

پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران

سال هشتم، شماره ۳۲، پاییز ۱۳۹۸ صفحات ۴۹-۲۵

نوع مقاله: پژوهشی

## تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان کشورهای صادرکننده نفت (۲۰۱۹-۱۹۸۹)

لیلا جمالی<sup>۱</sup>

سید نعمت‌اله موسوی<sup>۲</sup>

عباس امینی‌فرد<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۳

### چکیده:

در این مطالعه به حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به بیانیه‌های اجلاس اوپک (افزایش، کاهش و ثبات سطح تولید) با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) در قالب رهیافت کوانتیل بررسی شد. برای این منظور، داده‌های مورد نیاز طی سال‌های ۱۹۸۹-۲۰۱۹ در سه کوانتیل: (کمتر از ۴۰ دلار)، (۷۰-۴۰ دلار) و (بیش از ۷۰ دلار) به صورت ماهانه از دبیرخانه اوپک و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گردآوری شد. نتایج تحلیل حساسیت در کوانتیل‌های یاد شده نشان داد که با افزایش قیمت نفت از کوانتیل (کمتر از ۴۰ دلار)، (۷۰-۴۰ دلار) و (بیش از ۷۰ دلار)، حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به قیمت نفت کاهش می‌یابد. همچنین، در کوانتیل‌های مورد بررسی، بیشترین حساسیت درآمدهای نفتی ایران ابتدا به شوک ناشی از بیانیه کاهش سطح تولید، سپس به شوک ناشی از بیانیه افزایش سطح تولید و در نهایت، به شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک دیده شده است. علاوه بر این، با افزایش قیمت نفت خام، از حساسیت درآمدهای نفتی ایران به بیانیه‌های یاد شده کاسته می‌شود. با توجه به وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای صادراتی نفت و حساسیت این درآمدها به بیانیه‌های اوپک، پیشنهاد می‌شود به منظور کاهش اثرات منفی ناشی از نوسانات درآمدهای صادراتی نفت خام، سیاست‌های بخش انرژی کشور در جهت کاهش خام‌فروشی نفت و تبدیل آن به فرآورده‌هایی با ارزش افزوده بالا قرار بگیرد.

### طبقه‌بندی JEL: C32, F51, O17

**کلیدواژه‌ها:** تحلیل حساسیت، درآمدهای صادراتی نفت، بیانیه‌های اوپک، مدل خودرگرسیون برداری ساختاری، رهیافت کوانتیل

۱. (jamali\_leila@yahoo.com)

۱. دانشجوی دکتری اقتصاد نفت و گاز، دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت

۲. (seyed\_1976mo@yahoo.com)

۲. دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت

۳. (aaminifard@yahoo.com)

۳. استادیار گروه اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

## ۱. مقدمه

علی‌رغم روند رو به رشد و توسعه استفاده از انرژی‌های نو مانند انرژی هسته‌ای در سطح جهان، هنوز عمده‌ترین بخش از تقاضای انرژی جهان توسط سوخت‌های فسیلی تأمین می‌شود که از جمله مهم‌ترین آن‌ها نفت خام است. نفت کالایی راهبردی است. لذا طبیعی است که تغییرات قیمت، عرضه و تقاضای این کالا برای مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان آن اهمیت دارد. حساسیت شدید قیمت نفت نسبت به عرضه و تقاضای مورد انتظار علت اصلی نوسان‌های قیمت نفت خام می‌باشد. همین امر، دلیل ایجاد سازمانی متشکل از تولیدکنندگان مهم نفت خام به نام اوپک شد.<sup>۱</sup> در حال حاضر، اوپک به عنوان مجموعه‌ای از صادرکنندگان نفت با ۱۳ عضو به عنوان عاملی مؤثر در بازار نفت فعالیت می‌کند. هرچند که در طول زمان با ایجاد شرکت‌های نفتی کوچک‌تر، سهم اوپک در بازار جهانی نفت کاهش یافته است، ولی هنوز اوپک سهم عمده‌ای در این بازار دارد. ایران دومین تولیدکننده نفت اوپک است. با توجه به اقتصاد نفتی کشور، قیمت نفت و درآمدهای حاصل از آن حائز اهمیت است.<sup>۲</sup> به طور مثال قیمت سبد نفتی اوپک از ۹۲ دلار به ازای هر بشکه در آغاز سال ۲۰۰۸ در ژانویه به ۱۴۱ دلار رسید و در پایان سال به ۳۳ دلار کاهش یافت. تقاضای نفت در سال ۲۰۰۸، ۰/۳ میلیون بشکه در روز کاهش یافت و طبق گزارش ماهانه اوپک انتظار می‌رفت این کاهش به ۱ میلیون بشکه در روز افزایش یابد. البته اوپک در مقابل این کاهش قیمت‌ها بیکار نشست و در اجلاس الجزایر در دسامبر ۲۰۰۸ تلاش کرد عرضه نفت خود را نسبت به سپتامبر ۲۰۰۸، ۴/۲ میلیون بشکه در روز کاهش دهد.<sup>۳</sup> بی‌تردید، کاهش قیمت نفت باعث تغییرات گسترده‌ای در شاخص‌های اقتصاد کلان کشورهای عضو اوپک خواهد شد. از آنجا که بیشتر اعضای اوپک، کشورهای در حال توسعه هستند و اقتصاد آن‌ها وابسته به نفت است، تغییرات قیمت نفت، اقتصاد این کشورها را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. همچنین، اکثر دولت‌های عضو اوپک از درآمدهای

۱. جمشیدی رودباری (۱۳۸۷)

۲. پورفرج و خالقیان (۱۳۹۳)

۳. نظری و همکاران (۱۳۹۶)

