



برآورد شکاف تولید در ایران و بررسی تأثیر شوک های نفتی بر آن

مریم خوشنویس^۱ - افسانه هادیخانی^۲

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۸/۲۶

چکیده

اطلاع از روند شکاف تولید در جهت‌دهی سیاست‌های پولی و مالی بسیار حائز اهمیت است. این در حالی است که با توجه به اهمیت درآمدهای نفتی برای اقتصاد کشور، از تأثیر شوک‌های نفتی بر شکاف تولید نمی‌توان غافل ماند. لذا، در این مطالعه چگونگی اثرگذاری شوک‌های ناشی از درآمد نفت بر شکاف تولید در طول دوره ۱۳۶۸:۱-۱۳۹۳:۱ با استفاده از مدل VAR و VECM مورد بررسی قرار گرفته است. شکاف تولید از تفاوت تولید بالقوه و تولید بالفعل بدست می‌آید که البته ابتدا تولید بالقوه با استفاده از روش فیلترکالمن برآورد می‌شود. در این مطالعه، برای استخراج شوک‌های درآمد نفتی از رهیافت هودریک-پرسکات استفاده شده است. برای مشاهده اثرات شوک‌های نفتی بر شکاف تولید، از توابع واکنش و تجزیه واریانس بهره‌گیری شده است و نهایتاً روابط بلندمدت همگرایی بر مبنای روش جوهانسن استخراج و تحلیل گردیده است. نتایج تحقیق بیانگر واکنش نامتقارن شکاف تولید به شوک‌های درآمد نفت است.

طبقه بندی JEL: C14, C22, E17, E20, Q49

واژگان کلیدی: شوک‌های نفتی، فیلتر کالمن، مدل خود رگرسیون برداری، تولید بالقوه

^۱ استادیار و عضو هیئت علمی گروه علوم اقتصادی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران (نویسنده مسئول)

Khoshnevis57@yahoo.com

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه ریزی، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران.

Afsanehadikhani3@gmail.com

۱- مقدمه

شکاف تولید در واقع تفاضل بین تولید بالفعل از سطح بالقوه آن است. بنابراین، تولید بالقوه یکی از متغیرهای مهم برای محاسبه شکاف تولید است و بر اساس ادبیات اقتصادی، مناسب‌ترین تعریف تولید بالقوه تعریفی است که اوکان^۱ ارائه نموده است. وی حداکثر تولید صورت گرفته در یک اقتصاد را بدون اینکه بار اضافی بر خود تحمیل کند و منجر به ایجاد وقایع ناخوشایند گردد، تحت عنوان تولید بالقوه نام می‌برد (امامی و علیا، ۱۳۹۱). این متغیر برای سیاست‌گذاران و محققان ادوار تجاری از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، زیرا مقادیر مثبت آن به مثابه قرار داشتن اقتصاد در شرایط رونق و منفی بودن آن به مفهوم در رکود بودن و یا حداقل در شرایط کمتر استفاده کردن از منابع تولیدی است (هژبر کیانی و مرادی، ۱۳۹۱).

با توجه به اینکه صادرات نفت عمده ترین منبع درآمدی ایران بوده و وابستگی شدیدی به درآمدهای ارزی ناشی از صادرات نفت دارد، این وابستگی طی سال‌های متمادی ساختار اقتصاد ایران و زندگی مردم را به طور گسترده‌ای تحت تأثیر قرار داده است، لذا بررسی تأثیر شوک‌های درآمدی نفت بر اقتصاد ایران دارای اهمیت زیادی است. از سوی دیگر، با توجه به تأکید سیاستگذاران اقتصادی مبنی بر حرکت اقتصاد ایران به سمت اقتصاد غیر متکی به درآمدهای نفتی و همچنین ضرورت اجرایی ساختن فرآیند اقتصاد مقاومتی در کشور، بایستی تدابیر و راهکارهایی اندیشیده شود تا کشور از شوک‌های درآمد نفت (بخصوص شوک‌های منفی) حتی المقدور در امان بماند. این در حالی است که کارشناسان اقتصادی نه تنها شوک‌های منفی قیمت نفت بلکه، شوک‌های مثبت را نیز به سود اقتصاد کشورهای صادر کننده نفت نمی‌دانند (شریعتی و مرادی، ۱۳۸۸). بنابراین، اینکه شوک‌های نفتی تا چه اندازه و چگونه اقتصاد ایران را متأثر می‌کنند و نحوه واکنش برخی متغیرهای کلیدی کشور مانند شکاف تولید به این گونه نوسانات چگونه است؟ سؤال مهمی است که اجرای این پژوهش با هدف بررسی تأثیر شوک‌های نفتی بر شکاف تولید می‌تواند به بخشی از آن پاسخ دهد. در این راستا، این مقاله جهت بدست آوردن تولید بالقوه از رهیافت کالمن فیلتر استفاده کرده و پس از آن با محاسبه شکاف تولید و استخراج شوک‌های درآمد نفت از رهیافت هودریک-پرسکات می‌کوشد تا بر اساس روش خودرگرسیون برداری و مکانیزم توابع واکنش (IRF^۲) و تجزیه واریانس (VD^۳) میزان اثرگذاری شوک‌های ناشی از درآمد نفت را بر شکاف تولید مورد سنجش و ارزیابی قرار دهد.

۲- ادبیات موضوع

طبق تعریف، شکاف تولید درصد تفاضل نسبی بین تولید ناخالص واقعی با میزان تولید بالقوه است. محاسبه شکاف تولید مستلزم محاسبه تولید بالقوه اقتصاد است. مفهوم تولید بالقوه نیز عبارت است از حداکثر میزان تولید کالا و خدماتی که اقتصاد بدون وجود هیچ فشار تورمی و ضد تورمی قادر به تولید آن است. آرتور اوکان در سال ۱۹۶۲ واژه تولید بالقوه را برای اولین بار مصطلح ساخت، که از نظر او تولید بالقوه به سطحی از تولید در اشتغال کامل و بدون فشارهای تورمی اطلاق می‌شود. امروزه در اکثر کشورهای پیشرفته صنعتی از شکاف تولید به عنوان یک شاخص پیشرو برای پیش‌بینی تورم و همچنین به عنوان یک متغیر مرتبط با سیاست‌های مالی استفاده می‌شود. به طور کلی دو روش اساسی برای تخمین تولید بالقوه و شکاف تولید وجود دارد: «روش‌های روندزدایی آماری» و «تخمین روابط ساختاری». رهیافت اول تلاش می‌کند که سری زمانی مورد نظر را به عناصر دائمی و نوسانی تجزیه کند. این رهیافت می‌کوشد اثرات ساختاری و تأثیرات نوسانی را بر تولید مورد ارزیابی قرار دهد. رهیافت دوم مبتنی بر تئوری اقتصادی است و این در حالی است که رهیافت اول یک روش آماری صرف است. در این مطالعه برای محاسبه تولید بالقوه و شکاف تولید از رهیافت اول و الگوی فیلتر کالمن استفاده می‌شود (هژبر کیانی و مرادی، ۱۳۹۱).

بر اساس ادبیات موجود، تکانه به هرگونه انحراف مقادیر متغیرهای اسمی و واقعی بالفعل اقتصادی در یک دوره از ارزش‌های بالقوه آنها تعبیر می‌شود. در این چارچوب بسته به ماهیت متغیرها و ساختار اقتصادی-اجتماعی و بستر زمانی که متغیرها در آن شکل گرفته‌اند، روندهای انتظاری گوناگونی برای هر متغیر اقتصادی و در نتیجه تکانه‌های مرتبط مختلفی متصور خواهند بود. منظور از تکانه نفتی تغییرات ناگهانی در قیمت نفت است. به نظر می‌رسد در این تعریف همه کارشناسان اتفاق نظر دارند، اما در بحث سنجش آن بر متغیرهای اقتصاد کلان تعاریف گوناگون و بنابراین روش‌های اندازه‌گیری متعددی ارائه می‌شود و ظاهراً بخشی از اختلاف در نتایج نیز از همین مسئله نشأت می‌گیرد. (صمدی و همکاران، ۱۳۸۸). به طور کلی هر عامل یا عواملی که سبب بروز اختلال در عرضه و تقاضای جهانی نفت و متعاقب آن در بازار جهانی نفت شود، خصوصاً آنکه این عامل یا عوامل غیرقابل پیش‌بینی بوده و در کوتاه مدت غیرقابل تعدیل باشند، به عنوان تکانه بر بازار نفت قلمداد می‌شود. این اختلالات در اکثر موارد به تغییر (کاهش و افزایش) در قیمت نفت منجر می‌شود. حال اگر این

ارزش پول بر رقابت‌پذیری بخش‌های غیرانرژی صدمه می‌زند، افزایش ارزش پول داخلی که در نتیجه درآمد بالای نفتی حاصل شده است، ممکن است باعث تحریک سرمایه‌گذاری از طریق کاهش قیمت کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌های و در نتیجه تحریک تولید شود. در نهایت اینکه، قیمت‌های بالای نفت، سودآوری بخش انرژی را افزایش می‌دهد که این خود فرصتی را برای سرمایه‌گذاری این بخش فراهم می‌کند (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۲).

عرضه کل متشکل از تولید داخلی و واردات است. تولید داخلی تابعی از حجم سرمایه، نیروی کار، کالاهای واسطه‌ای، حامل‌های انرژی، سطح تکنولوژی، دانش و مهارت انسانی و سطح ثبات و اطمینان محیط جامعه می‌باشد. یک شوک مثبت نفتی می‌تواند بر عرضه کل اقتصاد اثرات مثبت و منفی داشته باشد. به عنوان نمونه، اثرات نفتی طرف عرضه در مورد کشورهای واردکننده نفت می‌تواند بر اساس این واقعیت شرح داده شود که نفت یک نهاده مهم در تولید بوده و بنابراین، افزایش قیمت آن تقاضای نفت راکاهش داده و به کاهش بهره‌وری سایر نهاده‌ها منجر می‌شود تا بنگاه‌ها تولید را کاهش دهند (پارک، ۲۰۰۷). هم‌چنین، با افزایش قیمت نفت، به خاطر کاهش دسترسی به نهاده تولید، تولید بالقوه کاهش یافته و در نتیجه هزینه تولید افزایش و رشد تولید و بهره‌وری نیز کاهش می‌یابد و از این طریق شکاف تولید نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۲).

۳- پیشینه تحقیق

سید انام حسن و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی شوک‌های قیمت نفت بر تراز تجاری پاکستان در سال‌های ۲۰۱۰-۱۹۷۵ پرداخته‌اند. نتایج آنها بیانگر رابطه منفی و معنادار بین قیمت نفت، نرخ ارز و تراز تجاری در پاکستان است.

