱ با استفاده از روش‌های تودا و یاماموتو[2] و تصحیح خطا، پرداخته‌اند. نتایج حاصل از روش‌های یاماموتو و تودا نشان‌دهندهٔ این است که یک رابطهٔ علیت گرنجری یک طرفه از مصرف نهایی انرژی، مصرف فرآورده‌های نفتی و مصرف برق به رشد اقتصادی و یک رابطهٔ علیت گرنجری یک طرفه از رشد اقتصادی به مصرف گاز طبیعی و مصرف سوخت‌های جامد، وجود دارد. نتایج حاصل از برآورد مدل‌های تصحیح خطا نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت یک رابطهٔ علیت گرنجری دو طرفه بین مصرف برق و رشد اقتصادی و یک رابطهٔ علیت گرنجری یک طرفه از رشد اقتصادی به مصرف گاز طبیعی فقط در بلندمدت وجود دارد.

نجارزاده و عباس محسن (۱۳۸۳)، در مطالعه‌ای به بررسی رابطهٔ علیت بین مصرف حامل‌های انرژی (نفت، گاز و برق) در ایران با استفاده از روش علیت هشیائو[3] طی دوره زمانی ۱۳۵۰-۱۳۸۱ پرداختند. نتایج به دست آمده یک رابطهٔ علیت دوطرفه بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد بخش‌ها در ایران را بیان می‌کند. به عبارت دیگر، افزایش مصرف حامل‌های انرژی می‌تواند موجبات رشد بخش‌های اقتصادی را فراهم کند. از طرف دیگر رشد بخش‌های مختلف اقتصادی کشور نیز موجب رشد مصرف حامل‌های انرژی می‌شود.

ختایی و همکاران (۱۳۸۶)، افزایش درآمدهای نفتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت موجب افزایش تولید ناخالص داخلی، افزایش حجم پول، افزایش سطح عمومی قیمت‌های داخلی،

1. Shahbaz
2. Toda and Yamamoto Causality Tests
3. Hsiao

کاهش در صادرات حقیقی غیرنفتی، افزایش واردات حقیقی و کاهش نرخ ارز حقیقی می‌شود، به علاوه نرخ ارز اسمی در کوتاه‌مدت و بلندمدت، ابتدا کاهش و سپس افزایش داشته است و در نهایت به سطح تعادلی خود بازگشته است.

بهبودی و همکاران (۱۳۸۸)، رابطه بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی را با استفاده از داده‌های سری زمانی سالانه اقتصاد ایران طی دورهٔ ۱۳۴۶-۸۴ با تأکید بر شکست ساختاری مورد بررسی قرار دادند. نتایج تجربی حاصل از این تحقیق نشان داد میان مصرف انرژی و تولید در ایران با در نظر گرفتن شکست ساختاری، یک رابطه بلندمدت (مثبت) وجود دارد.

سرزعیم (۱۳۸۶)، به دنبال افزایش درآمد نفت، به دلیل افزایش مخارج دولت، حجم پول افزایش یافته است، که این مسئله منجر به تورم‌زایی تکانه‌های مثبت قیمت نفت شده است، به طوری که تولید ناخالص ملی نیز با توجه به افزایش بودجهٔ دولت به طور موقت افزایش یافته، اما این افزایش مستمر و پایدار نیست.

سبحانیان و دیگران (۱۳۸۸)، اثرات غیرخطی رشد اقتصادی بر مصرف انرژی را در کشورهای وابسته به درآمد نفتی (کشورهای عضو اوپک) و همچنین کشورهای بریک (BRIC) بررسی کرده‌اند. برای این تحقیق از داده‌های تلفیقی طی دورهٔ ۱۹۸۰-۲۰۰۶ برای هر دو گروه کشورهای مذکور مبتنی بر الگوی تصحیح خطای آستانه‌ای استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که اثرات رشد اقتصادی بر مصرف انرژی در دو گروه غیرخطی است بدین ترتیب که نرخ‌های بالای رشد اقتصادی (نرخ‌های رشد اقتصادی بیشتر از سطح آستانهٔ ۰/۰۱ برای اوپک و ۰/۰۹ برای بریک) مصرف انرژی در آن کشورها را با شدت بیشتری افزایش می‌دهد. البته اثرات رشد اقتصادی بر مصرف انرژی در گروه کشورهای بریک به مراتب بیشتر است.

۴- روش تحقیق

مطالعه حاضر برای کشورهای عضو اوپک و طی دوره زمانی ۱۹۹۸-۲۰۱۳ انجام شده است. در این تحقیق، برای آزمون ایستایی متغیرها از آزمون‌های ریشهٔ واحد داده‌های ترکیبی لوین و لین و چو (LLC)، ایم- پسران و شین(IPS) و فیلیپس و پرون (PP) استفاده شده است. در مطالعه حاضر از روش گشتاورهای تعمیم‌یافتهٔ پویا (GMM) برای بررسی اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف انرژی استفاده شده است. روابط پویا با متغیرهای وابسته وقفه‌دار در میان متغیرهای توضیحی مدل‌سازی می‌شود.

$$y_{it} = \delta y_{it-1} + x'_{it}\beta + u_{it} \quad i = 1,\ldots,N, t = 1,\ldots,N \qquad (۱۱)$$

که در آن y_{it} و □ اسکالر هستند.

در روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) برای رفع همبستگی متغیر وابسته با وقفه و جمله خطا، وقفه متغیرها به عنوان ابزار در تخمین‌زن GMM دو مرحله‌ای به کار می‌رود. مدل کلی این روش به صورت زیر است:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^{p} \rho_i y_{it-j} + x'_{it}\beta + \delta_i + \varepsilon_{it} \qquad (۱۲)$$

در رابطه فوق y_{it} نشانگر متغیر وابسته، x'_{it} نشانگر ماتریس k برداری از رگرسورها، ε_{it} نشانگر جز خطا، β بردار ضریب رگرسوروها و δ_i نشانگر تأثیرات ویژه مقطعی(تصادفی، ثابت) می‌باشد. همچنین i = 1, …, m مقاطع مختلف مدل در زمان‌های t = 1, … , T است.

۵- معرفی مدل تحقیق

در این تحقیق مطابق تحقیق لی، چیانگ و چیو[1](۲۰۱۰) و مباحث نظری گالی(۲۰۰۸) از سه زیر مجموعهٔ انرژی شامل مصرف نفت، مصرف گاز و مصرف برق که مصرف تجاری و بیشترین مصرف را نسبت به سایر اقلام انرژی دارند، استفاده شده است. با توجه به توضیحات فوق سه مدل به صورت زیر برآورد و تحلیل شده است.

$$inEo_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LnGDP_{it} + \alpha_2 \ln INV_{it} + \alpha_3 \ln OI_{it} + \alpha_4 LnEXG_{it} + \alpha_5 \ln pg_{it} + \alpha_6 er_{it} + e_{it} \qquad (۱۳)$$

$$inEG_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LnGDP_{it} + \alpha_2 \ln INV_{it} + \alpha_3 \ln OI_{it} + \alpha_4 LnEXG_{it} + \alpha_5 \ln pg_{it} + \alpha_6 er_{it} + e_{it} \qquad (۱۴)$$

$$inEE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 LnGDP_{it} + \alpha_2 \ln INV_{it} + \alpha_3 \ln OI_{it} + \alpha_4 LnEXG_{it} + \alpha_5 \ln pg_{it} + \alpha_6 er_{it} + e_{it} \qquad (۱۵)$$