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۲۷

فروش نفت برای تأمین منابع مورد نیاز بودجه‌ای استفاده می‌کنند. کاهش درآمدهای نفتی در اثر کاهش قیمت نفت و نیز کاهش سهمیه‌های اوپک، مشکلات عمده‌ای برای دولت‌ها ایجاد خواهد کرد.<sup>۱</sup> علاوه بر این، کشورهای عضو اوپک دارای ساختار اقتصاد دولتی هستند. کاهش درآمدها باعث کاهش مخارج دولت شده و در نتیجه تقاضای کل این کشورها را کاهش می‌دهد. از طرف دیگر، بحران با کاهش تقاضا در این کشورها، روند مصرف خصوصی و درآمدهای شخصی را با مشکلات عمده‌ای روبه‌رو کرده و خود، دلیل دیگری بر کاهش تقاضای کل در این کشورهاست.<sup>۲</sup> لذا بررسی تغییرات قیمت و تصمیمات اجلاس اوپک به دلیل عملکرد ایران در چارچوب سهمیه‌بندی‌های اوپک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین، می‌توان از نتیجه سیاست‌های اوپک برای تجربه‌اندوزی در مقابله با کاهش‌های شدید قیمت در آینده استفاده کرد. از این رو، در این مطالعه، به تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به بیانیه‌های اوپک طی دوره سه ساله ۲۰۱۹-۱۳۸۹ پرداخته شد. برای این منظور در بخش دوم مطالعه، ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق ارائه گردیده است. در بخش سوم روش‌شناسی تحقیق تشریح شده و در بخش چهارم به ارائه نتایج حاصل از برآورد مدل اشاره شده است. نهایتاً در بخش پنجم جمع‌بندی و پیشنهادات ارائه گردیده است.

## ۲. ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق

### ۲-۱. بیانیه‌های اوپک و قیمت نفت

در ۱۲ سپتامبر ۱۹۶۰ کشورهای صادرکننده نفت با هدف محافظت از منافع خود با تأسیس سازمان واحدی موافقت کردند که به اختصار «اوپک»<sup>۳</sup> نامیده شد. سازمان کشورهای صادرکننده نفت با نام اختصاری اوپک یک سازمان بین‌المللی نفتی است که متشکل از کشورهای الجزایر، ایران، عراق، لیبی، نیجریه، قطر، عربستان، امارات متحده

۱. عسلی و همکاران (۱۳۹۴)

۲. اثنی‌عشری و همکاران (۱۳۹۵)

3. Organization of petroleum Exporting Countries (OPEC)

عربی، اکوادور، آنگولا، ونزوئلا و کنگو می‌باشد. هدف اصلی این سازمان، آنچنان که در اساسنامه بیان شده، به این شرح است: هماهنگی و یکپارچه‌سازی سیاست‌های نفت کشورهای عضو و تعیین بهترین راه برای تأمین منافع جمعی یا فردی آن‌ها، طراحی شیوه‌هایی برای تضمین ثبات قیمت نفت در بازار نفت بین‌المللی به منظور از بین بردن نوسانات مضر و غیر ضروری، عنایت و توجه ویژه به کشورهای تولیدکننده نفت و توجه خاص به ضرورت فراهم کردن درآمد ثابت برای کشورهای تولیدکننده نفت، تأمین نفت کشورهای مصرف‌کننده به صورت کارآمد، مقرون به صرفه و همیشگی، و بازده مناسب و منصفانه برای آن‌هایی که در صنعت نفت سرمایه‌گذاری می‌کنند. همچنین، به منظور تصمیم‌گیری در مورد سطح تولید با توجه به شرایط و تحولات بازار نفت، وزیران نفت و انرژی کشورهای عضو اوپک، دو بار در سال و یا در صورت لزوم به دفعات بیشتر، تشکیل جلسه می‌دهند که اجلاس اوپک نامیده می‌شود. علاوه بر این، در پایان هر اجلاس با توافق اعضا، متنی منتشر می‌شود که به آن بیانیه اطلاق می‌شود. مهم‌ترین بخش بیانیه نیز تعیین سهمیه تولید اعضا می‌باشد.<sup>۱</sup>

البته تصمیمات و سیاست‌گذاری‌های اوپک، همیشه باعث ثبات بازار نفت خام نشده است. به طور مثال در جریان شوک نفتی ۱۹۷۳، کشورهای عرب عضو این سازمان باعث ایجاد تورم در کشورهای مصرف‌کننده نفت خام و در ادامه تورم جهانی گردیدند. در برخی دوره‌ها اوپک تصمیماتی اتخاذ نمود که در عمل تحقق نیافتند، مانند سهمیه‌بندی در تولید نفت خام که در بیشتر موارد توسط اعضای اوپک رعایت نشده است. عدم تحقق برخی تصمیمات اوپک بعضاً موجب خدشه‌دار شدن اعتبار این سازمان شد و اثرگذاری بیانیه‌های بعدی اوپک را تحت تأثیر قرار داده است.<sup>۲</sup> اعضای اوپک جهت هدف‌گذاری و توافق بر سر سیاست‌های تولید نفت خام براساس تقاضای انرژی و با توجه به رکود یا رونق اقتصاد جهانی، کنفرانس‌هایی برگزار می‌کنند. تصمیمات اوپک که افزایش، کاهش و ثبات تولید کل سازمان و سهمیه اعضا را شامل می‌شود، در غالب

۱. نظری و همکاران (۱۳۹۶)

۲. عسلی و همکاران (۱۳۹۴)

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۲۹

یک بیانیه منتشر می‌گردد و انتشار بیانیه مربوط به توافقات اعضا در مورد سقف تولید اوپک و سهمیه تولید اعضا، سبب تحریک قیمت می‌شود، چرا که پیش از توافق و انتشار بیانیه، یک سفته‌بازی در مورد اینک اوپک چه تصمیمی خواهد گرفت ایجاد می‌شود.<sup>۱</sup>