مندوزا و ورا^۱ (۲۰۱۰) با استفاده از روش GARCH، به بررسی اثر تغییرات پیش‌بینی نشده قیمت نفت بر تولید کشور ونزوئلا که صادرکننده نفت می‌باشد، طی دوره ۲۰۰۸:۳-۱۹۸۴:۱ پرداخته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که شوک‌های قیمتی نفت دارای اثرات نامتقارن بر رشد تولید می‌باشد.

برومنت و همکاران^۲ (۲۰۱۰) با استفاده از مدل SVAR، به بررسی نحوه تأثیر شوک قیمت نفت بر رشد تولید کشورهای عضو منا طی دوره ۲۰۰۵-۱۹۵۲ پرداختند. نتایج حاصل نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت اثر مثبت و معنی‌داری بر تولید کشورهای صادرکننده نفت از جمله الجزایر، ایران، عراق، کویت، لیبی، عمان، قطر،

اختلالات به صورت گسترده بر صحنه اقتصادیکیا چند کشور به نحوی اثر گذارند که اقتصاد داخلی آنها دچار مشکل گسترده شود، این تکانه تبدیل به بحران‌برای اقتصاد می‌گردد.

وابستگی اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی نشان می‌دهد که شناخت کانال‌های انتقال شوک‌های نفتی^۳ در اقتصاد ایران بسیار حیاتی است. برای این منظور می‌توان اثرات شوک‌های نفتی را از سه کانال طرف تقاضا، طرف عرضه و رابطه مبادله مورد تحلیل قرار داد. در اکثر کشورهای صادرکننده نفت، دولت متولی منابع نفتی کشور بوده و دریافت‌کننده انحصاری درآمدهای نفتی می‌باشد. اثرات اقتصادی درآمدهای نفتی به وسیله میزان تأثیر آن بر مصرف، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری در اقتصاد تعیین می‌شود. اگر دولت بیشتر درآمدهای حاصل از افزایش قیمت نفت را به سرمایه‌گذاری اختصاص دهد، با فرض این‌که سرمایه‌گذاری مولد باشد، باعث رشد تولید می‌شود. هم‌چنین دولت مخارج مصرفی خود مانند دستمزد و حقوق، یارانه و پرداخت‌های انتقالی و همچنین هزینه‌های مربوط به بهداشت و آموزش را نیز افزایش می‌دهد (دلوین و لوین^۴، ۲۰۰۵). از طرف دیگر، با وقوع شوک نفتی، مصرف از طریق رابطه مثبت با درآمد قابل تصرف به طور غیرمستقیم تحت تأثیر قرار می‌گیرد. با افزایش قیمت نفت، درآمد از کشورهای واردکننده نفت به کشورهای صادرکننده نفت انتقال یافته و بنابراین، مصرف در کشورهای صادرکننده نفت افزایش می‌یابد و هرچه شوک‌ها طولانی‌مدت باشد، اندازه این اثر بزرگتر خواهد بود (پارک^۵، ۲۰۰۷). به عبارت دیگر، درآمد حاصل از فروش فرآورده‌های نفتی در کشورهای صادرکننده نفت، اثر مثبت ثروت را دارد (بیورتلاند^۶، ۲۰۰۹).

علاوه بر موارد فوق، قیمت نفت می‌تواند اقتصاد را از طریق بازار ارز تحت تأثیر قرار دهد. تولید نفت، سهم اعظم تولید ناخالص داخلی کشورهای صادرکننده نفت را تشکیل می‌دهد و افزایش قیمت نفت به طور مستقیم ارزش پول این کشورها را افزایش می‌دهد. به هر حال، اثر کل شوک قیمتی نفت بر کارایی اقتصادی، اساساً به آنچه که تولیدکنندگان نفت با مازاد درآمد انجام می‌دهند، بستگی دارد. براساس نتایج مطالعات انجام شده، قیمت نفت، کارایی اقتصادی را از طریق درآمد بالای حاصل از صادرات افزایش داده و باعث بهبود رابطه مبادله می‌شود. به این مفهوم که رفاه از کشورهای وراکننده نفت به کشورهای صادرکننده نفت انتقال یافته و در نتیجه منجر به افزایش قدرت خرید کشورهای صادرکننده نفت می‌گردد. ثالثاً، اگرچه افزایش

یزدانی و نورافروز (۱۳۹۴) در مطالعه‌ای به ارزیابی نوسان‌های قیمت نفت و شکاف تولید بر تراز تجاری اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۹۰-۱۳۵۷ با استفاده از تکنیک رگرسیون با وقفه‌های گسترده می‌پردازد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که ضرایب مربوط به قیمت نفت و شکاف تولید معنادار بوده و رابطه آنها با تراز تجاری منفی است. با این وجود، ضریب مربوط به اثر نرخ ارز بر تراز تجاری مثبت و از نظر آماری معنادار است.

فلاحی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه خود به بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های درآمد نفتی بر تولید در اقتصاد ایران با استفاده از مدل مارکوف-سوئیچینگ می‌پردازد. در این مطالعه با استفاده از اطلاعات سری زمانی فصلی اقتصاد ایران طی دوره ۱۳۸۶:۴-۱۳۶۹:۱ شوک‌های نفتی استخراج شده و نتایج بیانگر عدم تقارن تأثیر شوک منفی و شوک مثبت است.

غفاری و مظفری (۱۳۸۹) در مطالعه ایی به بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های منفی بر رشد اقتصادی ایران، با استفاده از تکنیک VAR و توابع واکنش ضربه و فیلتر هودریک پرسکات طی دوره ۱۳۸۷-۱۳۵۰ پرداختند. نتایج حاکی از اثرات نامتقارن شوک‌های منفی و مثبت قیمت نفت بر روی رشد اقتصادی بوده است.

صمدی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه ای به تحلیل تأثیر شوک‌های نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی ایران پرداختند. آنان با استفاده از مدل VAR طی دوره (۱۳۸۴-۱۳۴۴) نشان دادند که اگر شوکی برای افزایش قیمت نفت به متغیرها وارد شود، تولیدات صنعتی، شاخص قیمت مصرف کننده، واردات و نرخ ارز نسبت به شوک وارده واکنش نشان می‌دهند.

ابریشمی و همکاران (۱۳۸۶)، به مطالعه اثرات نامتقارن قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورهای صنعتی واردکننده نفت (آمریکا، ایتالیا، ژاپن و فرانسه) طی دوره ۲۰۰۲-۱۹۶۰ پرداخته و برای این منظور از مدل VECM با تصریح غیر خطی قیمت نفت مبتنی بر فرآیند GARCH با عنوان تصریح مقیاس استفاده کرده‌اند. نتایج بدست آمده گویای آنست که اثرات قیمت نفت بر GDP نامتقارن است و شوک‌های پولی در کنار شوک‌های نفتی بزرگترین عامل نوسانات GNP هستند.

خوش اخلاق و موسوی (۱۳۸۵)، با استفاده از الگوی پویای محاسبه پذیر، به بررسی اقتصاد ایران تحت شرایط وقوع شوک‌های نفتی پرداختند و نشان دادند در صورت وقوع یک شوک ۵۰ درصدی افزایش درآمدهای حاصل از فروش نفت، بخش قابل مبادله بویژه بخش کشاورزی و

سوریه و امارات دارد، در حالی که تولید کشورهای بحرین، جیبوتی، مصر، اسرائیل، اردن، مراکش و تانزانیا اثری از شوک قیمت نداشته‌اند.

مانرا و کلوگنی^{۱۰} (۲۰۰۷) در مقاله ای تحت عنوان "قیمت نفت، تورم و نرخ بهره در یک مدل VAR برای کشورهای گروه هفت" با استفاده از روش VECM و تجزیه واریانس و توابع عکس العمل، به بررسی اثر تغییرات قیمت نفت، بر متغیرهای کلان اقتصادی از قبیل نرخ بهره، نرخ ارز، حجم پول، تورم و GDP در کشورهای حوزه OECD پرداختند. نتایج این تحقیق بیانگر این است که نوسان‌های قیمت نفت، عامل مهم و تأثیرگذار بر متغیرهای کلان اقتصادی است.

برامنت و سیلان^{۱۱} (۲۰۰۵) به بررسی اثر تغییرات قیمت نفت بر رشد اقتصادی پرداختند. در این تحقیق کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا در نظر گرفته شده‌اند و مدل VAR و تابع IRF استفاده شده است. نتایج این تحقیق حاکی از وجود اثر مثبت و معنی‌دار شوک‌های قیمت نفت و تولید در کشورهای حوزه تحقیق عدم معنی داری آن در کشورهای بحرین، جیبوتی، مصر، لبنان، مغرب و یمن است. اولومولا و ادجومو^{۱۲} (۲۰۰۵) در مقاله‌ای تحت عنوان "شوکه‌های قیمت نفت و فعالیت‌های کلان اقتصادی در نیجریه" با استفاده از داده‌های فصلی، به تحلیل اثر تغییرات قیمت نفت بر تورم، تولید، نرخ ارز و عرضه پول در نیجریه و در دوره زمانی (۲۰۰۳-۱۹۷۰) پرداختند. نتایج بدست آمده با استفاده از مدل VAR بیانگر عدم معنی‌داری تغییرات قیمت نفت بر تورم و تولید و تأثیر معنی دار آن بر نرخ ارز است.

راگویندین و ریس^{۱۳} (۲۰۰۵) با استفاده از مدل VAR و استفاده از ویژگی‌های خطی و غیرخطی بودن قیمت نفت، به بررسی متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان (GDP، نرخ ارز موثر حقیقی، شاخص قیمت مصرف کننده، نرخ دستمزد حقیقی و عرضه پول) پرداختند و نشان دادند که شوک‌های مثبت قیمت نفت، منجر به کاهش طولانی مدت در GDP فیلپین شده است.

یوونگ هو و وونگ^{۱۴} (۲۰۰۳) به بررسی نوسانات قیمت نفت بر اقتصاد سنگاپور پرداختند. آنها با استفاده از روش همجمعی و توابع عکس العمل، تأثیر نوسانات قیمت نفت را بر GDP و تورم مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعات آنها نشان می‌دهد که اگرچه پارامترهای مدل معنی دار نیستند، اما شوک‌های وارده بر قیمت نفت، باعث خروج متغیرهای مذکور از تعادل شده و بی ثباتی فعالیت‌های اقتصادی سنگاپور را به دنبال دارد.

میان متغیرها تحلیل گردیده و نهایتاً یک مدل تصحیح خطای برداری، VECM، برآورد شده و تعداد روابط بلندمدت میان متغیرها استخراج گردیده است.