در روابط فوق، Eo_{it} میزان نفت مصرف شده در کشور (i) طی دوره زمانی (t)، EG میزان گاز مصرف شده در کشور (i) طی دوره زمانی (t)، EE میزان برق مصرف شده در کشور (i) طی دوره زمانی (t)، GDP_{it} تولید ناخالص داخلی در کشور (i) طی دوره زمانی (t)، INV_{it} سرمایه‌گذاری در کشور (i) طی دوره زمانی (t)، OI_{it} درآمد نفت در کشور (i) طی دوره زمانی (t)، EXG_{it} صادرات کالا و خدمات در کشور (i) طی دورهٔ زمانی (t)، pg_{it} نرخ رشد جمعیت در کشور (i) طی دوره زمانی (t)، er_{it} شوک یا نوسانات درآمد نفت

1. Lee, Chiang and Chiu

در کشور (i) طی دوره زمانی (t) و e_{it} خطای مدل است. در این تحقیق با توجه به بررسی اثر نوسانات در کشورهای مختلف (i) طی دورهٔ زمانی مشخص (t)، از روش داده‌های پانل استفاده شده است. آمارهای مربوط به تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری از سایت سازمان ملل و داده‌های مربوط به انرژی از سایت آژانس بین‌المللی انرژی و داده‌های مربوط به درآمد نفت از سایت اوپک و داده‌های مربوط به نرخ رشد جمعیت و صادرات کالا از سایت بانک جهانی برای دوازده کشور عضو اوپک به صورت سالانه و برای بازهٔ زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۳ جمع‌آوری شده‌اند.

۶- برآورد مدل

۶-۱- نتایج آزمون ایستایی و هم‌جمعی

به منظور تحلیل هم‌انباشتگی ابتدا مانایی متغیرهای مدل را مورد آزمون قرار می‌دهیم. در بررسی حاضر، آزمون ایستایی متغیرهای مدل به سه روش آزمون لیوین و لین و چو (LLC)، آزمون ایم – پسران و شین (IPS) و آزمون فیلیپس – فیشر PP انجام شده است. فرضیهٔ H_0 آزمون، بیانگر ناایستایی متغیرها و فرضیه H_1 بیانگر ایستایی متغیرها است. نتایج این آزمون در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (۱): نتایج آزمون ریشه واحد در تفاضل اول متغیرها

آزمون / متغیرها	PP	نتیجه	LLC	نتیجه	(IPS)	نتیجه
LNEO	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا
LNEG	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا
LNEE	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۳۲	ایستا	۰/۰۰۰۲	ایستا
LNGDP	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا
LNINV	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا
LNOI	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۱	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا
LNEXG	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا
LNPG	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا	۰/۰۰۰۰	ایستا

منبع: محاسبات تحقیق

با توجه به نتایج آزمون ایستایی مطابق جدول (۱) و آماره آزمون ایم – پسران و شین (IPS) و آزمون فیشر – PP، فرض صفر مبنی بر وجود ریشه واحد رد و متغیرها در تفاضل اول ایستا بوده‌اند. در جدول (۲) نتایج آزمون هم‌جمعی پدرونی داده‌های ترکیبی برای سه مدل مصرف نفت، مصرف گاز و مصرف برق ارائه شده است.

جدول(۲): آزمون هم‌جمعی

مدل مصرف نفت		
	Statistic	Prob.
Panel PP-Statistic	-۲/۰۵	۰/۰۱۹
مدل مصرف گاز		
Panel PP-Statistic	-۴/۳۴	۰/۰۰۰
مدل مصرف برق		
Panel PP-Statistic	-۲/۴۵	۰/۰۰۷

منبع: نتایج تحقیق

با توجه به نتایج آزمون هم‌جمعی می‌توان وجود هم‌جمعی در مدل را پذیرفت. بنابراین می‌توان گفت که بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل مدل‌یک رابطهٔ بلندمدت وجود دارد.

۶-۲- استخراج شوک‌های درآمد نفت

برای تعیین اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت، مصرف گاز و مصرف برق از تخمین GARCH متغیر درآمد نفت استفاده شده و پسماندهای استاندارد شدهٔ این تخمین به عنوان شوک در مدل استفاده شده است. برای برآورد نوسانات درآمد بر اساس روش GARCH ابتدا بهترین الگوی ARIMA (p,d,q) برای تک تک کشورهای عضو اوپک استخراج شده است. برای برآورد بهترین مدل ARIMA از متدلوژی باکس – جنکینز استفاده می‌شود.

جدول(۳): برآورد مدل ARIMA نهایی کشورهای عضو اوپک

کشور	وقفه AR	ضریب	prob	وقفه MA	ضریب	prob
الجزایر	۱	۱/۰۱۰۰۱۲	۰/۰۰۰۰	۸	-۰/۲۲۰۹۵۲	۰/۰۸۷۲
آنگولا	۱	۱/۰۰۷۰۱۵	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۵۹۶۸۲۷	۰/۰۰۰۰
				۱۲	۰/۳۱۲۲۲۸	۰/۰۲۴۴
				۱۶	۰/۳۹۵۵۸۸	۰/۰۰۲۸
اکوادور	۱	۱/۰۲۰۴۹۵	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۱۴۹۳۵۷	۰/۰۰۷۳
				۱۷	-۰/۰۶۲۸۵۹	۰/۰۰۲۷
ایران	۱	۱/۰۰۵۹۷۸	۰/۰۰۰۰	۸	-۰/۷۴۳۵۲۸	۰/۰۰۰۰
				۱۶	۰/۸۳۴۱۹۷	۰/۰۰۰۰
عراق	۱	۱/۰۲۲۴۷۸	۰/۰۰۰۰	۱۳	-۰/۰۹۹۰۴۰	۰/۰۹۱۳
کویت	۱	۱/۰۲۲۵۹۷	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۵۸۰۷۲۹	۰/۰۰۰۰
				۱۶	۰/۵۱۰۳۰۳	۰/۰۰۰۰
لیبی	۱	۱/۰۰۳۰۶۶	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۸۷۲۸۳۶	۰/۰۰۰۰
				۸	۰/۶۲۱۲۴۱	۰/۰۰۰۱
				۱۲	-۰/۷۶۸۵۳۷	۰/۰۰۰۰
				۱۶	۰/۸۴۸۰۱۶	۰/۰۰۰۰
نیجریه	۱	۱/۰۱۹۲۳۱	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۳۶۹۳۰۳	۰/۰۰۳۶
قطر	۱	۱/۰۰۸۶۰۹	۰/۰۰۰۰	۱۲	۰/۵۲۶۲۴۳	۰/۰۰۰۰
				۱۵	۰/۳۴۹۱۸۵	۰/۰۰۱۷
عربستان سعودی	۱	۱/۰۱۷۰۲۹	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۴۹۶۵۶۶	۰/۰۰۰۳
				۸	-۰/۴۰۴۰۲۳	۰/۰۰۶۱
				۱۲	۰/۳۳۵۳۸۲	۰/۰۱۶۹
				۱۶	۰/۴۲۳۰۹۲	۰/۰۰۲۸
امارات	۱	۱/۰۱۵۲۱۴	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۴۷۶۱۷۶	۰/۰۰۰۰
				۱۲	-۰/۳۹۶۰۳۰	۰/۰۰۰۰
				۱۶	۰/۹۳۳۲۲۵	۰/۰۰۰۰
ونزوئلا	۱	۱/۰۱۳۵۰۷	۰/۰۰۰۰	۴	-۰/۶۸۷۷۸۶	۰/۰۰۰۰
				۱۲	۰/۳۸۱۳۹۵	۰/۰۰۲۲
				۱۶	۰/۳۰۳۶۴۶	۰/۰۳۳۴

منبع: یافته‌های تحقیق

بعد از تعیین بهترین مدل ARIMA در مرحله بعد باید نوسانات برآورد شود. نتـایج آزمـون LM-ARCH با استفاده از داده‌های فصلی درآمد نفت برای هر کشور به طور جداگانه در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول(۴): نتایج آزمون ناهمسانی واریانس مدل درآمد نفت