در خصوص قیمت گذاری نفت خام باید توجه داشت که در آغاز، قیمت گذاری توسط هفت خواهران نفتی صورت می‌گرفت. در ادامه و با ملی شدن صنعت نفت در کشورهای مختلف، نفت خام در تعامل و چانه‌زنی بین شرکت‌های نفتی و کشورهای صاحب ذخایر، قیمت گذاری گردید. در سال ۱۹۸۶ و با پیشنهاد شرکت ملی نفت مکزیک قیمت گذاری مبتنی بر بازار، جایگزین روش‌های قبلی شد. با قیمت گذاری نفت خام بر اساس بازار، نگرانی‌هایی پیرامون وقوع شوک‌های عرضه و تقاضای نفت خام ایجاد گردید. بدین ترتیب در کنار بازار نفت خام واقعی، بازارهای مالی (نفت خام کاغذی) جهت پوشش ریسک شکل گرفت.<sup>۲</sup> کارکرد بازارهای مالی تا سال ۲۰۰۳، کشف قیمت و پوشش ریسک بود. از سال ۲۰۰۳ به بعد نفت خام کاغذی به یک دارایی (سهام شرکت‌ها و اوراق بهادار) تبدیل شد و بدین ترتیب سفته‌بازان با هدف کسب سود، حضور خود را در بازارهای مالی معاملات نفت خام کاغذی تشدید نمودند. نفت خام کاغذی به این دلیل به عنوان نوعی دارایی شناخته می‌شد که با بروز تورم، ارزش سبد دارایی‌ها کاهش می‌یافت، بدین سبب افراد مختلف به دنبال نوعی دارایی بودند که همبستگی مثبتی با تورم داشت باشد و بتواند مانع ضرر و زیان آن‌ها شود. در راستای رفع این کمبود، سرانجام نفت خام کاغذی به یک دارایی تبدیل گردید و در سبد دارایی‌های فعالان بازارهای مالی قرار گرفت. بنابراین، تفاوت احتمالی اثرگذاری بیانیه‌های اوپک قبل و بعد از سال ۲۰۰۳ بر قیمت نفت خام می‌تواند از دو منشأ متفاوت باشد: تشدید ورود سفته‌بازان به بازارهای مالی و پیچیده‌تر شدن ماهیت قیمت نفت خام و یا تضعیف جایگاه اوپک به سبب عدم اجرای برخی از تصمیمات پیشین.<sup>۳</sup>

۱. اعظمی و همکاران (۱۳۹۵)

۲. نظری و همکاران (۱۳۹۶)

۳. طباطبایی و همکاران (۱۳۹۶)

## ۲-۲. پیشینه تحقیق

زمانی و ناصریان (۱۳۸۷) به تفکیک و سنجش عوامل مؤثر بر قیمت نفت خام طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۶ پرداختند. برای این منظور تأثیر عواملی نظیر: جنگ، ناآرامی‌ها و تنش‌های سیاسی، تحریم‌ها، شرایط آب و هوایی و تصمیمات اوپک و مصرف‌کنندگان، ظرفیت مازاد تولید اوپک و سفته‌بازی در بازار بورس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که عوامل بنیادین بازار نفت شامل ذخیره‌سازی‌های نفت خام و فرآورده‌های نفتی و ظرفیت مازاد تولید اوپک مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت نفت می‌باشند.

عبدلی و ماجد (۱۳۹۱) به بررسی رفتار اوپک در قالب بازی همکارانه پرداختند. در این مطالعه آن‌ها، با توجه به وضعیت حاکم بین اعضای اوپک، از نظریه همکاری برای تحلیل رفتار اعضا و تکنیک داده‌های تابلویی استفاده کردند. نتایج نشان داد که مدل با آثار ثابت برای توضیح الگوی رفتاری کشورهای اوپک مناسب است. طبق این مدل، مقدار فروش نفت خام توسط کشورهای عضو اوپک، رابطه مثبتی با ذخایر اثبات شده و فروش دوره قبل دارد. همچنین بین مقدار فروش نفت و مجذور ذخیره سرانه اثبات شده در کشورهای عضو، رابطه معنی دار منفی وجود دارد. نتایج حاکی از این است که در چانه‌زنی‌ها و مذاکره‌ها، به سرعت به توافق رسیدن برخی اعضا و در نهایت، کوتاه آمدن و باج دادن و پذیرش این موضوع توسط اعضای دیگر، موجب تداوم عمر سازمان کشورهای صادرکننده نفت می‌شود. عسلی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی تأثیر اخبار اوپک بر قیمت نفت خام با ملاحظاتی در متغیرهای مجازی پرداختند. برای این منظور جهت بررسی اثر کامل اخبار اوپک بر انتظارات قیمت نفت خام، متغیرهای مجازی با استفاده از چهار عملگر تأخیر، تداوم، تقلیل و تشکیل اثرگذاری تعدیل شدند. نتایج حاکی از آن است که به کارگیری متغیرهای مجازی اصلاح شده در مقایسه با متغیرهای مجازی مرسوم، نتایج بهتری را منجر می‌شود و اثرگذاری اخبار اوپک بر انتظارات قیمت نفت خام را هرچه کامل‌تر تبیین می‌کند.

امامی میدی و همکاران (۱۳۹۵) به تحلیل رفتار اعضای اوپک در اعلام ذخائر نفتی و تأثیر آن بر تولید کشورهای عضو پرداختند. نتایج مطالعه آنان نشان داد که عملاً ارتباط

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۳۱

چندانی میان افزایش حجم ذخائر و تغییر تولید نفت خام بیشتر کشورهای عضو اوپک وجود ندارد و به نظر می‌رسد اعلام بیش از اندازه واقعی حجم ذخائر نفت این کشورها، ناشی از رقابت پنهان میان اعضا در کسب جایگاه بالاتر در سازمان و نیز به دست آوردن سهمیه بیشتر تولید از این سازمان در شرایطی است که سازمان به دنبال تعیین سهمیه تولید اعضا و یا سقف تولید کلی سازمان است.

نظری و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی تحلیل رفتار ایران در سازمان اوپک پرداختند. برای این منظور از داده‌های ماهانه ۱۲: ۲۰۱۵-۱: ۱۹۷۳، مدل خطی گریفین گسترش یافته و روش مارکف سوئیچینگ در دو حالت احتمال انتقال ثابت و احتمال انتقال متغیر با زمان استفاده شده است. نتایج حاصل از روش احتمال انتقال ثابت، نشان داد که رفتار ایران غیر خطی و رژیم تبانی، عمده‌ترین حالت رفتاری ایران بوده، به طوری که احتمال باقی ماندن در رژیم رقابتی ۰/۰۵٪، و به عبارت دیگر در دوره مورد بررسی، غالباً رفتار ایران در سازمان همسو و هماهنگ با سایر اعضا و مبتنی بر توافق و تبانی و قواعد کارتل بوده است. در حالی که نتایج به دست آمده از روش احتمال انتقال متغیر با زمان نتوانسته است به روشنی عوامل مؤثر بر اثرات غیر خطی بر رفتار تولید نفت ایران را مشخص کند.