۴-۱- مدل‌های خود رگرسیون برداری (VAR)

فرآیند خودرگرسیون (خود توضیح) برداری^{۱۵} در فرم کلی به شکل زیر تعریف می‌شود (نوفرستی، ۱۳۷۸):

$$Y_t = \mu + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + u_t \quad (1)$$

در این رابطه، بردار $Y_t = \begin{bmatrix} Y_{1t} \\ Y_{2t} \\ \vdots \\ Y_{k-1t} \\ Y_{kt} \end{bmatrix}$ برداری ستونی با

$K \times 1$ متغیر بوده و مدل در حالت کلی دارای P وقفه است. ماتریس‌های A_i ماتریس ضرایب $K \times K$ الگو هستند و بردار u_t مربوط به جملات اخلاص الگو است. سیستم معادلات را می‌توان در فرم خلاصه شده به صورت زیر نوشت:

(۲)

$$Y_t = \mu + \sum_{i=1}^P A_i Y_{t-i} + U_t$$

در واقع مدل VAR به محقق امکان می‌دهد رفتار چند متغیر سری زمانی را در کنار یکدیگر در قالب یک سیستم معادلات همزمان مورد بررسی قرار دهد. الگوی VAR بوسیله سیمز^{۱۶} معرفی و ارائه گردیده است. وی معتقد بود اگر واقعاً بین مجموعه‌ای از متغیرهای الگو همزمانی وجود داشته باشد، باید همه متغیرها را به یک چشم نگریست و قضاوت در مورد اینکه کدام یک درون‌زا و کدام برون‌زا هستند، درست نیست.

ساده بودن و عدم نیاز به تعیین متغیرهای درون‌زا و برون‌زا و پیش‌بینی‌های بهتر مدل VAR نسبت به سایر روشها مانند معادلات همزمان از ویژگی‌های مهم مدلسازی VAR است. نکته اساسی در مدلسازی VAR آنست که از آنجایی که این مدل براساس تئوری‌های اقتصادی بنا نشده است، در نتیجه تعبیر و تفسیر ضرایب تکی در مدل‌های VAR غالباً دشوار می‌باشد و در عمل از توابع عکس‌العمل تحریک یا واکنش ضربه^{۱۷} (IRF) استفاده می‌شود. توابع واکنش ضربه‌ای (IRF)، واکنش متغیر وابسته را به شوک‌های وارده به جملات خطا (بردار U_t) نشان می‌دهد. به فرض اگر U_{1t} در معادله‌ای به اندازه یک انحراف معیار تغییر کند، چنین شوکی تعداد Y_1 را در دوره‌های جاری و آینده تغییر خواهد داد. به طور کلی IRF تأثیر شوک‌ها را در چند دوره در آینده تعیین می‌کند. تحلیل

صنعت تضعیف و بخش ساختمان به عنوان بخش غیرقابل مبادله تقویت می‌گردد.

رضایی و مولایی (۱۳۸۴)، به ارزیابی نوسانهای قیمت نفت به نرخ ارز در ایران طی دوره (۱۳۷۴-۱۳۵۰) پرداختند. آنها با استفاده از یک الگوی ARDL نشان دادند که در بلندمدت به ازای ده درصد افزایش قیمت نفت، نرخ واقعی ارز ۶/۵ درصد افزایش می‌یابد. همچنین تغییرات نرخ مبادله ارز نسبت به قیمت نفت بی‌کشش است و بیماری هلندی بر اساس یافته‌های این تحقیق در ایران معنی ندارد. اقبالی و همکاران (۱۳۸۴) با استفاده از یک تابع تولید سنتی (FEDER) و یک مدل ARDL ارتباط بین بی‌ثباتی صادرات نفت و رشد اقتصادی را مورد بررسی قرار دادند. آنان با تغییر تعریف بی‌ثباتی نتایج متفاوتی را در پژوهش خود بدست آورده و نشان دادند که بی‌ثباتی صادرات نفت بر رشد اقتصادی تأثیر منفی دارد و در الگویی دیگر تأثیر بی‌ثباتی صادرات نفت بر رشد اقتصادی کوچک و مثبت نشان داده شده است.

ارسلانی (۱۳۸۰)، در مطالعه‌ای به بررسی نقش و اهمیت درآمدهای نفتی و ارتباط آن با متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته است. نتایج این تحقیق گویای آنست که GNP با افزایش و کاهش قیمت نفت، تحت تأثیر قرار گرفته و علاوه بر درآمدهای ارزی و بودجه عمومی دولت نیز تحت تأثیر نوسانهای درآمدهای نفتی هستند. با توجه به آنچه در این بخش ارائه شده، اگرچه مطالعات متعددی به بررسی درآمدهای نفتی، نوسانات قیمت نفت، شوک‌های نفتی و ... پرداخته‌اند، اما مطالعه‌ای به بررسی تأثیر شوک‌های نفتی بر شکاف تولید تپرداخته است و از این رو، این مطالعه از نظر محاسبه شکاف تولید و بررسی تأثیر شوک‌های نفتی بر آن در این حوزه پیشگام است.

۴- روش تحقیق

در این پژوهش جهت بررسی مکانیزم تأثیرگذاری قیمت نفت بر اقتصاد ایران، از روش خودرگرسیون برداری و مکانیزم توابع واکنش (IRF) و تجزیه واریانس (VD) جهت سنجش میزان اثرگذاری شوک‌های ناشی از درآمد نفت بر تولید بالقوه و شکاف تولید استفاده شده است. شوکهای درآمد نفت با استفاده از روش فیلتر هودریک-پرسکات و تولید بالقوه بر اساس فیلتر کالمن محاسبه شده است، سپس شکاف تولید به دست آمده است. در نهایت، روابط بین متغیرهای مدل در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری، VAR بررسی و تحلیل شده است. پس از برآورد مدل با بهره‌گیری از توابع تجزیه واریانس و واکنش ضربه، روابط

(Cycles) در سری‌های زمانی است (مرادی، ۱۳۹۲). این مسئله بخصوص در تحلیل ادوار تجاری اهمیتی فراوان دارد. اصولاً روند را بخشی از تولید می‌دانند که ناشی از تکانه‌ها (شوک‌های) دائمی است و از نظر ساختار چنین سری زمانی باید ناپایا باشد. در مقابل آن بخش از تولید که ناشی از تکانه‌های موقتی است، مربوط به ادوار یا سیکل‌های اقتصادی است. به طور کلی بحث تجزیه یک سری زمانی به دو بخش روند و سیکل‌ها نه فقط در تحلیل ادوار تجاری بلکه در مواردی همچون استخراج شوک‌های ناخواسته از یک سری قیمتی، یا استخراج ریسک کاربرد دارد. به طور تکنیکی، فیلتر هودریک پرسکات یک فیلتر خطی دو طرفه است که مسیری هموار شده را با نام (S_t) از حداقل کردن واریانس سری زمانی Y_t پیرامون S_t نسبت به مجموع مجذورات تفاضل (S_t) بدست می‌آورد.

(۴)

$$\text{Min: } \sum_{t=2}^T (Y_t - S_t)^2$$

$$\text{s.t: } \sum [(S_{t+1} - S_t) - (S_t - S_{t-1})]^2$$

این مسئله در فرم لاگرانژ عبارت است از:

(۵)

$$\text{Min: } L = \sum_{t=2}^T (Y_t - S_t) + \lambda [\sum_{t=2}^{T-1} [(S_{t+1} - S_t) - (S_t - S_{t-1})]^2]$$

در رابطه بالا λ ، پارامتر هموارسازی نامیده می‌شود و هر قدر این پارامتر بزرگتر باشد، سری هموارتر خواهد بود. مقدار این پارامتر بستگی به دوره انتشار داده‌ها دارد، به طوریکه:

$$\lambda = \begin{cases} 100 & \text{برای داده‌های سالیانه} \\ 1600 & \text{برای داده‌های فصلی} \\ 14400 & \text{برای داده‌های ماهیانه} \end{cases}$$

پس به طور کلی این روش، داده‌های سری زمانی را به دو قسمت روند هموارسازی شده و نوسانات سیکلی تجزیه می‌کند. در این پژوهش جهت تجزیه درآمد نفت به دو بخش درآمد قابل انتظار و شوک‌های درآمد نفت از این روش استفاده می‌شود. در اینجا روند هموارسازی شده درآمد نفت دولت به عنوان درآمد قابل انتظار و پیش‌بینی شده وارد مدل شده و تفاضل این سریاز مشاهدات اصلی سری زمانی درآمد نفت دولت، به عنوان نوسانات درآمد نفتی (تکانه‌های درآمد نفتی دولت) وارد مدل VAR می‌گردد.

از IRF مهمترین بخش‌های تحلیل VAR به شمار می‌رود. دومین ابزار مهم مورد استفاده در تحلیل مدل VAR، تابع تجزیه واریانس^{۱۸} (VD) می‌باشد. بر مبنای این روش سهیم هر متغیر در تفسیر نوسانات سایر متغیرهای سیستم قابل بررسی است. به عبارت دیگر می‌توان تحلیل کرد هر متغیر تا چه حد متأثر از خود بوده و تا چه میزان از اجزای اخلاص سایر متغیرهای الگو تأثیر پذیرفته است (مرادی، ۱۳۹۲).

پس از معرفی مبانی مدل VAR، جهت پیوند دادن رفتار کوتاه مدت بردار Y_t به مقادیر تعادلی بلندمدت آن، می‌توان این رابطه را در قالب یک الگوی تصحیح خطای برداری^{۱۹} VECM، به صورت زیر بیان نمود:

(۳)

$$\Delta Y_t = B_1 \Delta Y_{t-1} + B_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + B_{p-1} \Delta Y_{t-p+1} + \pi Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

در رابطه بالا داریم:

$$i = (1, 2, \dots, P-1) B_i = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_i)$$

$$\pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_p)$$

در مدل تصحیح خطای ذکر شده ماتریس $\alpha\beta'$ در بردارنده روابط تعادلی بلندمدت (تعداد بردارهای هم انباشتگی) است. در واقع در این ماتریس، ستون‌های ماتریس α ضرایب تعدیل و نشان دهنده سرعت تعدیل به سمت تعادل بلند مدت بوده و به عبارت دیگر بیانگر آنست که متغیر مورد نظر، چگونه به انحراف از تعادل بلندمدت واکنش نشان می‌دهد. سطرهای ماتریس β ضرایب روابط تعادلی بلندمدت است. به طور کلی بردارهای هم انباشتگی، ترکیبات خطی از متغیرهای بردار Y_t به شکل $\beta' Y_t$ است که همگی روابط مانایی ایجاد می‌کنند. بر این اساس، می‌توان عبارت $\alpha\beta' Y_{t-1}$ را جمله تصحیح خطای معادله مربوط به هر متغیر دانست. در یک مجموعه معادلات VECM به تعداد بردارهای هم انباشتگی، جملات تصحیح خطا وجود دارد. بر مبنای روش جوهانسن، یافتن تعداد بردارهای همجمعی، معادل یافتن رتبه ماتریس $\pi = \alpha\beta'$ است. همچنین در معادلات تصحیح خطای برداری، ضرایب B_1 و B_2 ضرایب تغییرات کوتاه مدت یا اثرات کوتاه مدت روی مقادیر با وقفه بردار Y_t است. لازم به ذکر است نرم افزار Eviews برای k متغیر در حالت کلی، حداکثر k بردار را برآورد می‌کند. بر مبنای مدل تصحیح خطای کوتاه‌مدت از ابزارهای تجزیه واریانس و توابع واکنش ضربه بهره‌گیری می‌شود.