	F-statistic (prob)	R^2 (prob)
الجزایر	۱۲۹ /۲۱۸۸ (۰/۰۰۰۰)	۴۲ /۷۹۶۹۵ (۰/۰۰۰۰)
آنگولا	۱۳۵ /۲۹۷۵ (۰/۰۰۰۰)	۴۳ /۴۲۲۵۸ (۰/۰۰۰۰)
اکوادور	۳۷۶ /۱۵۹۰ (۰/۰۰۰۰)	۵۴ /۲۰۹۱۵ (۰/۰۰۰۰)
ایران	۱۲۲ /۱۰۱۱ (۰/۰۰۰۰)	۴۲ /۰۱۱۶۰ (۰/۰۰۰۰)
عراق	۵۲۰ /۸۵۶۶ (۰/۰۰۰۰)	۵۶ /۳۹۵۲۸ (۰/۰۰۰۰)
کویت	۴۳۳ /۳۴۹۶ (۰/۰۰۰۰)	۵۵ /۲۲۶۱۵ (۰/۰۰۰۰)
لیبی	۶۱ /۸۴۴۵۷ (۰/۰۰۰۰)	۳۱ /۷۱۶۵۷ (۰/۰۰۰۰)
نیجریه	۴۴۷ /۵۸۰۹ (۰/۰۰۰۰)	۵۵ /۴۴۳۶۸ (۰/۰۰۰۰)
قطر	۶۰۴ /۵۵۷۶ (۰/۰۰۰۰)	۵۷ /۲۲۵۸۹ (۰/۰۰۰۰)
عربستان سعودی	۲۸۵/۷۳۶۳ (۰/۰۰۰۰)	۵۱ /۹۱۶۶۵ (۰/۰۰۰۰)
امارات متحده عربی	۱۶۶ /۲۷۸۵ (۰/۰۰۰۰)	۴۶ /۰۹۱۲۳ (۰/۰۰۰۰)
ونزوئلا	۱۴۲ /۷۲۲۶ (۰/۰۰۰۰)	۴۴ /۱۳۶۱۱ (۰/۰۰۰۰)

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به تأیید وجود ناهمسانی، برای تعیین اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت بعد از تخمین GARCH متغیر درآمد نفت برای تک تک کشورهای عضو اوپک از پسماندهای استاندارد شدهٔ این تخمین به عنوان نوسان در مدل‌های بعدی استفاده شده است.

جدول (۵): نتایج تخمین GARCH

	C (prob)	AR(1) (prob)	C (prob)	RESID(-1)^2 (prob)	GARCH(-1) (prob)
الجزایر	۱۰۸۳۵ /۷۹ ۰ /۸۵۹۹	۰ /۹۹۲۳۹۵ ۰ /۰۰۰۰	۱۰۵۹۷ ۰ /۰۰۰۳	-۰ /۱۲۸ ۰ /۰۰۱۴	-۰ /۹۸۵ ۰ /۰۰۰۰
آنگولا	۸۲۰۰ /۶۹۶ ۰ /۶۰۸۳	۰ /۰۲۱۷۷۶ ۰ /۰۰۰۰	۲۵۶۳۰ ۰ /۰۰۰۱	-۰ /۱۴۴ ۰ /۰۰۱۲	-۰ /۹۸۷ ۰ /۰۰۰۰
اکوادور	۱۷۸۰ /۴۸۵ ۰ /۸۶۰۱	۱ /۰۱۰۵۵۴ ۰ /۰۰۰۰	۸۲۴۸۵ ۰ /۰۰۰۹	-۰ /۱۸۱ ۰ /۰۱۱۳	-۰ /۹۸۷ ۰ /۰۰۰۰
ایران	۱۳۴۸۰ /۶۰ ۰ /۵۳۲۰	۰ /۹۵۱۱۶۷ ۰ /۰۰۰۰	۳۸۱۰۹ ۰ /۰۰۰۱	-۰ /۰۹۶ ۰ /۰۰۵۵	-۰ /۹۳۹ ۰ /۰۰۰۰
عراق	۹۹۱۷ /۲۸۳ ۰ /۲۹۵۱	۱ /۰۲۹۹۱۴ ۰ /۰۰۰۰	۳۳۳۵۴ ۰ /۰۰۰۲	-۰ /۲۴۴ ۰ /۰۰۰۳	-۰ /۰۰۲ ۰ /۰۰۰۰
کویت	۱۲۷۶۶ /۷۵ ۰ /۹۸۵۳	۱ /۰۰۰۸۳۳ ۰ /۰۰۰۰	۴۸۴۲۴ ۰ /۰۰۰۳	-۰ /۱۶۹ ۰ /۰۰۲۹	-۰ /۹۹۳ ۰ /۰۰۰۰
لیبی	۶۹۵۹ /۹۸۵ ۰ /۲۴۰۴	۰ /۸۹۴۱۰۸ ۰ /۰۰۰۰	۱۱۹۷۱ ۰ /۰۰۰۰	-۰ /۰۴۹۰۷۲ ۰ /۰۱۳۱	-۰ /۸۳۲ ۰ /۰۰۰۰
نیجریه	۱۱۲۸۷ /۸۴ ۰ /۷۵۲۰	۰ /۹۷۲۷۰۵ ۰ /۰۰۰۰	۳۳۴۰۵ ۰ /۰۰۰۱	-۰ /۰۷۸ ۰ /۰۰۰۵	-۰ /۹۳۰ ۰ /۰۰۰۰
قطر	۸۱۳۶۹۶۳ ۰ /۴۹۲۸	۰ /۹۸۸۳۷۹ ۰ /۰۰۰۰	۱۸۴۴۲ ۰ /۰۰۰۳	۰ /۲۸۳ ۰ /۰۰۰۷	۰ /۹۹۹ ۰ /۰۰۰۰
عربستان سعودی	۴۱۹۲۲ /۵۸ ۰ /۷۳۲۰	۰ /۹۸۷۵۶۴ ۰ /۰۰۰	۴ /۰۲E+۰۸ ۰ /۰۰۰۳	-۰ /۱۳۹ ۰ /۰۰۳۳	-۰ /۹۸۶ ۰ /۰۰۰۰
امارات	۱۴۳۴۵ /۷۷ ۰ /۶۲۶۷	۰ /۹۵۸۶۴۹ ۰ /۰۰۰۰	۰ /۶۵۶۲۴ ۰ /۰۰۰۱	-۰ /۱۰۵ ۰ /۰۰۰۰	-۰ /۹۴۶ ۰ /۰۰۰۰
ونزوئلا	۱۲۷۱۴ /۶۷ ۰ /۹۶۷۲	۱ /۰۰۲۶۴۴ ۰ /۰۰۰۰	۳۰۵۸۰ ۰ /۰۰۰۰	-۰ /۱۰۴ ۰ /۰۰۰۲	-۰ /۹۷۳ ۰ /۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

۶-۳- آزمون تعیین نوع مدل داده‌های پانلی

به منظور تخمین مدل، لازم است تا نوع روش تخمین پانل دیتا تعیین شود. بنابراین، ابتدا برای تعیین مدل داده‌های پانل یا رگرسیون ترکیب شده از آماره (F) استفاده شده است. نتـایج این آزمون مطابق جدول (۶) است.

جدول(۶): نتایج آزمون F لیمر

مدل مصرف نفت			
	statistic	df	Prob
Cross-section F	۲۳۳/۷۳۱۴۲۳	(۱۰/۱۵۱)	۰/۰۰۰۰
Cross-section chi-square	۴۷۰/۷۴۹۵۹۲	۱۰	۰/۰۰۰۰
مدل مصرف گاز			
Cross-section F	۶۵۹/۱۷۵۰۵۹	(۱۰/۱۴۴)	۰/۰۰۰۰
Cross-section chi-square	۶۱۹/۱۰۴۷۶۸	۱۰	۰/۰۰۰۰
مدل مصرف برق			
Cross-section F	۵۲۲/۶۷۴۷۴۵	۱۰/۱۳۲	۰/۰۰۰۰
Cross-section chi-square	۵۵۱/۸۴۸۸۵۹	۱۰	۰/۰۰۰۰

منبع: نتایج تحقیق

نتایج نشان‌دهنده تأیید داده‌های ترکیبی در برابر داده‌های تلفیقی برای مدل‌ها است، زیرا احتمال (prob) زیر ۵ درصد است. یعنی فرض برابری عرض از مبدأها رد شده و می‌بایستی عرض از مبدأهای مختلفی را در برآورد لحاظ نمود. در نتیجه می‌توان از روش پانل جهت برآورد استفاده نمود.