کافمن (۲۰۰۸)<sup>۱</sup> در مطالعه‌ای تحت عنوان تعیین تولید اوپک: مفاهیم رفتار اوپک، به شناسایی متغیرهای اقتصادی و سازمانی مؤثر بر تصمیم‌گیری در خصوص تولید اعضا پرداخته و نتیجه گرفتند که سهمیه‌بندی عامل مهمی در تعیین سقف تولید اوپک بوده و این سازمان توانایی تغییر قیمت نفت را دارد. لین و تامواکیس (۲۰۱۰)<sup>۲</sup> در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر اخبار کنفرانس‌ها و نشست‌های وزرای نفت کشورهای عضو اوپک بر قیمت‌های جهانی نفت خام پرداختند. با استفاده از داده‌های مربوط به سال‌های ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۸ آن‌ها دریافتند که تفاوت معناداری بین واکنش‌های بازار به سیاست‌های سهمیه‌بندی اوپک در محدوده‌های قیمتی مختلف وجود دارد. همچنین، تفاوتی ضعیفی بین تأثیر سیاست‌های اوپک بر قیمت نفت خام سبک و سنگین وجود دارد.

---

1. Kaufmann (2008)

2. Lin and Tamvakis (2010)

چانگ و همکاران (۲۰۱۴)<sup>۱</sup> در مطالعه‌ای با استفاده از تئوری بازی‌ها به بررسی عرضه نفت بین دو گروه کشورهای اوپک و غیر اوپک پرداختند. بر اساس نتایج، محدود کردن عرضه نفت و حفظ قیمت، بهترین استراتژی برای کشورهای اوپک در سناریوی قیمت پایین است و در مقابل در حالت افزایش قیمت، بهترین استراتژی، افزایش عرضه نفت است، اما برای کشورهای غیر اوپک مهم نیست قیمت در چه وضعیتی باشد، استراتژی غالب آن‌ها افزایش عرضه نفت است. در سناریوی قیمت بالا، اوپک تمایل دارد سهم کشورهای غیر اوپک را در بازار عرضه نفت به نفع خود کاهش دهد.

هوچمن و زیلبیرمن (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای با عنوان اقتصاد سیاسی اوپک به ارائه یک مدل مفهومی جهت رفتار قیمت‌گذاری اوپک پرداختند. آن‌ها با به کارگیری شکاف بین قیمت سوخت داخلی در کشورهای اوپک و سایر نقاط جهان به بررسی موضوع پرداختند. در این راستا، آن‌ها از دو ابزار سهمیه تولید و یارانه‌های مصرف سوخت داخلی استفاده کردند. مدل کارتلی نشان داد، با معرفی جایگزین‌های تولید نفت، صادرات کشورهای اوپک، کاهش و مصرف سوخت داخلی در این کشورها، افزایش یافته است.

لوتیا و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر تصمیمات تولید اوپک (افزایش، کاهش و ثبات) بر قیمت‌های نفت خام وست تگزاس اینترمدیت<sup>۲</sup> و برنت دریای شمال طی دوره بهار ۱۹۹۱ تا بهار ۲۰۱۵ با استفاده از مدل EGARCH پرداختند. آن‌ها دریافته‌اند که تأثیر تصمیمات اوپک بر قیمت نفت خام: الف) در طول زمان و برای تصمیمات مختلف، متفاوت می‌باشد، ب) از شدت بیشتری برای تصمیمات کاهش و ثبات برخوردار می‌باشد، ج) برای قیمت‌های وست تگزاس اینترمدیت و برنت دریای شمال متفاوت می‌باشد و د) به شاخص معیار حساس می‌باشد.

میائو و همکاران (۲۰۱۸) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر اعلان‌های ذخایر نفت بر قیمت آتی و اختیارات نفت خام پرداختند. نتایج نشان داد که اعلان فراوانی ذخایر بر هر دو بازار

---

1. Chang (2014)

2. West Texas Intermediate (WTI)



تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۳۳

اثر گذشته و متعاقب آن قیمت‌ها کاهش می‌یابد. همچنین، بازده آتی به طور معناداری با اعلان‌های مثبت و منفی، کاهش و افزایش می‌یابد.

### ۳. روش‌شناسی تحقیق

در این مطالعه به منظور تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به بیانیه‌های اوپک (افزایش، کاهش و ثبات سطح تولید) از مدل خودرگرسیون برداری اقتصادسنجی (SVAR) در قالب رهیافت کوانتیل استفاده شد. برخلاف مدل VAR که در آن شناسایی تکانه‌های ساختاری به طور سلیقه‌ای صورت می‌گیرد، مدل SVAR دارای یک منطق اقتصادی برای اعمال قیود است. با استفاده از این مدل می‌توان حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران را نسبت به شوک‌های ناشی از بیانیه‌های اوپک مورد ارزیابی قرار داد. برای این کار لازم است تا تابع واکنش آنی یا IRF<sup>۱</sup> محاسبه گردد. با استفاده از این معیار می‌توان مدت زمان تأثیر شوک و حداکثر تأثیر آن را پس از وقوع مشخص نمود. مدل SVAR از مرتبه (P) به صورت زیر است (چاتزانتونیو و همکاران، ۲۰۱۳):<sup>۲</sup>

$$A_t Y_t = C_t + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

به طوری که  $A$  ماتریس  $7 \times 7$  ضرایب هم‌زمان،  $C$  بردار  $6 \times 1$  جملات ثابت،  $A_i$  ماتریس  $6 \times 6$  ضرایب خودرگرسیون،  $\varepsilon_t$  بردار  $6 \times 1$  اختلالات ساختاری که فرض می‌شود کوواریانس صفر دارد و  $Y_t$  یک بردار  $6 \times 1$  از متغیرهای درون‌زای سیستم به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_t = [OIN \ OPR \ OEX \ Incr \ Decr \ Maint] \quad (2)$$

که در آن  $OIN$  درآمدهای صادراتی نفت ایران (میلیارد دلار)،  $OPR$  قیمت نفت خام (به دلیل شفافیت و فراوانی داده‌های قیمت نفت خام  $WTI$  و همچنین، اختلاف اندک قیمت نفت خام بر اساس شاخص مذکور با میانگین قیمت نفت خام اوپک، در این مطالعه از قیمت نفت خام  $WTI$  استفاده شد)،  $OEX$  میزان صادرات نفت خام ایران (میلیون بشکه)،  $Incr$  تعداد بیانیه‌های افزایش سطح تولید اوپک در سال  $t$  و  $Decr$  تعداد بیانیه‌های کاهش