۴-۲- رهیافت فیلترینگ هودریک-پرسکات (HP)

یکی از مهمترین مباحث در تحلیل سری‌های زمانی اقتصادی جدا کردن روند (Trend) و سیکل‌ها یا ادوار

تاریخچه مطالعات صورت گرفته از روش کسب اطلاعات به شیوه کتابخانه‌ای و اسنادی بهره‌گیری شده است. داده‌های سری زمانی مورد نیاز نیز جهت اجرای اینتحقیق از گزارشات اقتصادی بانک مرکزی و پایگاه‌های داده وابسته به این نهاد و همچنین گزارشات مرکز آمار ایران استخراج گردیده است. همچنین داده‌های مورد استفاده در قالب داده‌های فصلی درآمده و طی دوره ۱۳۹۳:۳-۱۳۶۸:۱ بکارگرفته شده است. داده‌های مورد استفاده به شرح زیر است:

- لگاریتم تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ با نماد LGDP (لازم به ذکر است این متغیر به دو قسمت روند تولید و شوک‌های تولید تجزیه خواهد شد)
- لگاریتم درآمدهای نفتی کشور با نماد Loilrevenue) این متغیر با استفاده از روش HP به دو بخش درآمد با ثبات و شوک‌های نفتی بی ثبات تجزیه خواهد شد)
- لگاریتم حجم نقدینگی با نماد LM2
- لگاریتم نرخ بیکاری با نماد Lunemployment
- لگاریتم شاخص قیمت مصرف کننده به سال پایه ۱۳۷۶ با نماد Lcpi
- نرخ تورم (با محاسبه نرخ رشد شاخص قیمت مصرف کننده) با نماد inf
- لگاریتم نرخ ارز با نماد Lexchange
- شکاف تولید با نماد Gdpgap که در این مطالعه مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

۵-۱- تجزیه سری زمانی تولید ناخالص داخلی و استخراج تولید بالقوه و شکاف تولید

برای استخراج تولید بالقوه^{۲۱} و شکاف تولید^{۲۲} از داده های تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ استفاده شده است. شکاف تولید با توجه به روند تولید (تولید بالقوه)، بر مبنای رابطه زیر محاسبه و در شکل شماره ۱ ارائه شده است:

(۱۳)

$$GDPGAP = \frac{KALMANTRENDGDP - GDP}{GDP}$$

۴-۳- رهیافت فیلترینگ فضای حالت و الگوی کالمن

نمایش فضای حالت به طور عمومی برای یک فرایند تصادفی پایا مانند Z_t به صورت ذیل است:

$$y_{t+1} = Ay_t + G.a_{t-1}$$

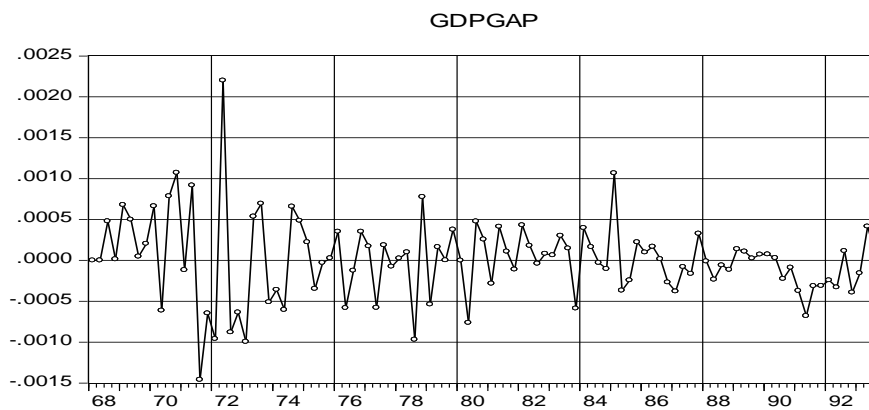
$$Z_t = H.y_t$$

فرایند Z_t خروجی یک سیستم تصادفی خطی است. در این فرم کلی، y_t را حالت (State) فرآیند می‌نامند که معادله اول را سیستم یا انتقال (Transition) و معادله دوم را معادله اندازه (Mesurment) یا مشاهده می‌گویند. نمایش فضای حالت یک سیستم به "فیلتر کالمن" مرتبط است و برای اولین بار توسط مهندسان کنترل بکار گرفته شده است. دو مزیت عمده فرم فضای حالت را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

نخست آنکه فضای حالت اجازه می‌دهد که متغیر غیر قابل مشاهده (که به آن متغیر حالت گفته می‌شود) همراه اجزا تخمین زده شود. دوم آنکه الگوهای فضای حالت بوسیله یک روش عطفی بسیار قوی به نام فیلتر کالمن تخمین زده می‌شود. فیلتر کالمن علاوه بر محاسبه مقادیر تابع راستنمایی مسیر متغیر حالت را که غیر قابل مشاهده است به دست می‌آورد. از این فیلتر در ادبیات اقتصادی در زمینه‌های انتظارات عقلایی، مشاهدات مفقود، نظریه درآمد دائمی مصرف و ادوار تجاری و نرخ بیکاری طبیعی می‌توان استفاده کرد. در این پژوهش جهت استخراج شکاف تولید و تولید بالقوه از این رهیافت استفاده می‌گردد، چرا که این رهیافت در مدل‌سازی ساختار اقتصادی از انعطاف پذیری خاصی برخوردار است. به عبارت دیگر روش کالمن بر خلاف الگوی هودریک-پرسکات تنها از یک سری روابط خاص ریاضی پیروی نمی‌کند، بلکه ملاحظات ساختاری اقتصاد را نیز می‌توان در آن لحاظ کرد (هودریک-پرسکات^{۲۰}، ۱۹۸۰).

۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات

یکی از اصلی ترین بخش‌های هر مطالعه، دسترسی به داده‌ها و اطلاعات معتبر است. در این مطالعه در مورد ادبیات و مکانیزم‌های تأثیرگذار شوک‌های نفت بر اقتصاد و



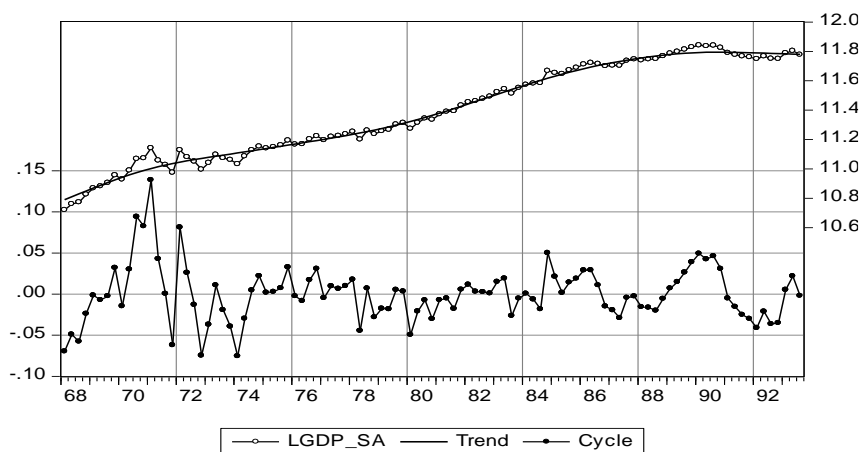
شکل ۱: شکاف تولید

روش قدری بیشتر از روش کالمن است. همانطور که در تصویر ملاحظه می‌شود، اجرای سیاست‌های تعدیل پس از پایان جنگ تحمیلی در ابتدای دوره هفتاد قدری نوسانات اقتصادی را افزایش داده است، اما با گذشت زمان این نوسانات کاهش یافته‌اند. همچنین وقوع نوسانات و شوک‌های ابتدای دهه نود نیز به خوبی ملاحظه می‌گردد.

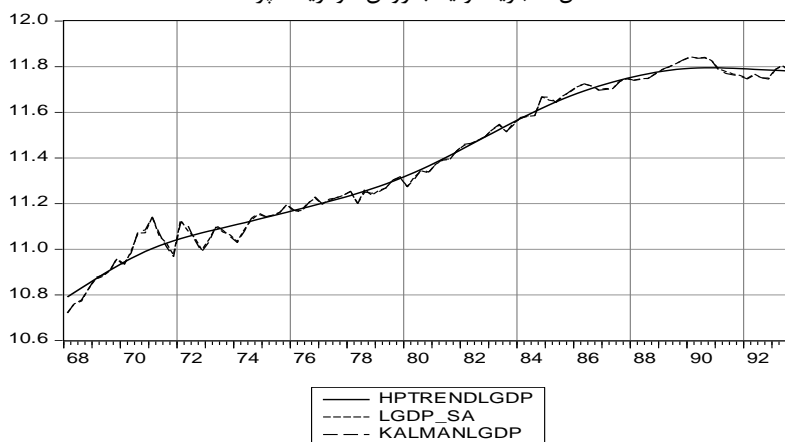
در شکل شماره ۲ می‌توان روند تولید (Trend) و اجزای سیکلی (Cyclical) بدست آمده از روش هودریک-پرسکات را نیز ملاحظه کرد.

همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود رهیافت کالمن تا حد زیادی منطبق بر روند تولید واقعی (بالفعل) است، در حالی که رهیافت هودریک پرسکات قدری از نوسانات تولید فاصله می‌گیرد. در واقع واریانس سیکل‌های تولید در این

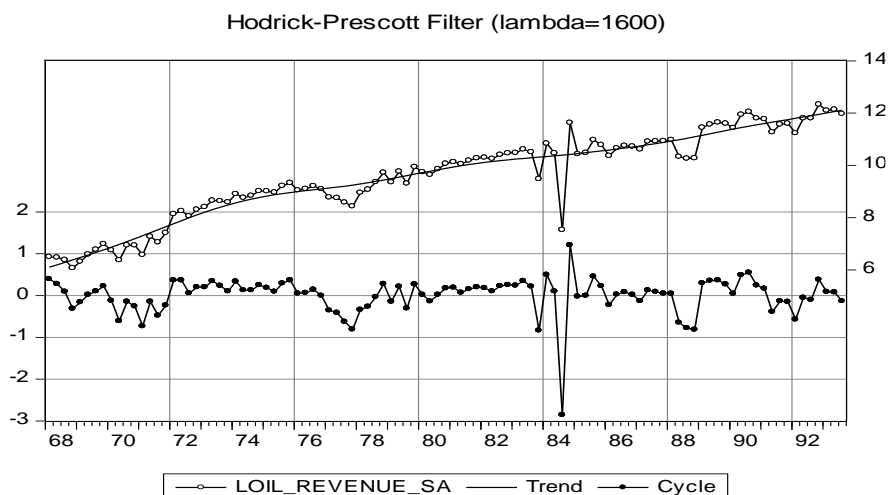
Hodrick-Prescott Filter (lambda=1600)



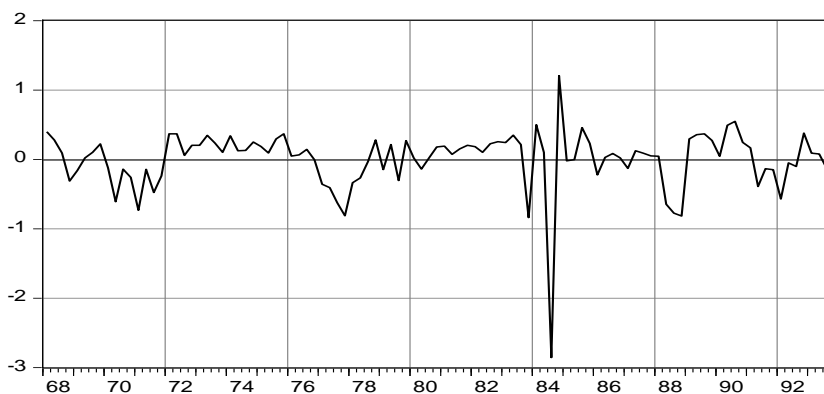
شکل ۲: تجزیه تولید با روش هودریک-پرسکات



شکل ۳: مقایسه تولید بالقوه بدست آمده از روش کالمن و هودریک پرسکات



شکل ۴: تجزیه درآمد نفتی با روش هودریک پرسکات
SHOCKOILR



شکل ۵: شوک‌های پیش بینی نشده (منفی) درآمد نفتی

بایستی وجود یا عدم وجود ریشه‌های واحد فصلی نیز با استفاده از آزمون ریشه واحد فصلی هگی (HEGY) بررسی گردد. نتایج آزمون‌های ریشه واحد گویای آنست که متغیرهای مربوطه در حالت تفاضل مرتبه اول ایستا هستند^{۲۳}. از سوی دیگر برای آزمون وجود ریشه‌های واحد فصلی بایستی فرضیات وجود ریشه واحد غیر فصلی، ریشه واحد شش ماهه و ریشه واحد فصلی سه ماهه نیز آزمون گردد که این کار با استفاده از نرم افزار JMuLTi2. 24 صورت گرفته است^{۲۴}. بر مبنای آزمون ریشه واحد فصلی (HEGY)، اگر سری زمانی دارای ریشه واحد غیر فصلی باشد، با تفاضل گیری مرتبه اول یعنی $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ سری مربوطه ایستا خواهد شد. اگر سری زمانی دارای ریشه واحد شش ماهه باشد، آنگاه مقدار سری طی یک دوره شش ماهه دوباره تکرار خواهد شد و بنابراین تفاضل شش ماهه سری، $\Delta_2 Y_t = Y_t - Y_{t-2}$ ، ایستا خواهد بود. در نهایت، اگر فرضیه سوم پذیرفته شده و سری مربوطه دارای ریشه واحد فصلی (سه ماهه) باشد، آنگاه تفاضل فصلی سری به شکل فیلتر فصلی $\Delta_4 Y_t = Y_t - Y_{t-4}$ ایستا خواهد بود. با

۲-۵- استخراج شوک‌های درآمد نفتی با استفاده از رهیافت هودریک-پرسکات

در این بخش با استفاده از رهیافت فیلتر هودریک-پرسکات (HP) سری زمانی درآمد نفتی دولت تجزیه می‌شود و روند بدست آمده به عنوان درآمد با ثبات نفت و ادوار (سیکلهای) استخراج شده به عنوان شوک‌های نفتی در نظر گرفته می‌شود.

۳-۵- برآورد مدل خود رگرسیونی برداری VAR

این بخش به برآورد مدل اصلی تحقیق بر اساس روش خودرگرسیونی برداری می‌پردازد. لازم به ذکر است برآورد مدل با بهره‌گیری از روش تعدیل فصلی با روش X-11 انجام خواهد شد. در راستای این هدف، گام اول، بررسی ایستایی متغیرهای مورد بررسی است. برای بررسی ایستایی متغیرها از آزمون‌های ریشه واحد KPSS و فیلیپس-پرون (Philips-Perron) استفاده گردیده و با توجه به آنکه داده‌های تحقیق به صورت سری زمانی فصلی هستند،

مشخص معادله داخل دایره واحد قرار داشته و به عبارت دیگر مدل پایدار است. در ادامه به بررسی تعامل میان متغیرها با استفاده از توابع واکنش ضربه (عکس العمل تحریک یا IRF) و توابع تجزیه واریانس (VD) پرداخته می‌شود.

در اینجا لازم است بیان گردد که درآمدهای نفتی با استفاده از روش فیلتر هودریک-پرسکات تجزیه شده و روند باثبات آن (یا در واقع جزء روند درآمدهای نفتی به عنوان بخش با ثبات درآمد نفت) از بخش بی ثبات (بخش سیکلی درآمدهای نفتی که به عنوان بخش بی ثبات و در واقع شوکهای نفتی ناگهانی لحاظ گردیده اند) جدا گردیده و به صورت دو متغیر وارد مدل شده است. بر همین اساس بخش بی ثبات (که در واقع همان نوسانات ناگهانی و تصادفی درآمد نفت است، به عنوان شوکهای منفی درآمد نفت در مدل لحاظ گردیده و به عنوان شوکهای ناگهانی درآمد نفت تعبیر می‌گردد.

در شکل شماره ۸ اثر یک انحراف معیار شوک در درآمدهای نفتی بی‌ثبات روی شکاف تولید، نشان داده شده است. همانطور که این شکل نشان می‌دهد، بروز یک انحراف معیار شوکهای ناگهانی درآمد نفت سبب ایجاد نوسان در شکاف تولید گردیده شوک شکاف تولید در ابتدای دوره و میان دوره افزایش می‌یابد و در بلندمدت روبه کاهش می‌گذارد. اما اثر شوکها کاملاً از بین نمی‌رود. به عبارت دیگر، در اثر شوکهای ناگهانی در درآمد نفت، فاصله میان تولید بالقوه و بالفعل افزایش می‌یابد.

توجه به نتایج بدست‌آمده همه متغیرها به جز متغیر شوکهای نفتی که ایستا است، بقیه دارای ریشه واحد غیر فصلی هستند که با تفاسیل‌گیری مرتبه اول ایستا می‌شوند.

برای بررسی اثر شوکهای نفتی بر روی شکاف تولید، الگوییدر قالب یک رهیافت خودرگرسیون برداری مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. اولین گام پیش از برآورد یک مدل VAR تعیین وقفه بهینه مدل است که بر اساس مقادیر معیارهای آکاییک (AIC)، حنان-کویین (HQ)، شوارتز-بیزین (SBC)، لگاریتم راستنمایی (LL) و معیار خطای نهایی پیش‌بینی (FPE) وقفه بهینه ۳ برای برآورد مدل در نظر گرفته شده است. مدل مورد نظر در این مطالعه به صورت زیر است:

$$Y_t = \begin{bmatrix} GDPGAP, Inf_{sa}, Exchange_{sa}, LM2_{sa}, \\ Unemployment_{sa}, Hptrendoilrevenu, shockoil \end{bmatrix}$$

که در آن:

Gdpgap: شکاف تولید؛

Inf: نرخ تورم (با محاسبه نرخ رشد شاخص قیمت

مصرف کننده)؛

Exchange: نرخ ارز؛

LM2: حجم نقدینگی؛

Unemployment: نرخ بیکاری؛

Hptrendoilrevenu: درآمدهای نفتی کشور؛

shockoil: شوکهای نفتی

لازم به ذکر است در اینجا نیز مدل با وجود جز عرض از مبدا برآورد می‌گردد. شرط ثبات و پایداری مدل برآوردی در شکل ۷ گزارش شده و نشان می‌دهد که ریشه‌های

شکل ۶: ریشه‌های معادله مشخصه مدل شکاف تولید

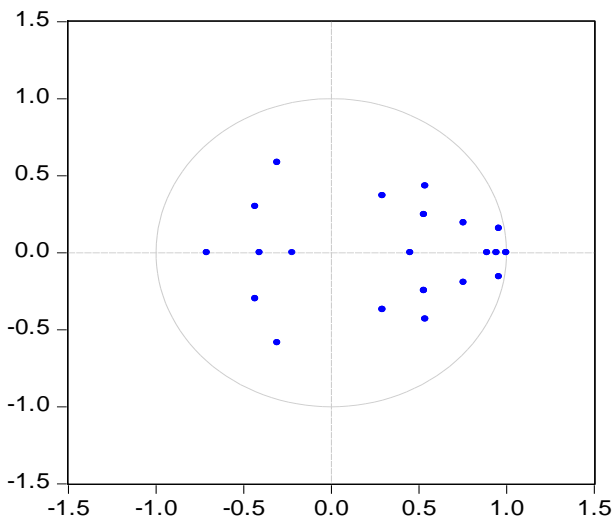
VAR Stability Condition Check

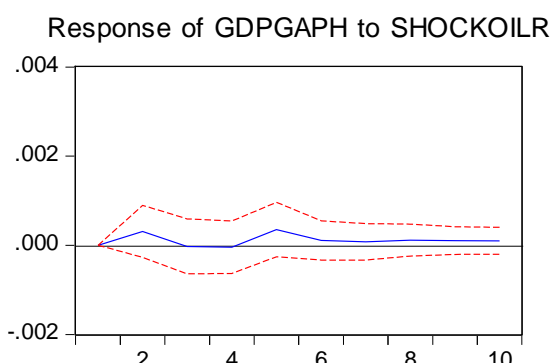
Root	Modulus
0.999892	0.999892
0.957932 - 0.157443i	0.970784
0.957932 + 0.157443i	0.970784
0.943080	0.943080
0.891219	0.891219
0.757207 - 0.193774i	0.781608
0.757207 + 0.193774i	0.781608
-0.708380	0.708380
0.536857 + 0.432007i	0.689090
0.536857 - 0.432007i	0.689090
-0.306764 + 0.585560i	0.661048
-0.306764 - 0.585560i	0.661048
0.530484 - 0.246938i	0.585142
0.530484 + 0.246938i	0.585142
-0.431581 - 0.299389i	0.525258
-0.431581 + 0.299389i	0.525258
0.293019 - 0.368550i	0.470839
0.293019 + 0.368550i	0.470839
0.452749	0.452749
-0.407845	0.407845
-0.221455	0.221455

No root lies outside the unit circle.
VAR satisfies the stability condition.