۶-۴- آزمون ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی مدل اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف انرژی

برای آزمون واریانس ناهمسانی در مورد داده‌های تابلویی، آزمون نسبت درست‌نمایی (LR) انجام شده است. برای انجام این آزمون، برآورد در دو حالت وجود و عدم وجود واریانس ناهمسانی انجام می‌شود و سپس از نتایج این برآوردها برای نتیجه‌گیری و تحلیل استفاده شده است.

جدول(۷): برآورد GLS حالت همسانی و ناهمسانی واریانس مصرف نفت

	آماره / متغیرها	ضریب	انحراف استاندارد	(z)	$p>\|z\|$
همسانی	LNEXG	-۰ /۱۷۹۸	۰ /۰۹۶۴۵	-۱ /۸۷	۰ /۰۶۲
	LNGDP	۰ /۶۰۷۱	۰ /۰۵۲۰	۱۱ /۶۶	۰ /۰۰۰
	LNOI	۰ /۰۳۳۲۲	۰ /۰۳۴۴	۰ /۹۶	۰ /۳۳۵
	LNINV	۰ /۱۴۲۱	۰ /۰۸۵۰۰	۱ /۶۷	۰ /۹۴۰
	LNPG	-۰ /۰۹۳۶	۰ /۰۵۹۵۶	-۱ /۵۷	۰ /۱۱۶
	Er	-۰ /۱۸۶۱	۰ /۰۹۹۵۱	-۱ /۸۷	۰ /۰۶۱
	Cons	-۱ /۰۶۱۲	۰ /۵۷۴۸	-۱ /۸۵	۰ /۰۶۵
ناهمسانی	LNEXG	۰ /۰۴۹۲۴	۰ /۰۵۳۶	۰ /۹۲	۰ /۳۵۹
	LNGDP	۰ /۳۰۸۲	۰ /۰۴۰۷	۷ /۵۶	۰ /۰۰۰
	LNOI	۰ /۰۱۲۰	۰ /۰۰۴۹	۲ /۴۲	۰ /۰۱۶
	LNINV	۰ /۱۰۲۳	۰ /۰۳۸۰	۲ /۶۹	۰ /۰۰۷
	LNPG	-۰ /۰۵۹۴	۰ /۰۴۳۳	-۱ /۳۷	۰ /۱۷۰
	Er	-۰ /۰۴۴۶	۰ /۰۲۳۵	-۱ /۸۹	۰ /۰۵۹
	Cons	۱ /۷۷۷	۰ /۵۵۶	۳ /۲۰	۰ /۰۰۱

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول(۸): برآورد GLS در دوحالت همسانی و ناهمسانی واریانس برای مدل مصرف گاز

	آماره متغیرها	ضریب	انحراف استاندارد	(z)	$p>\|z\|$
همسانی	LNEXG	۰/۰۰۴۱	۰/۲۵۰۱	۰/۰۲	۰/۹۸۷
	LNGDP	۰/۷۸۹۸	۰/۱۴۴۲	۵/۴۸	۰/۰۰۰
	LNOI	-۰/۰۳۶۷	۰/۱۲۷۶	-۰/۲۹	۰/۷۷۴
	LNINV	۰/۹۹۹۰	۰/۲۱۴۵	۴/۶۶	۰/۰۰۰
	LNPG	۰/۲۰۸۰	۰/۱۴۰۲۰	۱/۴۸	۰/۱۳۸
	Er	-۰/۱۳۲۸	۰/۲۵۷۹	-۰/۵۲	۰/۶۰۶
	Cons	-۵/۶۸	۱/۳۹۲	-۴/۰۹	۰/۰۰۰
ناهمسانی	LNEXG	۰/۱۴۷۸	۰/۳۳۲۰	۰/۴۵	۰/۶۵۶
	LNGDP	۰/۸۰۱۶	۰/۱۶۲۶	۴/۹۳	۰/۰۰۰
	LNOI	۰/۱۹۵۷	۰/۱۲۳۳	۱/۵۹	۰/۱۱۳
	LNINV	۱/۱۸۷۹	۰/۲۷۶۴	۴/۳۰	۰/۰۰۰
	LNPG	۰/۲۹۶۶	۰/۱۸۸۹	۱/۵۷	۰/۱۱۶
	Er	-۰/۱۷۰۵	۰/۳۴۱۳	-۰/۵	۰/۶۱۷
	Cons	-۹/۸۴۰	۱/۸۷	-۵/۲۵	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول(۹): برآورد GLS در دو حالت همسانی و ناهمسانی واریانس مصرف برق

	آماره متغیرها	ضریب	انحراف استاندارد	(z)	$p>\|z\|$
همسانی	LNEXG	-۰/۱۳۵۱	۰/۱۱۲۳	-۱/۲۰	۰/۲۲۹
	LNGDP	۰/۷۹۶۲	۰/۰۵۷۸	۱۳/۷۷	۰/۰۰۰
	LNOI	۰/۰۲۷۷	۰/۰۴۱۶	۰/۶۷	۰/۵۰۵
	LNINV	۰/۱۷۹۷	۰/۰۹۸۰	۱/۸۳	۰/۰۶۷
	LNPG	-۰/۰۶۸۱	۰/۰۵۸۹	-۱/۱۶	۰/۲۴۸
	Er	-۰/۱۴۶۴	۰/۱۱۵۰	-۱/۲۷	۰/۲۰۳
	Cons	-۵/۹۲	۰/۶۴۹۸	-۹/۱۱	۰/۰۰۰
ناهمسانی	LNEXG	-۰/۱۲۸۸	۰/۱۷۰	-۰/۷۶	۰/۴۴۹
	LNGDP	۰/۷۹۵۶	۰/۰۸۳۴	۹/۵۳	۰/۰۰۰
	LNOI	-۰/۰۱۰۱	۰/۰۶۳۲	-۰/۱۶	۰/۸۷۳
	LNINV	۰/۵۷۴۱	۰/۱۴۱۸	۴/۰۵	۰/۰۰۰
	LNPG	-۰/۰۸۹۹	۰/۰۹۶۹	-۰/۹۳	۰/۳۵۳
	Er	۰/۰۲۵۲	۰/۱۷۵۱	۰/۱۴	۰/۸۸۶
	Cons	-۶/۸۴۰	۰/۹۶۲۳	-۷/۱۱	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه براساس آمارهٔ آزمون LR، آزمون فرضیهٔ ناهمسانی واریانس انجام شده است.

جدول (۱۰): نتایج آزمون LR برای بررسی واریانس ناهمسانی

مصرف نفت	
LR Chi2(5)	Prob
۱۹۴ /۵۲	۰ /۰۰۰۰
مصرف گاز	
LR Chi2(5)	Prob
۲۳۴ /۱۵	۰ /۰۰۰۰
مصرف برق	
LR Chi2(5)	Prob
۱۷۱ /۴۷	۰ /۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با بررسی آمارهٔ این آزمون ملاحظه می‌شود که احتمال (Prob) کمتر از ۰/۰۵ بوده و فرضیهٔ صفر یا همسانی واریانس جملات اخلال رد شده و مدل رگرسیونی دارای ناهمسانی واریانس بوده است. یکی دیگر از فروض مدل رگرسیون، صفر بودن کواریانس بین اجزای خطا در طول زمان (یا به صورت مقطعی برای انواع داده‌ها) می‌باشد. به عبارت دیگر، این فرض مبین این است که خطاها به یکدیگر وابسته نیستند. در صورتی که خطاها غیرهمبسته نباشند، به این معنی است که خودهمبسته هستند و یا به صورت پیاپی همبسته می‌باشند. بنابراین فرض مزبور نیازمند آزمون است. مطابق نتایج، داده‌های مورد نظر در این پژوهش دارای خودهمبستگی مرتبه اول هستند.