1. Impulse Response Function

2. Chatziantoniou et al. (2013)

سطح تولید اوپک در سال  $t$  و  $Maint$  تعداد بیانیه‌های ثابت سطح تولید اوپک در سال  $t$  می‌باشد. برای دستیابی به فرم تعدیل شده، طرفین رابطه ۶ در  $A^{-1}$  ضرب می‌شود. بنابراین خواهیم داشت:

$$Y_t = a. + \sum_{i=1}^p B_i Y_{t-i} + e_t \quad (۳)$$

به طوری که  $e_t = A^{-1} \varepsilon_t$ ،  $A^{-1}C. = a.$ ،  $A^{-1}C. = a.$ ،  $A^{-1}C. = a.$  لذا معادله بردار شوک‌ها بدین صورت می‌باشد:

$$\varepsilon_t = A e_t \quad (۴)$$

بر این اساس معادلات هم‌زمان ساختاری مطالعه حاضر به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{1t}^{OIN} \\ \varepsilon_{2t}^{OPR} \\ \varepsilon_{3t}^{OEX} \\ \varepsilon_{4t}^{Incr} \\ \varepsilon_{5t}^{Decr} \\ \varepsilon_{6t}^{Maint} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ \cdot & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ \cdot & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} \\ \cdot & a_{42} & \cdot & a_{44} & \cdot & \cdot \\ \cdot & a_{52} & \cdot & \cdot & a_{55} & \cdot \\ \cdot & a_{62} & \cdot & \cdot & \cdot & a_{66} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} e_{1t}^{OIN} \\ e_{2t}^{OPR} \\ e_{3t}^{OEX} \\ e_{4t}^{Incr} \\ e_{5t}^{Decr} \\ e_{6t}^{Maint} \end{bmatrix} \quad (۵)$$

محدودیت سطر اول ماتریس نشان می‌دهد که درآمدهای صادراتی نفت ایران تحت تأثیر شوک‌های خود متغیر، قیمت نفت خام، میزان صادرات نفت خام ایران، بیانیه افزایش سطح تولید اوپک، بیانیه کاهش سطح تولید اوپک و بیانیه ثابت سطح تولید اوپک قرار می‌گیرد. همچنین، محدودیت سطر دوم ماتریس نشان می‌دهد که قیمت نفت خام تحت تأثیر شوک‌های خود متغیر، میزان صادرات نفت خام ایران، بیانیه افزایش سطح تولید اوپک، بیانیه کاهش سطح تولید اوپک و بیانیه ثابت سطح تولید اوپک قرار می‌گیرد. علاوه بر این، محدودیت سطر سوم ماتریس نشان می‌دهد که میزان صادرات نفت خام ایران تحت تأثیر شوک‌های قیمت نفت خام، خود متغیر، بیانیه افزایش سطح تولید اوپک، بیانیه کاهش سطح تولید اوپک و بیانیه ثابت سطح تولید اوپک قرار می‌گیرد. در نهایت، محدودیت سطرهای چهارم، پنجم و ششم ماتریس نشان می‌دهد که بیانیه‌های اوپک تحت تأثیر شوک‌های قیمت نفت خام و خود متغیر قرار می‌گیرند.

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۳۵

همچنین، روش کوانتیل توسط کوانکر و باست (۱۹۷۸)<sup>۱</sup> معرفی شد. هدف این مدل برآورد میانگین مشروط یا دیگر کوانتیل‌های متغیر توضیحی است. مزیت این روش آن است که اجازه برآورد توابع کوانتیلی مختلف در یک توزیع شرطی را امکان‌پذیر می‌کند. قرار دادن رگرسیون‌های کوانتیل متفاوت با یکدیگر، به ویژه هنگامی که توزیع شرطی ناهمگن است، مفیدتر خواهد بود. فرض کنید یک مشخصه خطی برای کوانتیل‌های شرطی  $E_t$  وجود دارد:

$$E_t = X_t \beta + u_t \quad (6)$$

که در آن،  $E_t$  درآمدهای نفتی ایران،  $X_t$  رگرس کننده‌های  $K \times 1$  است که ثابت و سیاست‌های منتج از اجلاس اوپک در این مطالعه می‌باشد،  $\beta$  ضرایبی است که مدل می‌خواهد برآورد کند و هدف مدل رگرسیون کوانتیل برآورد  $\beta$  برای توابع مختلف مشروط کوانتیلی و  $u_t$  جزء اخلاص می‌باشد. میانگین مشروط  $E$ ،  $u(X) = X\beta$  باشد، روش حداقل مربعات معمولی متوسط رابطه زیر را برآورد می‌کند:

$$\min_{u \in R^p} \sum_{t=1}^n (E_t - X_t' \beta)^2 \quad (7)$$

حل معادله فوق منجر به برآورد متوسط تابع (کوانتیل ۰/۵) خواهد شد. برای سایر کوانتیل‌ها، برای متغیر کوانتیلی نماد  $\tau$  قرار داده می‌شود. تابع کوانتیلی مشروط می‌تواند به صورت زیر نوشته شود:

$$Q_E(\tau|X) = X'\beta(\tau) \quad (8)$$

برای برآورد تابع کوانتیلی مشروط، می‌بایست معادله زیر حل شود:

$$\min_{u \in R^p} \sum_{t=1}^n \rho_\tau(E_t - X\beta) \quad (9)$$

برای به حداقل رساندن معادله زیر:

$$\min_{\hat{\beta}} \left[ \tau \sum_{E_t \geq \hat{\beta} X_t} |E_t - \hat{\beta} X_t| + (1-\tau) \sum_{E_t < \hat{\beta} X_t} |E_t - \hat{\beta} X_t| \right] \quad (9)$$