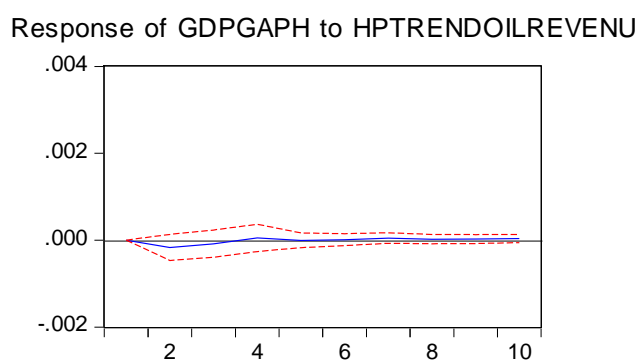
شکل ۷: ریشه‌های مشخصه مدل VAR شکاف تولید

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

شکل ۸: واکنش شکاف تولید به یک انحراف معیار شوک‌های ناگهانی

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

شکل ۹: واکنش شکاف تولید به یک انحراف معیار شوک درآمد نفتی با ثبات

در شکل شماره ۹ اثر یک انحراف معیار شوک در درآمد نفتی با ثبات بر روی تولید نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود، شوک‌های بخش درآمد نفتی با ثبات در ابتدای دوره سبب کاهش شکاف تولید می‌گردد، اما آثار آن در طول زمان محو می‌شود. به عبارت دیگر، درآمدهای نفتی با ثبات در ایران نیز همانند اکثر کشورهای نفت خیز، به میزان اندکی تولید بالقوه را افزایش می‌دهد. آنچه از این دو شکل استنباط می‌گردد آن است که شکاف تولید واکنش نامتقارنی به شوک‌های درآمد نفت نشان می‌دهد. چه آنکه در اثر بروز یک انحراف معیار شوک‌های ناگهانی شکاف تولید در ابتدا و میان دوره افزایش و در بلندمدت کاهش می‌یابد، اما اثر شوکها کاملاً از بین نرفته و افزایش فاصله تولید بالقوه و بالفعل را در پی دارد. این در حالی است که شوک‌های ناشی از درآمد نفتی با ثبات در ابتدای دوره شکاف تولید را کاهش داده و آثار آن در طول زمان محو می‌شود. در جدول شماره ۱ نتایج حاصل از تجزیه واریانس شکاف تولید ارائه شده است. در این روش سهم شکاف تولید در تغییرات سایر متغیرهای الگو قابل اندازه گیری است و می‌توان بررسی کرد که تغییرات شکاف تولید تا چه اندازه متأثر از اجزای خود سری بوده و تا چه میزان از اخلاص سایر متغیرهای الگو تأثیر پذیرفته است.

همانطور که از جدول تجزیه واریانس شکاف تولید استنباط می‌گردد، شکاف تولید بیشترین سهم را در توجیه نوسانات خود داشته است و این اثر در طول دوره به تدریج کاهش یافته و سهم سایر متغیرها افزایش یافته است. پس از خود متغیر شکاف تولید به ترتیب، نرخ ارز، حجم پول، شوک‌های پیش بینی نشده درآمد نفت، بیکاری و تورم به طور متوسط در کل دوره، بیشترین سهم را در توجیه نوسانات شکاف تولید داشته اند. همچنین درآمد با ثبات و پیش بینی شده نفت، کمترین نقش را در توجیه نوسانات شکاف تولید داشته است.

جدول ۱: تجزیه واریانس متغیر شکاف تولید

Variance Decomposition of GDPGAPH:								
Period	S.E.	GDPGAPH	INF1_SA	LEXCHANGE_SA	LM2_SA	LUNEMPLOYMENT_SAPTREND	OILREVEN	SHOCKOILR
1	0.002616	100	0	0	0	0	0	0
2	0.002932	97.70204	0.127166	0.251236	0.663048	0.143227	7.06E-12	1.113278
3	0.003015	94.76375	1.168279	1.585377	1.203871	0.21697	1.41E-11	1.061758
4	0.003084	91.24245	1.121762	3.828538	1.743244	1.027455	1.36E-11	1.03655
5	0.003156	88.62596	1.081577	4.395161	2.12756	1.548449	1.44E-11	2.221293
6	0.003172	88.39068	1.113603	4.356249	2.106042	1.715845	1.70E-11	2.317578
7	0.003194	88.1792	1.108017	4.413493	2.114042	1.841774	1.88E-11	2.343472
8	0.003206	87.57786	1.255906	4.382237	2.38924	1.944401	1.96E-11	2.450351
9	0.003223	86.73948	1.653847	4.350606	2.775835	1.947994	2.08E-11	2.532242
10	0.003233	86.21379	1.795086	4.376547	3.007212	1.995699	2.38E-11	2.611664
AVERAGE	0.003083	90.943521	1.0425243	3.1939444	1.8130094	1.2381814	1.4916E-11	1.7688186

منبع: یافته‌های تحقیق

$$\Delta Y_t = B_1 \Delta Y_{t-1} + B_2 \Delta Y_{t-2} + \pi Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

بردار Y_t نیز شامل متغیرهای زیر است:

$$Y_t = \begin{bmatrix} GDPGAP, Inf_{sa}, Exchange_{sa}, LM2_{sa}, \\ Unemployment_{sa}, Hptrendoilrevenue, shockoil \end{bmatrix}$$

۵-۷- برآورد مدل تصحیح خطای برداری شکاف تولید

در این بخش، جهت بررسی روابط کوتاه مدت میان متغیرها، از مدل تصحیح خطای برداری (VECM) استفاده می‌شود. بدین منظور، بر مبنای روش جوهانسن، وجود روابط تعادلی بلندمدت را در الگو آزمون نموده و روابط مربوطه بدست می‌آید. از این رو، ابتدا مدل تصحیح خطای مربوطه برآورد گردیده و سپس بر مبنای پیشنهاد جوهانسن، رتبه ماتریس π تعیین می‌گردد. مدل تصحیح خطای برداری با دو وقفه برآورد شده است. فرم کلی مدل VECM نیز به شکل زیر است:

همانطور که جدول ۲، نشان می‌دهد، بین متغیرهای مدل، ۴ بردار هم انباشتگی (رابطه بلندمدت) وجود دارد که بر مبنای الگوی چهارم، مدل تصحیح خطای برداری برآورد می‌گردد^{۲۵}. در اینجا، آزمون اثر و حداکثر مقدار ویژه اجرا گردیده و نتایج در جدول زیر گزارش شده است. آماره‌ها در سطح ۵ درصد گزارش شده و لازم به ذکر است فرضیه صفر هنگامی پذیرفته می‌شود که: $\lambda_{Trace} or \lambda_{Max} < \lambda_{Statistic}$ باشد.

در مدل تصحیح خطای ذکر شده، ماتریس $\alpha\beta' = \pi$ بردارنده روابط تعادلی بلندمدت (تعداد بردارهای هم انباشتگی) است. در واقع در این ماتریس، ستون‌های ماتریس α ضرایب تعدیل و نشان دهنده سرعت تعدیل به سمت تعادل بلند مدت بوده و به عبارت دیگر، بیانگر آنست که متغیر مورد نظر، چگونه به انحراف از تعادل بلندمدت واکنش نشان می‌دهد. سطرهای ماتریس β ضرایب روابط تعادلی بلندمدت است. بر مبنای روش جوهانسن، یافتن تعداد بردارهای هم‌جمع، معادل یافتن رتبه ماتریس $\pi = \alpha\beta'$ است. در این بخش بر مبنای روش جوهانسن، وجود روابط تعادلی بلندمدت در الگو آزمون شده و روابط مربوطه بدست آورده می‌شود. برای این منظور ابتدا بر مبنای پیشنهاد جوهانسن، خلاصه ای از ۵ الگوی پیشنهادی تصحیح خطای برداری، برآورد گردیده و آزمون‌های اثر λ_{trace} و حداکثر مقدار ویژه λ_{max} برای این ۵ حالت در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۲: آزمون تعیین تعداد بردارهای همگرایی مدل شکاف تولید

نوع آزمون	عدم وجود جمله ثابت یا روند در فضای هم انباشتگی و یا داده‌ها $\mu_1 = \delta_1 = \mu_2 = \delta_2 = 0$	دارای عرض از مبدا در روابط بلندمدت (وجود جمله ثابت در فضای هم انباشتگی) بدون روند $\mu_1 = \mu_2 = \delta_2 = 0$	وجود جمله ثابت در فضای هم انباشتگی و روند خطی در داده‌ها $\mu_1 = \delta_2 = 0$	وجود جمله ثابت در فضای هم انباشتگی، روند خطی در داده‌ها و روند خطی در فضای هم انباشتگی $\delta_2 = 0$	وجود جمله ثابت و روند خطی در فضای هم انباشتگی و روند خطی در داده‌ها $\mu_1 \neq \delta_1 \neq \mu_2 \neq \delta_2 \neq 0$
آزمون اثر	۴	۵	۴	۴	۵
آزمون حداکثر مقدار ویژه	۴	۵	۴	۴	۴

مقادیر بحرانی در سطح ۰.۰۵

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳: آزمون اثر و مقادیر ویژه مدل شکاف تولید

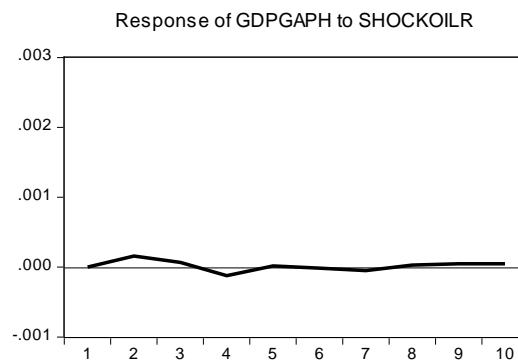
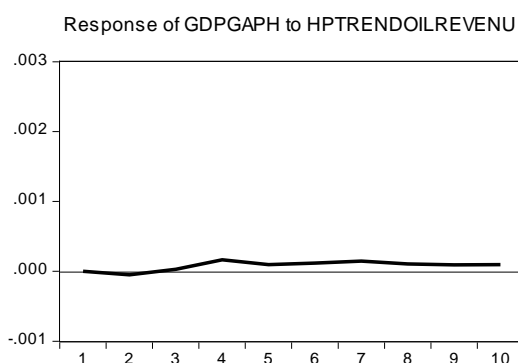
فرضیه صفر	فرضیه مقابل	آزمون اثر		آزمون حداکثر مقدار ویژه	
		آماره آزمون	مقدار بحرانی	آماره آزمون	مقدار بحرانی
$r = 0$	$r \geq 1$	۲۹۶/۴۸	۱۵۰/۵۵	۱۳۶/۲۸	۵۹/۵۹
$r \leq 1$	$r \geq 1$	۱۶۰/۲	۱۱۷/۷	۴۸/۲۳	۴۴/۴۹
$r \leq 2$	$r \geq 2$	۱۱۱/۹۶	۸۸/۸	۴۱/۲۱	۳۸/۳۳
$r \leq 3$	$r \geq 3$	۷۰/۷۵	۶۳/۸۷	۳۵/۰۷	۳۲/۱۱
$r \leq 4$	$r \geq 4$	۳۵/۶۷	۴۲/۹۱	۲۰/۸	۲۵/۸۲
$r \leq 5$	$r \geq 5$	۱۴/۸۷	۲۵/۸۷	۱۱/۷۲	۱۹/۳۸
$r \leq 6$	$r \geq 6$	۳/۱۵	۱۲/۵۱	۳/۱۵	۱۲/۵۱

هر دو آزمون بیانگر وجود چهار بردار هم انباشتگی در سطح ۰.۰۵ هستند.