جدول (۱۱): آزمون خودهمبستگی در داده‌های پانل برای مدل مصرف نفت

متغیر	Coef	Std.Err.	t	P > |t|	[95% Conf. Interval]	
LNEXG	۰/۱۶۶۱	۰/۰۵۲۶	۳/۱۵	۰/۰۰۲	۰/۰۶۲	۰/۲۷۰۰
LNGDP	۰/۲۸۹۱	۰/۰۲۰۸	۱۳/۸۴	۰/۰۰۰	۰/۲۴۷۹	۰/۳۳۰۳
LNOI	۰/۰۲۰	۰/۰۱۴۷	۱/۴۰	۰/۱۶۴	−۰/۰۰۸	۰/۰۴۹
LNINV	۰/۰۳۷۲	۰/۰۴۱۸	۰/۸۹	۰/۳۷۴	−۰/۰۴۵	۰/۱۱۹۷
LNPG	۰/۱۱۴۰	۰/۰۳۳۹	۳/۳۶	۰/۰۰۱	۰/۰۴۷	۰/۱۸۰۹
Er	−۰/۱۳۱۶	۰/۰۳۹۶	−۳/۳۳	۰/۰۰۱	−۰/۲۱۰۱	−۰/۰۵۳۷
_cons	۱/۵۲۱	۰/۲۵۳۶	۶/۰۰	۰/۰۰۰	۱/۰۲۰	۲/۰۲۱
Sigma_u	۰/۸۷۵۳۱۲۹۴					
Sigma_e	۰/۱۴۶۵۱۲۶۳					
rho	۰/۹۷۲۷۴۶۴۵					

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۱۲): آزمون خودهمبستگی در داده‌های پانل برای مدل مصرف گاز

متغیر	Coef	Std.Err.	t	P > |t|	[95% Conf. Interval]	
LNEXG	۰/۵۶۷۴	۰/۰۹۴۳	۶/۰۲	۰/۰۰۰	۰/۳۸۱۳	۰/۷۵۳۶
LNGDP	۰/۰۸۹۶	۰/۰۳۷۳	۲/۴۰	۰/۰۱۸	۰/۰۱۵۸	۰/۱۶۳۴
LNOI	۰/۰۵۶۳	۰/۰۲۶۳	۲/۱۴	۰/۰۳۴	۰/۰۰۴۳	۰/۱۰۸۳
LNINV	−۰/۱۳۰۳	۰/۰۷۴۸	−۱/۷۴	۰/۰۸۳	−۰/۲۷۸۰	۰/۰۱۷۳
LNPG	۰/۱۰۲۲	۰/۰۶۰۷	۱/۶۸	۰/۰۹۴	−۰/۰۱۷۵	۰/۲۲۲۰
Er	−۰/۱۰۵۵	۰/۰۷۰۹	−۱/۴۹	۰/۱۳۸	−۰/۲۴۵	۰/۰۳۴۴
_cons	۲/۵۲۱	۰/۴۵۴	۵/۱۹	۰/۰۰۰	۱/۴۶۱	۳/۲۵۳
Sigma_u	۱/۸۴۱۹۸۰۶					
Sigma_e	۰/۲۶۲۲۷۳۷۴					
rho	۰/۹۸۰۱۲۸۸۶					

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول (۱۳): آزمون خودهمبستگی در داده‌های پانل برای مدل مصرف برق

متغیر	Coef	Std.Err.	t	P > |t|	[95% Conf. Interval]	
LNEXG	۰/۳۱۵۷	۰/۰۵۰۵	۶/۲۵	۰/۰۰۰	۰/۲۱۵۹	۰/۴۱۵۴
LNGDP	۰/۳۶۷۷	۰/۰۲۰۰	۱۸/۳۸	۰/۰۰۰	۰/۳۲۸۱	۰/۴۰۷۲
LNOI	۰/۰۱۴۴	۰/۰۱۴۱	۱/۰۲	۰/۳۰۹	−۰/۰۱۳۴	۰/۰۴۲۲
LNINV	−۰/۰۰۸	۰/۰۴۰۱	−۰/۲۵	۰/۸۰۶	−۰/۸۹۰	۰/۰۶۹۲
LNPG	۰/۰۴۷۹	۰/۰۳۲۵	۱/۴۷	۰/۱۴۳	−۰/۰۱۶۲	۰/۱۱۲۱
Er	−۰/۰۹۵۰	۰/۰۳۸۰	−۲/۵۰	۰/۰۱۳	−۰/۱۷۰۰	۰/۰۱۹۹
_cons	−۲/۲۱۵	۰/۲۴۳	−۹/۱۰	۰/۰۰۰	−۲/۶۹۵	−۱/۷۳۴
Sigma_u	۰/۹۶۸۷۲۲۳۱					
Sigma_e	۰/۱۴۰۵۶۰۸۹					
rho	۰/۹۷۹۳۸۰۳۳					

منبع: یافته‌های تحقیق

۶-۵- برآورد مدل

پس از انجام آزمون‌های لازم از مدل پویا برای بررسی اثر نوسانات درآمد نفت بـر مصـرف انرژی استفاده شده است. روش برآورد مدل پویای تأثیر درآمد نفـت بـر متغیـر مصـرف نفـت و مصرف گاز و مصرف برق، روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM) با ترکیبی از اطلاعات سری زمانی و داده‌های مقطعی است. در روش گشتاورهای تعمیم‌یافته بـرای رفـع همبسـتگی متغیـر وابسته با وقفه و جمله خطا، وقفه متغیرها به عنوان ابزار در تخمین‌زن گشتاورهای تعمیم‌یافته دو مرحله‌ای به کار می‌رود. نتایج برآورد در جداول (۱۴) تا (۱۶) ارائه شده است.

جدول (۱۴): مدل پانل پویای تأثیر نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت

Variable	Coefficient	Prob
LNEO(-1)	۰/۴۷۴۸۱۲	۰/۰۰۰۰
LNGDP	۰/۲۱۰۱۱۵	۰/۰۰۰۰
LNINV	۰/۰۶۸۵۱۶	۰/۰۰۰۰
LNOI	۰/۰۴۲۰۰۹	۰/۰۰۰۰
LNEXG	-۰/۰۸۰۴۹۰	۰/۰۰۰۰
LNPG	۰/۰۳۱۸۲۸	۰/۰۱۱۴
ER	-۰/۰۳۱۶۷۶	۰/۰۰۲۳
J-statistic	۷۳/۳۲۳۴۸	

منبع: نتایج تحقیق

مطابق نتایج برآورد مدل پنل پویای تأثیر نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت، ضریب متغیر درآمد نفت بر مصرف نفت مثبت و از لحاظ آماری معنادار است. براساس الگوی برآوردی در دوره زمانی ۱۹۹۸-۲۰۱۳، این ضریب ۰/۰۴ برآورد شده است. به این معنا که در دوره مذکور درآمد نفت بر مصرف نفت دراین کشورها تأثیر معنادار و مثبت داشته است. ضریب منفی متغیر نوسانات درآمد نفت نیز نشانگر اثر معکوس شوک‌های نفتی بر مصرف نفت در کشورهای عضو اوپک بوده است. بر این اساس با توجه به وابستگی این کشورها به درآمدهای نفتی با افزایش نوسانات درآمدهای نفتی و کاهش درآمد نفت، تولید در داخل نیز با رکود روبرو شده و استفاده و مصرف نفت خام نیز کاهش داشته است. متغیر تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری دارای ارتباط مستقیم با مصرف نفت بوده است. بالا بودن ضریب J-statistic نشان‌دهندهٔ بالا بودن اعتبار آماری مدل است. این نتایج در تحقیقات دیگر نیز تأیید شده است. تحقیق رامچاران[1] (۲۰۰۱) نشان داد تغییرات قیمت نفت و درآمدهای نفتی در بلندمدت کسری بودجه و بدهی را به همراه داشته است. مطابق تحقیق لویا و بلانکو[2] (۲۰۰۸) شوک‌های نفتی باعث تأثیر مستقیم بر قیمت نهاده‌ها و معطل شدن مخارج سرمایه‌ای و کاهش آن می‌شود.