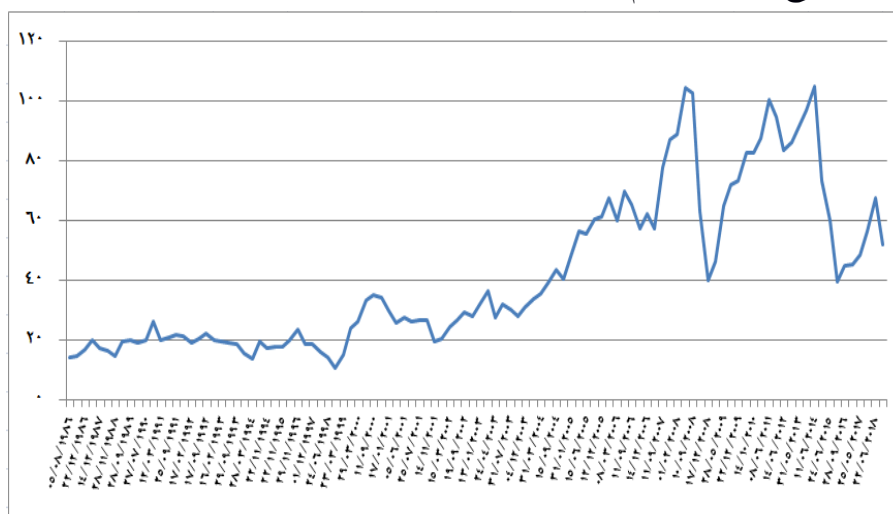
1. Koenker and Bassett (1978)

که در آن  $X'_t \hat{\beta}_\tau$  تقریب  $\tau$  امین کوانتیل مشروط E است. وقتی  $\tau$  نزدیک به صفر (یک) است،  $X'_t \hat{\beta}_\tau$  رفتار E در دنباله چپ (سمت راست) توزیع شرطی است (تی سای، ۲۰۱۲).

جهت برآورد مدل SVAR در قالب رهیافت کوانتیل، از داده‌های مربوط به دوره سی ساله ۱۹۸۹-۲۰۱۹ و سه کوانتیل: قیمت نفت خام کمتر از ۴۰ دلار (کمتر از ۴۰ دلار)، قیمت نفت خام بین ۴۰ تا ۷۰ دلار و قیمت نفت خام بیش از ۷۰ دلار (بیش از ۷۰ دلار) استفاده شد. داده‌های مورد نیاز به صورت ماهانه از سایت‌های دبیرخانه اوپک و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گردآوری شد. جهت تصریح مدل نیز، نرم‌افزار Microfit به کار گرفته شد.

#### ۴. نتایج و بحث

نمودار ۱ روند قیمت نفت خام بر اساس متوسط WTI و جدول ۱ بیانیه‌های افزایش، کاهش و ثبات سطح تولید نفت خام اوپک را طی دوره مورد بررسی نشان می‌دهد:



نمودار (۱): روند قیمت نفت خام بر اساس متوسط WTI

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۳۷

جدول ۱: روند اتخاذ بیانیه‌های کاهش (D)، افزایش (I) و ثبات (M) سطح تولید اوپک و قیمت نفت خام (دلار/ بشکه) طی دوره ۲۰۱۹-۱۹۸۹

تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت
۱۹۹۱/۰۳/۱۲	D	۲۰/۰۶	۱۹۸۹/۰۶/۰۷	I	۱۹/۷۰	۱۹۹۰/۱۲/۱۳	M	۴۵.۲۶	۲۰۰۲/۰۹/۱۹	M	۲۹/۴۹	۲۰۰۹/۰۹/۱۰	M	۷۱/۹۵
۱۹۹۱/۱۱/۲۷	D	۲۱/۳۸	۱۹۸۹/۰۹/۲۸	I	۱۹/۹۹	۱۹۹۱/۰۶/۰۴	M	۹۰.۲۰	۲۰۰۳/۰۳/۱۱	M	۳۶/۸۱	۲۰۰۹/۱۲/۲۲	M	۷۳/۴۸
۱۹۹۲/۰۲/۱۷	D	۱۹/۴۲	۱۹۸۹/۱۱/۲۸	I	۱۹/۳۳	۱۹۹۲/۰۵/۲۲	M	۷۹.۲۰	۲۰۰۳/۰۶/۱۱	M	۳۲/۱۷	۲۰۱۰/۰۳/۱۷	M	۸۲/۹۳
۱۹۹۳/۰۲/۱۶	D	۱۹/۵۹	۱۹۹۰/۰۷/۲۷	I	۲۰/۰۷	۱۹۹۳/۰۶/۱۰	M	۲۷.۱۹	۲۰۰۳/۰۷/۳۱	M	۳۰/۵۶	۲۰۱۰/۱۰/۱۴	M	۸۲/۷۱
۱۹۹۸/۰۳/۳۰	D	۱۶/۳۲	۱۹۹۱/۰۹/۲۵	I	۲۲/۱۱	۱۹۹۳/۱۱/۲۴	M	۷۳.۱۵	۲۰۰۳/۱۲/۰۴	M	۳۱/۲۴	۲۰۱۰/۱۲/۱۱	M	۸۷/۸۱
۱۹۹۸/۰۶/۲۴	D	۱۴/۵۴	۱۹۹۲/۰۹/۱۷	I	۲۲/۲۳	۱۹۹۴/۰۳/۲۸	M	۱۵.۱۴	۲۰۰۴/۰۳/۳۱	M	۳۵/۷۵	۲۰۱۱/۰۶/۰۸	M	۱۰۰/۷۷
۱۹۹۹/۰۳/۲۳	D	۱۵/۳۶	۱۹۹۲/۱۱/۲۷	I	۲۰/۲۹	۱۹۹۴/۰۶/۱۶	M	۸۳.۱۹	۲۰۰۴/۱۲/۱۰	M	۴۰/۷۱	۲۰۱۱/۱۲/۱۴	M	۹۴/۹۲
۲۰۰۰/۰۳/۲۹	D	۲۶/۳۶	۱۹۹۳/۰۹/۲۹	I	۱۸/۸۳	۱۹۹۴/۱۱/۲۲	M	۷۰.۱۷	۲۰۰۵/۰۱/۳۱	M	۴۸/۲۵	۲۰۱۲/۰۶/۱۴	M	۸۳/۸۳
۲۰۰۱/۰۱/۱۷	D	۲۹/۷۷	۱۹۹۶/۰۶/۰۷	I	۲۰/۲۸	۱۹۹۵/۰۶/۲۰	M	۰۱.۱۸	۲۰۰۵/۱۰/۱۰	M	۶۰/۷۱	۲۰۱۲/۱۲/۱۲	M	۸۶/۳۵
۲۰۰۱/۰۳/۱۹	D	۲۶/۱۷	۱۹۹۷/۱۲/۰۱	I	۱۸/۷۶	۱۹۹۵/۱۱/۲۲	M	۹۳.۱۷	۲۰۰۵/۱۲/۱۲	M	۶۱/۳۶	۲۰۱۳/۰۵/۳۱	M	۹۱/۹۳
۲۰۰۱/۰۷/۲۵	D	۲۶/۷۱	۲۰۰۰/۰۶/۲۱	I	۳۳/۶۴	۱۹۹۶/۱۱/۲۹	M	۷۰.۲۳	۲۰۰۶/۰۱/۳۱	M	۶۷/۸۶	۲۰۱۳/۱۲/۰۴	M	۹۶/۹۷
۲۰۰۱/۱۱/۱۴	D	۱۹/۶۳	۲۰۰۰/۰۹/۱۱	I	۳۵/۱۴	۱۹۹۷/۰۶/۲۶	M	۸۴.۱۸	۲۰۰۶/۰۳/۰۸	M	۶۰/۰۶	۲۰۱۴/۰۶/۱۱	M	۱۰۵/۰۴
۲۰۰۱/۱۲/۲۸	D	۲۰/۴۲	۲۰۰۲/۱۲/۱۲	I	۲۸/۲۰	۱۹۹۸/۱۱/۲۵	M	۸۶.۱۰	۲۰۰۶/۰۶/۰۱	M	۷۰/۱۱	۲۰۱۴/۱۱/۲۷	M	۷۳/۷۰
۲۰۰۳/۰۹/۲۴	D	۲۸/۱۹	۲۰۰۳/۰۱/۱۳	I	۳۲/۰۸	۱۹۹۹/۰۹/۲۲	M	۲۶.۲۴	۲۰۰۶/۰۹/۱۱	M	۶۵/۴۲	۲۰۱۵/۰۶/۲۴	M	۶۰/۰۱
۲۰۰۴/۰۲/۱۰	D	۳۴/۰۳	۲۰۰۳/۰۴/۲۴	I	۲۷/۵۲	۲۰۰۰/۱۱/۱۳	M	۳۰.۳۴	۲۰۰۷/۰۳/۱۵	M	۵۷/۵۲	۲۰۱۵/۱۲/۰۴	M	۳۹/۹۳