منبع: یافته‌های تحقیق

دوره زیاد نیست. این بدان دلیل است که در این حالت با خرید کالاهای سرمایه ای و افزایش ظرفیت تولیدی کشور، تولید بالقوه از بالفعل فاصله می‌گیرد. از سوی دیگر، در واکنش به شوک بخش پیش بینی نشده درآمد نفت، شکاف تولید در ابتدای دوره اندکی افزایش یافته و در میانه دوره شکاف تولید کاهش یافته و نهایتاً اثر شوک در طول دوره محو می‌شود.

نمودارهای شکل ۱۰، بیانگر واکنش شکاف تولید به شوک بخش درآمد نفتیثابتات (نمودار سمت راست) و بخش پیش‌بینی نشده درآمد نفت (نمودار سمت چپ) است. همانطور که ملاحظه می‌شود در واکنش به شوک‌های بخش با ثبات درآمد نفت، شکاف تولید در ابتدای دوره اندکی افزایش یافته و روند فزاینده خود را تا پایان دوره حفظ می‌کند. همچنین میزان افزایش شکاف تولید چندان در طول



شکل ۱۰: واکنش شکاف تولید به شوک‌های با ثبات و بی ثبات نفتی بر مبنای مدل تصحیح خطا

جدول ۴: تجزیه واریانس شکاف تولید بر مبنای مدل تصحیح خطا

Variance Decomposition of GDPGAP:								
Period	S.E.	GDPGAP	INF1_SA	LEXCHANGE_SA	LM2_SA	LUNEMPLOYMENT_SAP	TRENDOILREVEN	SHOCKOILR
1	0.002709	100	0	0	0	0	0	0
2	0.00314	98.67233	0.0129	0.172848	0.441184	0.414974	2.51E-02	0.260648
3	0.003333	96.74223	0.77387	0.648561	0.669221	0.865394	2.97E-02	0.271027
4	0.003493	93.74677	0.719459	0.866153	0.820869	3.225161	2.53E-01	0.36846
5	0.003628	91.04523	0.989781	1.553328	0.761019	5.003283	3.04E-01	0.343698
6	0.003728	89.01691	1.611179	1.82055	0.734942	6.099826	3.89E-01	0.327303
7	0.003861	86.27681	2.817452	2.014401	0.697429	7.364913	5.07E-01	0.322103
8	0.004002	83.48914	4.704608	2.237983	0.664459	8.059578	5.39E-01	0.304963
9	0.004154	80.62894	6.858496	2.408007	0.645273	8.610789	5.52E-01	0.296983
10	0.004319	77.89203	8.890364	2.579883	0.639784	9.152182	5.59E-01	0.286822
AVERAGE	0.003637	89.751039	2.7378109	1.4301714	0.607418	4.87961	0.3157496	0.2782007

منبع: یافته‌های تحقیق

۴- بر مبنای تابع تجزیه واریانس مدل تصحیح خطای کوتاه مدت، شکاف تولید، بیشترین سهم را در توجیه نوسانات خود داشته است و این سهم به تدریج در طول دوره کاهش می‌یابد. علاوه بر این، در مدل کوتاه مدت تصحیح خطای برداری، شوک درآمدهای نفتی با ثبات و همچنین بخش بی ثبات درآمد نفتی کمترین سهم را در توجیه نوسانات شکاف تولید داشته‌اند. در مدل کوتاه مدت، پس از شکاف تولید، متغیرهای بیکاری، نرخ تورم، و نرخ ارز، بیشترین تأثیر را در تفسیر نوسانات شکاف تولید دارند.

بر اساس نتایج بدست‌آمده، نوسانات بخش پیش بینی شده درآمدهای نفتی، به میزان اندکی تولید بالفعل را افزایش می‌دهد و سبب کاهش اندکی در شکاف تولید در کوتاه مدت می‌گردد. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد درآمدهای نفتی هرچه بیشتر در راستای گسترش ظرفیت تولید بکار گرفته شود و به عبارت دیگر درآمد نفتی خود به دارایی‌های مولد درآمد تبدیل گردد و سبب رونق تولید و صادرات و ایجاد شغل در کشور شود. در واقع یکی از راهکارهای عمده دستیابی به این مهم، تقویت صندوق توسعه ملی و بهبود فضای کسب و کار داخلی از طریق کاهش انواع ریسک‌های اقتصادی و غیر اقتصادی و صرف درآمدهای نفتی برای پروژه‌های اقتصادی با توجیه مناسب فنی و زیست محیطی باشد تا دستیابی به توسعه همه جانبه و پایدار میسر گردد. همچنین بایستی درآمدهای نفتی حتی‌المقدور در راستای واردات کالاهای سرمایه‌ای مورد نیاز تولید صرف گردد.

۷- منابع

ابریشمی، حمید؛ مهرآرا، محسن و حمید زمان‌زاده نصرآبادی. (۱۳۸۸)، رابطه تکنانه‌های نفتی و رشد اقتصادی کشورهای عضو اپک: آیا این رابطه نامتقارن است؟، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۲۱، صص ۹۳-۱۱۲.

ابریشمی، حمید؛ مهرآرا، محسن؛ غنیمی فرد، حجت‌الله؛ کشاورزبان، مریم. (۱۳۸۶)، اثر نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی برخی کشورهای OECD بوسیله تصریح غیرخطی قیمت نفت، مجله دانش و توسعه، سال پانزدهم، شماره ۲۲.

ارسلانی، علی. (۱۳۸۰)، تأثیر قیمت نفت بر متغیرهای کلان ایران طی دوره (۱۳۷۹-۱۳۴۲)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

در جدول شماره ۵ بر مبنای مدل تصحیح خطای کوتاه مدت، میزان تأثیرپذیری و سهم هر متغیر در توجیه شوک‌های وارد بر یک متغیر بخصوص، تفسیر و تشریح می‌گردد. بر مبنای این رهیافت، شکاف تولید، بیشترین سهم را در توجیه نوسانات خود داشته است و این سهم به تدریج در طول دوره کاهش یافته است. از سوی دیگر، در مدل کوتاه مدت تصحیح خطای برداری، شوک درآمدهای نفتی با ثبات و همچنین بخش بی ثبات درآمد نفتی کمترین سهم را در توجیه نوسانات شکاف تولید داشته‌اند. در مدل کوتاه مدت، پس از شکاف تولید، متغیرهای بیکاری، نرخ تورم، و نرخ ارز، بیشترین تأثیر را در تفسیر نوسانات شکاف تولید دارند.

۶- نتیجه

نتایج بدست‌آمده از این مطالعه در مورد تأثیر شوک‌های نفتی بر شکاف تولید به شرح زیر است:

۱- بروز یک انحراف معیار شوک‌های ناگهانی درآمد نفت سبب ایجاد نوسان در شکاف تولید گردیده و شکاف تولید در ابتدای دوره و میان دوره افزایش می‌یابد و در بلندمدت روبه کاهش می‌گذارد. اما اثر شوکها کاملاً از بین نمی‌رود. به عبارت دیگر، در اثر شوک‌های ناخواسته در درآمد نفت، فاصله تولید بالقوه و بالفعل، افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر، درآمدهای با ثبات نفتی در ایران نیز همانند اکثر کشورهای نفت خیز، به میزان اندکی تولید بالقوه را افزایش می‌دهد. در مجموع می‌توان گفت شکاف تولید واکنش نامتقارنی به شوک‌های درآمد نفت نشان می‌دهد.

۲- بر اساس نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس، خود شکاف تولید بیشترین سهم را در توجیه نوسانات داشته است و این اثر در طول دوره به تدریج کاهش یافته و سهم سایر متغیرها افزایش یافته است. پس از متغیر شکاف تولید به ترتیب، نرخ ارز، حجم پول، شوک‌های پیش بینی نشده درآمد نفت بیکاری و تورم به طور متوسط در کل دوره، بیشترین سهم را در توجیه نوسانات شکاف تولید داشته‌اند. همچنین درآمد با ثبات و پیش بینی شده نفت، کمترین نقش را در توجیه نوسانات شکاف تولید داشته‌اند.

۳- در واکنش به شوک‌های بخش با ثبات درآمد نفت، میزان افزایش شکاف تولید چندان در طول دوره زیاد نیست. این بدان دلیل است که در این حالت با خرید کالاهای سرمایه‌ای و افزایش ظرفیت تولیدی کشور، تولید بالقوه از بالفعل فاصله می‌گیرد. از سوی دیگر در واکنش به شوک بخش پیش بینی نشده درآمد نفت، شکاف تولید در ابتدای دوره اندکی افزایش یافته و در میانه دوره شکاف تولید کاهش یافته و نهایتاً اثر شوک در طول دوره محو می‌شود.