نتایج تأثیر نوسانات درآمد نفت بر مصرف گاز در کشورهای عضو اوپک در جدول (۱۵) ارائه شده است.

جدول (۱۵): تأثیر نوسانات درآمد نفت بر مصرف گاز در کشورهای عضو اوپک

Variable	Coefficient	Prob
LNEG(-1)	۰/۶۴۴۳۱۷	۰/۰۰۰۰
LNGDP	۰/۰۵۴۱۸۶	۰/۰۱۱۷
LNINV	-۰/۰۹۹۰۳۴	۰/۰۰۰۱
LNOI	۰/۰۴۸۵۷۶	۰/۰۱۰۵
LNEXG	۰/۱۷۴۸۲۴	۰/۰۰۰۰
LNPG	۰/۰۶۰۹۱۸	۰/۰۰۲۹
ER	۰/۰۶۳۴۳۷	۰/۰۰۳۰
J-statistic	۷۴/۷۹۶۶۴	

منبع: نتایج تحقیق

1. Ramcharan
2. Loya and Blanco

مطابق نتایج ضریب متغیر درآمد نفت بر مصرف گاز مثبت و از لحاظ آماری معنادار است. به این معنا که با فرض ثبات سایر عوامل در دوره مذکور درآمد نفت بر مصرف گاز در این کشورها تأثیر معنادار مثبت داشته است. ضریب متغیر نوسانات درآمد نفت مثبت و از نظر آماری معنادار است. بنابراین افزایش نوسان درآمد نفت سبب افزایش مصرف گاز می‌شود. بالا بودن ضریب J-statistic نشان‌دهندهٔ بالا بودن اعتبار آماری مدل است.

نتایج تأثیر نوسانات درآمد نفت بر مصرف برق در کشورهای عضو اوپک در جدول (۱۶) ارائه شده است.

جدول (۱۶): تأثیر نوسانات درآمد نفت بر مصرف برق در کشورهای عضو اوپک

Variable	Coefficient	Prob
LNEE(-1)	۰/۷۶۸۱۲۰	۰/۰۰۰۰
LNGDP	۰/۱۹۷۰۲۵	۰/۰۰۰۰
LNINV	−۰/۰۳۹۸۱۰۱	۰/۰۲۳۶
LNOI	-۰/۰۸۴۹۸۰	۰/۰۰۰۰
LNEXG	۰/۱۶۷۱۱۴	۰/۰۰۰۰
LNPG	۰/۰۳۹۷۸۲	۰/۰۰۰۳
ER	۰/۰۵۱۳۰۸	۰/۰۰۱۰
J-statistic	۵۷/۶۱۹۷۶	

منبع: نتایج تحقیق

مطابق نتایج ضریب متغیر نوسانات درآمد نفت مثبت و از نظر آماری معنادار است. بنابراین افزایش نوسان درآمد نفت سبب افزایش مصرف برق می‌شود. بالا بودن ضریب J-statistic نشان‌دهندهٔ بالا بودن اعتبار آماری مدل است. بر این اساس با افزایش نوسانات نفتی و کاهش درآمدها، تمایل به تولیدات غیرنفتی وجود داشته است و پیرو آن نیز استفاده از نهاده‌های انرژی که به طور مستقیم در تولیدات نقش داشته‌اند نیز مانند گاز و برق افزایش داشته و نفت خام کمتر استفاده شده است. این نتایج با خام فروشی تولیدات نفتی در این کشورها سازگار بوده است.

تحقیق مهر آرا و دیگران (۱۳۹۰) نشان داد شوک‌های نفتی اصلی‌ترین منبع نوسانات در اقتصاد کشورهای ایران و عربستان بوده است.

۷- بررسی تقارن و عدم تقارن نوسانات درآمد نفت بر مصرف انرژی

برای بررسی اثر تقارن و عدم تقارن نوسانات درآمد نفت بر مصرف انرژی ابتدا مدل ARCH برای متغیر نوسانات درآمد نفت با استفاده از داده‌های فصلی طی دورهٔ ۱۹۹۸-۲۰۱۳

برای تک تک کشورهای عضو اوپک تخمین زده و پسماندهای استاندارد شده این تخمین استخراج شده است. سپس برای پسماندهای منفی عدد یک و برای پسماندهای مثبت عدد صفر را در نظر گرفته شده است. در مرحله بعد با استفاده از مدل واریانس شرطی (GJR)، معادلات میانگین شرطی و معادله واریانس شرطی، ضریب متغیر تقارن برآورد شده است. نتایج برای کشورهای مورد مطالعه در جداول (۱۷)، (۱۸) و (۱۹) ارائه شده است.

جدول (۱۷): برآورد مدل تقارنی مصرف نفت (معادله واریانس شرطی) به روش GJR

کشور	ضریب ثابت	$RESID(-1)^2$	GARCH	γ		نتیجه
				مقدار	prob	
الجزایر	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۴۵۳۶۱۵	۰/۳۹۱۱	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
آنگولا	-۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰ /۸۷۲۵	۰/۰۷۵۲	۰/۳۶۶	متقارن
اکوادور	۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۱	۰ /۷۵۱۶	۰ /۲۸۲۷	۰/۹۸۰	متقارن
ایران	۰/۰۰۰۳	-۰/۰۰۰۱	۰/۵۹۶۲	۰/۳۷۱۵	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
عراق	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۳۵	۰/۴۵۶۰	۰/۱۳۱۷	۰/۴۴۱	متقارن
کویت	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۸	۰/۴۵۵۴	۰/۰۵۸۲	۰/۵۳۷	متقارن
لیبی	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۰۵	۰/۴۳۲۳	۰/۴۵۳۶	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
نیجریه	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۰۶	۰/۱۳۰۲۷	۰/۰۲۲۳	۰/۸۳۷	متقارن
قطر	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۰۲	۰/۶۸۳۶	۰/۱۱۷۹	۰/۶۷۶	متقارن
عربستان	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱۱	۰/۷۹۰۵	۰/۰۲۲۳	۰ /۶۱۹	متقارن
امارات	۰/۰۰۵	-۰/۰۰۳	۰/۳۲۷۷	۰/۷۸۴۰	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
ونزوئلا	۰/۰۰۰۰۳	-۰/۰۰۳	۰/۰۶۷	۰/۴۵۵۷	۰/۰۰۶	اثر شوک منفی بیشتر

منبع: یافته‌های تحقیق

مطابق نتایج جدول (۱۷)، اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت خام در کشورهای عضو اوپک دارای اثرات مختلفی بوده است. در اغلب کشورها این نوسانات متقارن بوده است. یکی از دلایل این نکته به دلیل وابستگی شدید به درآمد نفتی در این کشورها و وجود بیماری هلندی بوده است. این نوسانات در کشورهای الجزایر، ایران، لیبی، امارات و ونزوئلا نامتقارن بوده است. در این کشورها سیاست‌هایی برای کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی صورت گرفته است. نکته مهم در اثرگذاری بیشتر شوک‌های منفی بوده است. تکانه‌های منفی مصرف را بیشتر تحت تأثیر قرار داده است.