۳۸ پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران سال هشتم، شماره ۳۲، پاییز ۱۳۹۸

ادامه جدول ۱

تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت	تاریخ	تصمیم	قیمت
۲۰۰۶/۱۰/۲۰	D	۵۷/۳۵	۲۰۰۴/۰۶/۰۳	I	۳۹/۲۹	۲۰۰۱/۰۶/۰۵	M	۸۴.۲۷	۲۰۰۷/۱۲/۰۵	M	۸۷/۴۵	۲۰۱۶/۰۹/۲۸	M	۴۵/۲۰
۲۰۰۶/۱۲/۱۴	D	۶۲/۴۸	۲۰۰۴/۰۹/۱۵	I	۴۳/۸۳	۲۰۰۱/۰۷/۰۳	M	۲۸.۲۶	۲۰۰۸/۰۲/۰۱	M	۸۹/۰۳	۲۰۱۷/۰۵/۲۵	M	۴۸/۶۰
۲۰۰۸/۱۰/۲۴	D	۶۳/۳۴	۲۰۰۵/۰۳/۱۶	I	۵۶/۵۰	۲۰۰۱/۰۹/۲۷	M	۸۰.۲۶	۲۰۰۸/۰۳/۰۵	M	۱۰۴/۴۵	۲۰۱۷/۱۱/۳۰	M	۵۶/۷۰
۲۰۰۸/۱۲/۱۷	D	۴۰/۱۷	۲۰۰۵/۰۶/۱۵	I	۵۵/۵۳	۲۰۰۲/۰۳/۱۵	M	۴۷.۲۴	۲۰۰۹/۰۳/۱۵	M	۴۶/۲۲	۲۰۱۸/۰۶/۲۲	M	۶۷/۷۰
۲۰۱۶/۱۱/۳۰	D	۴۵/۷۰	۲۰۰۷/۰۹/۱۱	I	۷۸/۱۶	۲۰۰۲/۰۶/۲۶	M	۶۷.۲۶	۲۰۰۹/۰۵/۲۸	M	۶۵/۰۹	۲۰۱۸/۱۲/۰۶	M	۵۲/۳۷
			۲۰۰۸/۰۹/۱۰	I										

مأخذ: دبیرخانه اوپک، ۲۰۱۹

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۳۹

بر اساس جدول فوق، وزرای اوپک در فاصله زمانی مورد مطالعه، ۱۰۱ بیانیه منتشر کرده‌اند که ۲۱ بیانیه مبنی بر افزایش سطح تولید، ۲۰ بیانیه مبنی بر کاهش سطح تولید و ۶۰ بیانیه مبنی بر ثبات سطح تولید می‌باشد. پس از بررسی روند قیمت نفت خام و بیانیه‌های اوپک، مدل تحقیق تصریح شد. برای این منظور ابتدا ایستایی متغیرهای تحقیق بررسی شد. جدول زیر نتایج بررسی ایستایی متغیرهای تحقیق را با آزمون فیلیپس - پرون نشان می‌دهد:

جدول ۲: نتایج آزمون فیلیپس - پرون

متغیر	سطح		تفاضل مرتبه اول	
	PP	مقدار بحرانی	PP	مقدار بحرانی
OIN	-۱/۴۰۹	-۲/۳۴۸	-۳/۶۱۱	-۲/۹۸۷
OPR	-۱/۵۸۷	-۲/۳۶۷	-۳/۶۸۷	-۲/۸۶۴
OEX	-۱/۴۱۶	-۲/۴۱۳	-۳/۵۹۱	-۲/۸۱۹
Incr	-۳/۰۴۴	-۲/۴۵۶	-۳/۷۰۶	-۲/۸۶۴
Decr	-۳/۲۸۷	-۲/۴۴۸	-۳/۴۶۷	-۲/۹۸۵
Maint	-۳/۳۶۹	-۲/۵۴۳	-۳/۶۱۳	-۲/۷۹۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج فوق نشان می‌دهد که متغیرهای بیانیه‌های اوپک (Incr, Decr, Maint) در سطح و درآمدهای صادراتی نفت ایران (OIN)، قیمت نفت خام (OPR) و میزان صادرات نفت خام ایران (OEX) پس از یک بار تفاضل‌گیری ایستا می‌باشند. پس از آزمون ایستایی، وقفه بهینه با معیار شوارتز - بیزین که در انتخاب وقفه صرفه‌جویی می‌کند تعیین شد (وودریج، ۲۰۱۳):