- اقبال، علی‌رضا؛ عسگری، ریحانه؛ حمید رضا حلافی. (۱۳۸۴)، بی‌ثباتی صادرات نفت و رشد اقتصادی در ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران.
- امامی، کریم؛ علیا، میترا. (۱۳۹۱)، برآورد شکاف تولید و تأثیر آن بر نرخ تورم در اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال دوازدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۱، صص ۸۵-۵۹.
- جوادی، شاهین. (۱۳۸۸)، مدیریت اقتصاد کلان در کشورهای صادرکننده نفت، مرکز پژوهش‌های مجلس. خوش اخلاقی، رحمان؛ موسوی حسنی؛ رضا. (۱۳۸۵)، شوک‌های نفتی و پدیده بیماری هلندی در اقتصاد ایران، مقاله‌ای برگرفته از پایان‌نامه دکترا، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- رضایی، حسین؛ مولایی، محمدعلی. (۱۳۸۴)، ارزیابی نوسانات قیمت نفت بر نرخ ارز، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی.
- شریعتی، اعظم، مرادی، مهرداد. (۱۳۸۸)، بررسی روابط بلندمدت نوسانات شاخص سهام و قیمت نفت بر رشد اقتصادی در کشورهای عضو دی‌هشت، ارائه شده در اولین همایش الکترونیک ملی چشم‌انداز اقتصاد ایران. ۲۸ آذر ماه ۱۳۹۲.
- صمدی، سعید؛ یحیی‌آبادی، امین؛ معلمی، نوشین. (۱۳۸۸)، تأثیر شوک‌های قیمتی نفت بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، سال هفدهم، شماره ۵۲، زمستان ۱۳۸۸.
- غفاری، فرهاد؛ مظفری، سحر. (۱۳۸۹)، اثرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر رشد اقتصادی ایران، فصلنامه اقتصاد کاربردی، سال اول، شماره سوم، زمستان ۱۳۸۸.
- فلاحی، فیروز؛ پورعبادالهیان کویچ، محسن؛ بهبودی، داود و فخری‌السادات محسنی زنوزی. (۱۳۹۲)، بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های درآمد نفتی بر تولید در اقتصاد ایران با استفاده از مدل مارکوف - سوئیچینگ، فصلنامه اقتصاد انرژی ایران، سال دوم، شماره ۷، تابستان ۱۳۹۲، صص ۱۲۷-۱۰۳.
- گسگری، ریحانه، اقبالی، علی‌رضا. (۱۳۸۴)، اثر شوک نفتی بر سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ایران، فصلنامه سیاست‌ها و پژوهش‌های اقتصادی شماره ۳۶
- مرادی، علی‌رضا. (۱۳۹۲)، کاربرد Eviews8 در اقتصادسنجی، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران.
- نوفرستی، محمد. (۱۳۷۸)، ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی، انتشارات رسا.
- هژبر کیانی، کامبیز؛ مرادی، علی‌رضا. (۱۳۹۱)، تخمین تولید بالقوه و شکاف تولید با تأکید بر رهیافت‌های فیلترینگ با کاربردی برای اقتصاد ایران، پژوهشنامه اقتصاد کلان، سال هفتم، شماره ۱۳، نیمه اول ۱۳۹۱.
- یزدانی، مهدی؛ نورافروز، طاهره. (۱۳۹۴)، ارزیابی اثر نوسان‌های قیمت نفت و شکاف تولید بر تراز تجاری اقتصاد ایران، فصلنامه علوم اقتصادی، سال ۹، شماره ۳۱، تابستان ۱۳۹۴.
- Akanni, Olomola Philip (2008), Oil wealth and economic growth in oil exporting African countries, Department of economics, Obafemi Awolowo University.
- Anam Hassan, Syeda and Zaman, Khalid (2012), Effect of oil prices on trade balance: New insights into the cointegration relationship from Pakistan, Economic Modelling 29
- Berument, Hakan, Ceylan, Nildag Basak, Gozpinar, Esin(2005), Performance of Soccer on the Stock Market: Evidence from Turkey, Social Science Journal, Forthcoming.
- Berument, M. H. , Ceylan, N. B. and N. Dogan (2010), The Impact of Oil Price Shocks on the Economic Growth of Selected MENA Countries, The Energy Journal, Vol. 31, No. 1, pp. 149-176.
- Bjornland, H. C. (2009), Oil Price shocks Stock market Booms in an Oil Exporting Country, Scottish Journal of Political Economy, Vol. 56, No. 2, pp. 232-254.
- Delvin, J. and M. Lewin (2005), Managing Oil Booms and Busts in Developing Countries, in Managing Economic Volatility and Crises, ed. Aizenman, J. , Pinto, B. , pp. 186-211, Cambridge university Press, New York.
- Hamilton, James D. (1983), Oil and the macroeconomy since world war II, The journal of political economy, University of Virginia, Vol(91), NO(2), P:228- 247.
- Hooker, Mark A. (1996), What happened to the oil price-macroeconomy relationship, The journal of monetary economics, Vol(38), P:195-213.
- Hodrick, R. J. and Prescott, E. C(1980), Post-war U. S. business cycles: An empirical investigation. Discussion Paper 451, Carenegie-Mellon University, 1980.
- Lardic, Sandrine; Mignon, Valerie (2006), Oil prices and economic activity: An asymmetric cointegration approach, Energy economics, Vol(30), P:847-855.

Nigeria, International Research Journal of Finance and Economics, Vol. 3, PP. 28-34.

Park, J. W. (2007), Oil Price shocks and Stock market Behavior: Empirical Evidence for the U. S. European Countries, Phd Thesis, Missouri, Colombia.

Raguindin, Cristina. E. & Robert. G. Reyes (2005), The Effects of Oil Price Shock on the Philippine Economy: A VAR Approach, Working Paper, University of the Philippines School of Economics.

Raymond, Jennie E. ; Rich, Robert W. (1997), Oil and the macroeconomy: a Markov State-Switching approach, Journal of money, Credit and banking, V(29), P:193-213.

Mehrara, Mohsen (2008), The asymmetric relationship between oil revenues and economic activities, Energy policy, Vol (36), P:1164-1168.

Mendoza, O. & D. Vera (2010), The Asymmetric Effects of Oil Shocks on an Oil-exporting Economy, Caudernos De Economia, Vol. 47, pp. 3-13.

Mork, K. A. (1989), "Oil and the Macroeconomy when Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results", The Journal of Political Economy, Vol. 97(3), PP. 740-744.

Olomola, P. A. & A. V. Adejumo (2006), Oil Price Shock and Macroeconomic Activities in

ضمائم

جدول ۵: آزمون ریشه واحد داده‌های تحقیق

نام متغیر	آزمون KPSS	آزمون PP	آزمون KPSS	آزمون PP	نتیجه آزمون
	تفاضل		سطح		
KALMANGDP	۰/۳۳۲۴	-۹/۹۲۹۱	۱/۲۳۶۶	-۲/۳۱۴۴	تفاضل مرتبه اول ایستا است
LM2_SA	۰/۰۸۰۶	-۷/۵۴۱۳	۱/۲۵۰	۰/۱۴۰۹۹	تفاضل مرتبه اول ایستا است
LEXCHANGE_SA	۰/۱۰۲۳	-۷/۷۰۰۸	۱/۱۱۵۴۸	۳/۱۲۱۰۵	تفاضل مرتبه اول ایستا است
SHOCKOILR	۰/۲۱۱۴	-۹/۸۲۱	۰/۳۶۲۴	-۹/۸۲۱۸۲	در حالت سطح ایستا است
HPTRENDILOILREVNU	۰/۱۰۰۷۶	-۱/۲۰۵۶	۰/۲۴۵۹۱۶	-۳/۲۶۹۳	تفاضل مرتبه اول ایستا است
INF1_SA	۰/۰۸۳۱	-۱۶/۲۳۰۶	۰/۵۶۷۳۲	-۱/۷۹۰۵	تفاضل مرتبه اول ایستا است
GDPGAP_SA	-۶۷/۳۱۳	-۳۳/۱۰۱۴	۰/۲۸۳۶۷۲	-۱/۰۹۶۱	تفاضل مرتبه اول ایستا است
LUNEMPLOYMNT_SA	۰/۰۷۰۲	-۱۰/۴۵۰۸	۰/۹۸۸۴۰۳	-۲/۵۳۱۹	تفاضل مرتبه اول ایستا است
LOILREVENUE_SA	۰/۳۷۱۷	-۲۰/۹	۱/۸۳۳	-۷/۲۴۳۹	تفاضل مرتبه اول ایستا است

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۶: آزمون ریشه واحد فصلی HEGY

نام متغیر	در سطح			فرضیات آزمون	نتیجه آزمون
	t_{π_1}	t_{π_2}	F_{34}		
KALMANGDP	-۱/۴۳۹۴	-۴/۵۲۶۶	۱۴/۰۶۶۴	فرضیه ۱: وجود ریشه واحد غیر فصلی در فرکانس صفر	وجود ریشه واحد غیر فصلی (سالانه)
LM2_SA	-۲/۵۹۴۴	-۴/۷۳۹۰	۲۳/۲۴۸۹		وجود ریشه واحد غیر فصلی (سالانه)
LEXCHANGE_SA	۱/۹۳۹۶	-۴/۷۱۲۸	۲۸/۴۴۷		وجود ریشه واحد غیر فصلی (سالانه)
SHOCKOILR	-۳/۸۸۵	-۴/۳۷۴۶	۱۷/۹۱۳	فرضیه ۲: وجود ریشه واحد فصلی در فرکانس شش ماهه	ایستا است.
INF1_SA	-۱/۱۷۲۸	-۴/۱۸۷۳	۳۹/۲۴۴۶		وجود ریشه واحد غیر فصلی (سالانه)
GDPGAP	-۱/۵۱۵۳	-۴/۵۶۹۱	۱۴/۳۵۷	فرضیه ۳: وجود ریشه واحد فصلی در فرکانس فصلی	وجود ریشه واحد غیر فصلی (سالانه)
LUNEMPLOYMNT_SA	-۰/۲۰۲۶	-۳/۸۳۵۰	۴۱/۰۹۴۴		وجود ریشه واحد غیر فصلی (سالانه)
HPTRENDILOILREVENUE	-۰/۵۱۹۷	-۶/۴۷۵۰	۴۲/۷۳۱۴		وجود ریشه واحد غیر فصلی (سالانه)

منبع: یافته‌های تحقیق

¹Okun²Impuls Response Function³Variance Decomposition⁴منظور از شوک نفتی نوسان شدید قیمت نفت و درآمدهای ناشی از آن است (گسگری و اقبالی، ۱۳۸۴).⁵Delvin & Iewin⁶Park⁷Bjornland⁸Mendoza & Vera⁹Berument et al¹⁰Manera & Cologni.¹¹Brrument & Ceylan.¹²Olomola & Adejumo.¹³Raguindin & Reyes.¹⁴Youngho & Wong.¹⁵Vector Auto Regressive¹⁶SIMS¹⁷Impuls Response Function¹⁸Variance Decomposition¹⁹Vector Error Correction Model²⁰Hodrick and Prescott²¹Potential Output²²GDP GAP²³نتایج بدست‌آمده در ضمائم پیوست است.²⁴نتایج بدست‌آمده در ضمائم پیوست است.

²⁵این الگوها از مقیدترین تا نامقیدترین حالت را در بر می‌گیرد. به طور کلی در مطالعات اقتصادی الگوی اول و پنجم چندان مد نظر نیست و معمولاً در اکثر مدل‌های اقتصاد کلان کاربردی بخصوص هنگامی که متغیرها شامل روند زمانی هستند، الگوی چهارم مد نظر قرار می‌گیرد. در این الگو برای مدل کوتاه مدت روند زمانی وجود نداشته و برای روابط بلند مدت روند زمانی درجه دوم وجود ندارد. در حالی که در این الگو برای روابط بلندمدت روند زمانی وجود دارد. این در مواردی صادق است که در روابط بلند مدت یک رشد خطی وجود دارد اما متغیرهای الگو قادر به توضیح آن نیستند. به همین دلیل این الگو بیشتر در مطالعات اقتصاد کلان کاربرد دارد.