جدول(۱۸): برآورد مدل (معادله واریانس شرطی) بر اساس مدل GJR برای مصرف گاز

کشور	ضریب ثابت	$RESID(-1)^2$	GARCH	γ		نتیجه
				مقدار	prob	
الجزایر	۰/۰۰۲	-۰/۰۳۶	۰/۶۴۹	۴/۱۶	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
آنگولا	۰/۰۵۱	-۰/۰۰۴	-۰/۰۲۸	۰/۰۸۳	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
اکوادور	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۶	-۰/۰۰۱	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
ایران	۰/۰۰۸	-۰/۰۰۲	۰/۲۰۳	۰/۲۴۵۱	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
عراق	۰/۰۳۱	-۰/۰۰۴	۰/۱۳۱	۰/۱۲۶۵	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
کویت	۰/۰۲۳۳	۰/۰۰۱	۰/۵۹۹	-۰/۱۳۰۱	۰/۰۰۵	اثر شوک مثبت بیشتر
لیبی	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۶	۰/۲۳۸	۰/۷۵۲۳	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
نیجریه	۰/۰۳۷	-۰/۰۰۷	-۰/۰۲۴	۰/۱۹۵۸	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
قطر	۰/۰۱۶	-۰/۰۱۰	۰/۲۶۸۱	۰/۷۹۱۳	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
عربستان	۰/۰۰۹	-۰/۰۰۳	۰/۲۷۰۴	۰/۴۴۹۴	۰/۰۰۱	اثر شوک منفی بیشتر
امارات	۰/۰۲۳	-۰/۰۰۹	۰/۰۲۰۹	۰/۱۱۲۹	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
ونزوئلا	۰/۰۰۰۸	-۰/۰۱	۰/۱۶۶	۱۳/۳۱۹۸	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر

منبع: یافته‌های تحقیق

مطابق نتایج جدول (۱۸)، اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف گاز در هیچ‌کدام از کشورهای عضو اوپک متقارن نبوده است. در این کشورها نوسانات منفی دارای اثر بیشتری بر مصرف گاز بوده است. در کشور کویت نوسانات متقارن نبوده و نیز نوسانات مثبت دارای اثر بیشتری بوده است. در کشور ایران نیز نوسانات متقارن نبوده و نوسانات منفی درآمدهای نفتی دارای اثرات بیشتری بر مصرف گاز بوده است. از عوامل تأثیر شوک منفی بیشتر می‌توان به اقدامات دولت‌ها در کاهش وابستگی به درآمد نفت اشاره کرد.

جدول(۱۹): برآورد مدل تقارنی (معادله واریانس شرطی) GJR مصرف برق

کشور	ضریب ثابت	$RESID(-1)^2$	GARCH	γ		نتیجه
				مقدار	prob	
الجزایر	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۶	۰/۳۷۷۸	۰/۳۹۰۹	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
آنگولا	/۰۰۰۰۰۶	۰/۰۰۰۰۱	۰/۹۰۰۷	۰/۰۲۴۵	۰/۷۸۴	متقارن
اکوادور	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۳	۰/۷۴۹۶	۰/۲۹۸۳	۰/۹۷۹	متقارن
ایران	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۶۲۲۷	۰/۳۶۲۱	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
عراق	۰/۰۰۰۸	-۰/۰۰۰۵	۰/۲۶۷۹	۰/۰۴۶۱	۰/۷۸۹	متقارن
کویت	۰/۰۰۰۹	-۰/۰۰۱۱	۰/۱۹۸۴	۰/۰۳۵۳	۰/۷۰۴	متقارن
لیبی	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۳۷۸۸	۰/۴۶۵۹	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
نیجریه	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱	۰/۰۶۴۵	۰/۱۰۵۶	۰/۳۱۰	متقارن
قطر	۰/۰۰۱۱	-۰/۰۰۰۲	۰/۵۹۹۴	۰/۱۲۲۴	۰/۶۶۲	متقارن
عربستان	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۱	۰/۵۰۵۳	۰/۱۱۶۰	۰/۶۵۱	متقارن
امارات	۰/۰۰۴	-۰/۰۱۴۴	۰/۶۱۳۹	۰/۷۷۷۱	۰/۰۰۰	اثر شوک منفی بیشتر
ونزوئلا	۰/۰۰۰۰۱	-۰/۰۰۰۴	۰/۰۲۵۷	۰/۴۶۴۰	۰/۰۰۵	اثر شوک منفی بیشتر

منبع: یافته‌های تحقیق

مطابق نتایج جدول (۱۹)، اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف برق در کشورهای عضو اوپک دارای اثرات مختلفی بوده است. در اغلب کشورها این نوسانات متقارن بوده است. این نوسانات در کشورهای الجزایر، ایران، لیبی، امارات و ونزوئلا نامتقارن با اثرگذاری بیشتر شوک‌های منفی بوده است. سایر تحقیقات نیز تأییدکنندهٔ این نتایج بوده است. از نظر بک و کمپس[1] (۲۰۰۹) اثرات شوک‌های نفتی در کوتاه‌مدت و بلندمدت نامتقارن بوده و این اثرات در کوتاه‌مدت کمتر از اثرات شوک‌های مثبت بوده است. سایر تحقیقات نیز این نتایج را تأیید کرده‌اند. مطابق تحقیق شافعی (۱۳۸۴) افزایش قیمت نفت در کشورهای در حال توسعه صادرکننده نفت موجب رونق و در کشورهای در حال توسعه وارد کننده نفت با رکود همراه بوده است. به طوری که اثر منفی کاهش قیمت نفت در اقتصاد ایران بر رشد اقتصادی بزرگ‌تر از اثر مثبت است. با وارد شدن شوک‌های مثبت نفتی، مخارج دولت افزایش می‌یابد اما این افزایش در سرمایه‌گذاری در طرح‌های با بازدهی کم بوده است. همچنین با شوک منفی به دلیل چسبندگی مخارج جاری، عموماً مخارج عمرانی دولت کاهش می‌یابد که باعث کاهش عرضه و تولید می‌شود.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک طی دوره زمانی ۱۹۹۸-۲۰۱۳ بررسی شده است. در این راستا بعد از آزمون‌های پویایی مدل و تعیین مدل مناسب از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته داده‌های تابلویی برای برآورد استفاده شده است. تعیین خودهمبستگی و ناهمسانی واریانس در روش پانل پویا به عنوان یکی از نکات اساسی در برآورد این مدل‌ها، با آزمون‌های مختلف و نرم‌افزار stata12 بررسی گردید. سپس با استفاده از روش EGARCH نوسانات درآمد نفت استخراج شد. این متغیر همراه با سایر متغیرهای اثرگذار بر مصرف زیر بخش‌های انرژی برای برآورد مورد استفاده قرار گرفت. مطابق نتایج برآورد مدل اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت خام و فرآورده‌های نفتی در کشورهای عضو اوپک، نوسانات درآمد نفت دارای اثر منفی بر مصرف نفت خام و فرآورده‌های نفتی داشته است. همچنین مدل اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف گاز و برق نیز برآورد شد. مطابق نتایج، نوسانات درآمد نفت بر مصرف گاز و برق دارای اثر مثبت بوده است. برای تحلیل بهتر اثرات، تقارن و عدم تقارن شوک‌های درآمدهای نفتی بر مصرف زیر بخش‌های انرژی (نفت، گاز و برق) نیز بررسی شد.

1. Beck and Kamps

مطابق نتایج بر اساس روش واریانس شرطی (GJR) این نوسانات دارای اثرات مختلف در هر یک از کشورها داشته است. به طوری که در مدل نوسانات درآمد نفت بر مصرف نفت خام، این نوسانات به جز کشورهای الجزایر، ایران، لیبی، امارات و ونزوئلا در سایر کشورها متقارن بوده است. در کشورهایی که نوسانات نامتقارن بوده است، سیاست هایی برای کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی اعمال شده است. در کشورهای صادرکنندهٔ نفت و تک محصولی، نوسانات درآمدهای نفتی از طریق هزینه‌های دولت بر ساختار اقتصادی اثرگذار است. اثرگذاری بیشتر شوک منفی در کشورهایی که شوک‌ها نامتقارن بوده است، یکی دیگر از نتایج این تحقیق بوده است. در مدل تقارنی اثر نوسانات درآمد نفت بر مصرف گاز در کلیه کشورهای اوپک به جز کشور کویت اثر شوک منفی بیشتر بوده است. در کشور کویت اثر نوسانات مثبت بیشتر از نوسانات منفی بوده است. در مدل تقارنی نوسانات درآمد نفت بر مصرف برق، اثر تقارنی نوسانات در کشورهای عضو اوپک مختلف بوده است. به جز کشورهای ونزوئلا، امارات، لیبی، ایران و الجزایر در سایر کشورها شوک متقارن بوده است. با کاهش درآمدهای نفتی حرکت بیشتری به سمت تولید صورت گرفته است. بر این اساس با توجه به تأثیر بیشتر شوک منفی در اقتصاد ایران بر مصرف انواع انرژی، رهایی از وابستگی به نفت زمینه رشد تولید و افزایش رشد را فراهم می‌آورد. دولت باید سعی کند در دوره شوک مثبت به طریقی سیاست‌گذاری کند که جای بخش خصوصی در اقتصاد را نگیرد.

منابع

الف- فارسی

۱. آرمن، سید عزیز؛ زارع، روح الله؛ «**بررسی رابطه علیت گرنجری بین مصرف انرژی و رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های ۱۳۴۶-۱۳۸۱**»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۳۸۴، شماره ۲۴.

۲. بهبودی، داوود؛ اصغر پور، حسین؛ قزوینیان، محسن؛ «**شکست ساختاری مصرف انرژی و رشد اقتصادی ایران**»، فصل‌نامهٔ پژوهش‌های اقتصادی، ۱۳۸۸، سال نهم، شمارهٔ ۳.

۳. ختایی، محمود؛ شاه حسینی، سمیه؛ مولانا، سید حامد؛«**بررسی اثر تغییرات درآمدهای نفتی بر نرخ ارز حقیقی در اقتصاد ایران**»، پژوهش‌نامهٔ اقتصادی، ۱۳۸۶، شمارهٔ ۷.

٤. سبحانیان، سید محمد هادی؛ ابریشمی، حمید؛ مهرآرا، محسن؛ «**اثرات غیرخطی رشد اقتصادی بر مصرف انرژی در کشورهای عضو اوپک و کشورهای بریک با استفاده از روش حد آستانه‌ای**»، فصل‌نامهٔ پژوهش‌های اقتصادی، ۱۳۸۸، سال شانزدهم، شمارهٔ ۴۹.

۵. سرزعیم، علی؛ «**بررسی اثرات تکانه‌های قیمت نفت بر متغیرهای اقتصادی در یک مدل VAR**»، فصل‌نامهٔ مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۳۸۶، شمارهٔ ۱۲.

٦. شافعی، مهبیز؛ «**ارتباط متقابل اقتصاد جهان (رشد، رکود و تورم اقتصاد جهانی) قیمت جهانی نفت**»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه الزهرا، ۱۳۸۴.

۷. مهر آرا، محسن؛ ابریشمی، حمید و سبحانیان، محمد هادی؛ «**اثرات غیر خطی رشد اقتصادی بر رشد مصرف انرزی در کشورهای عضو اوپک و کشورهای بریک با استفاده از روش حد آستانه**»، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۳۹۰، سال شانزدهم، شماره ۱۷۷.

۸. نجارزاده، رضا؛ عباس محسن، اعظم؛ «**رابطهٔ بین مصرف حامل‌های انرژی و رشد بخش‌های اقتصادی در ایران**»، فصل‌نامهٔ مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۳۸۳، شمارهٔ ۲.

ب- لاتین

9. Beck, R. and Kamps; 2009, "**Petrodollars and Imports of Oil Exporting Countries**", European Central Bank, Working Paper No. 1012.
10. Bélaïd, F. and Abderrahmani, F; 2013, "**Electricity consumption and economic growth in Algeria: A multivariate causality analysis**" in the *presence of structural change*, Energy Policy,Vol. 55.
11. Blanchard, O.J; 2007, "**The Macroeconomic Effects Of oil price shock: why are the 2000s so different from 1970s?**", MIT Department of Economics, Working Paper, No. 07–21.
12. Burbridge, J., Harrison, A; 1984, "**Testing for the effects of oil-prices riseS using vector autoregressions**", International Economic Review, No. 25.
13. Cologne, A. and M. Manera; 2011, "**Exogenous oil shocks, fiscal policies and sector reallocations in oil producing countries**", Energy economics, ENNNCO-02231.
14. Gali, J; 2008, ***Monetary Policy, Information and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework***, Priceton University Press, Cambridge, Mass.
15. Gately, D. Al-Yousef, N. Al-Sheikh, H. M.H; 2013, "**The rapid growth of OPEC′s domestic oil consumption. Energy Policy**", Vol. 62.
16. Gisser, M., Goodwin, T.H; 1986, "**Crude oil and the macroeconomy: tests of some popular notions. Journal of Money**", Credit and Banking, No. 18.
17. Gupta, K; 2016, **Oil price shocks, competition, and oil & gas stock returns-Global evidence**, Energy Economics, Vol. 57.

18. Hamilton, J.D; 1983, "**Oil and the marcoeconomy since World War II. The Journal of Political Economy**", No. 91.
19. Hamilton, J.D; 1996, "**This is what happend to the oil price-macroeconomy relationship**", Journal of Monetary Economics, No. 38.
20. Hooker, M.A; 1996, "**What happened to the oil price–macroeconomy relationship?**", Journal of Monetary Economics, No. 38.
21. Jimenez-Rodriguez, R., Sanchez, R.H; 2005, "**Oil price shocks and real GDP growth: empirical evidence for some OECD countries**", Applied Economics, No. 37.
22. Lee, Chien-Chiang, Yi-Bin Chiu; 2010, ***Nuclear energy consumption, oil prices, and economic growth: Evidence from highly industrialized countries***.
23. Loya, L.R.M. and Blanco, L; 2008, "**Measuring the Importance of Oil related Revenues in Total Fiscal Income for Mexico**", Energy economics, No. 30.
24. Narayan, P.K., Smyth, R; 2004, ***Electricity Consumption, Employment and Real Income in Australia Evidences from Multivariate Granger Causality Tests***, Energy Policy, Article in Press.
25. Ramcharan, H; 2001, "**OPEC Production under Fluctuating Oil Prices: Futher Test of the Target Revennue Theory**", Energy Economics, No. 23.
26. Rotemberg, J.J., Woodford, M., 1996, "**Imperfect competition and the effects of energy prices. Journal of Money**", Credit and Banking, No. 28.
27. Schmidt, T., Zimmermann, T; 2007, "**Why are the effects of recent oil price shocks so small?**", Working Paper, RWI Essen.
28. Shafi, K. and Hua, L; 2014, "**Oil Prices Fluctuations & Its Impact On Russian's Economy, An Exchange Rate Exposure**", Asian Journal of Economic Modelling, No. 2(4).
29. Shahbaz, M. Suleman S. Chen, W. Muhammad N. M; 2017, "**Dynamics of electricity consumption, oil price and economic growth: Global perspective**", Energy Policy, Vol. 108.
30. Solarin, S. A. and Ozturk, I; 2016, "**The Relationship Between Natural Gas Consumption And Economic Growth in OPEC members**", Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 58.
31. Soytas, U., Sari, R; 2003, "**Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets**", Energy Economics, No. 25.