جدول ۳: نتایج تعیین وقفه بهینه

طول وقفه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
معیار شوارتز - بیزین	-۷/۷۳۷	-۱۹/۰۴۶	-۱۹/۲۵۳ <sup>o</sup>	-۱۸/۰۴۲	-۱۷/۴۹۴	-۱۶/۸۸۰	-۱۶/۱۷۸	-۱۴/۳۳۷	-۱۷/۷۳۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

یافته‌های فوق نشان می‌دهد که کمترین مقدار آماره شوارتز - بیزین مربوط به وقفه دوم می‌باشد. بر این اساس وقفه بهینه الگو ۲ می‌باشد. علاوه بر این، برای بررسی وجود

۴۰ پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران سال هشتم، شماره ۳۲، پاییز ۱۳۹۸

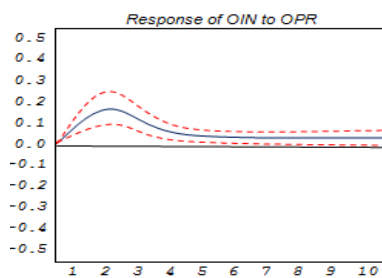
رابطه هم‌جمعی بین متغیرهای تحقیق، از روش یوهانسون - جوسیلیوس استفاده شد. در این روش از آزمون‌های اثر و حداکثر مقادیر ویژه استفاده می‌شود که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۴: نتایج آزمون اثر و حداکثر مقادیر ویژه برای تعیین تعداد بردارهای هم‌انباشته

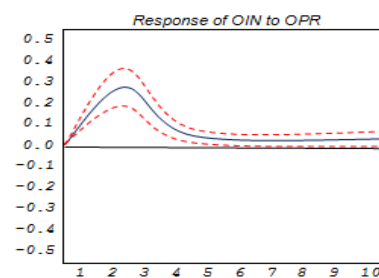
مقدار بحرانی ٪۹۵	آماره	$H_1$	$H_0$	آزمون حداکثر مقدار ویژه	مقدار بحرانی ٪۹۵	آماره	$H_1$	$H_0$	آزمون اثر
۲۳/۸۷۷	۳۲/۴۹۴	$r=1$	$r=0$		۶۹/۸۱۹	۸۰/۸۳۳	$r \geq 1$	$r=0$	
۱۷/۵۸۴	۲۴/۱۹۸	$r=2$	$r \leq 1$		۴۷/۸۵۶	۴۸/۳۳۹	$r \geq 2$	$r \leq 1$	
۱۱/۱۳۲	۱۵/۶۰۹	$r=3$	$r \leq 2$		۲۹/۷۹۷	۲۴/۱۴۱	$r \geq 3$	$r \leq 2$	
۶/۰۰۹	۱۱/۰۹۷	$r=4$	$r \leq 3$		۲۶/۰۱۸	۲۱/۰۱۹	$r \geq 4$	$r \leq 3$	
۴/۱۵۸	۸/۰۰۵	$r=5$	$r \leq 4$		۱۶/۲۱۹	۱۸/۲۱۷	$r \geq 5$	$r \leq 4$	
۲/۲۱۹	۶/۲۱۹	$r=6$	$r \leq 5$	۱۱/۶۸۷	۱۵/۹۹۶	$r \geq 6$	$r \leq 5$		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

از آنجا که الگوی مورد مطالعه شامل شش متغیر می‌باشد، امکان وجود پنج رابطه بلندمدت بین آن‌ها وجود دارد. مطابق نتایج فوق، مقادیر آماره هر دو آزمون از مقادیر بحرانی در سطح ٪۹۵ بزرگ‌تر می‌باشد. در نتیجه بین متغیرهای تحقیق ارتباط هم‌جمعی وجود ندارد. پس از بررسی هم‌جمعی، تحلیل حساسیت بررسی شد. نتایج برآورد توابع واکنش آنی یعنی حساسیت درآمدهای نفتی ایران نسبت به شوک ناشی از قیمت نفت خام و هر یک از بیانیه‌های اوپک در سه کوانتیل: قیمت نفت خام کمتر از ۴۰ دلار (کمتر از ۴۰ دلار)، بین ۴۰ تا ۷۰ دلار و بیش از ۷۰ دلار (بیش از ۷۰ دلار) در نمودارهای ۲ تا ۱۳ ارائه شده است:



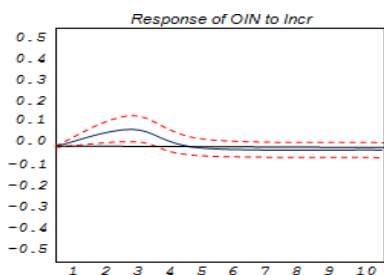
نمودار (۳): واکنش آنی OIN به OPR در کوانتیل دوم



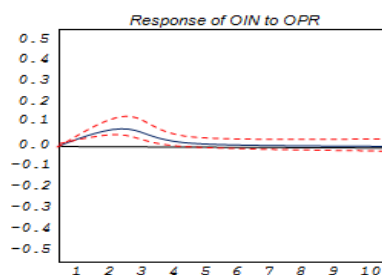
نمودار (۲): واکنش آنی OIN به OPR در کوانتیل اول



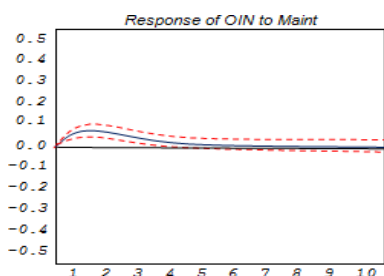
تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۴۱



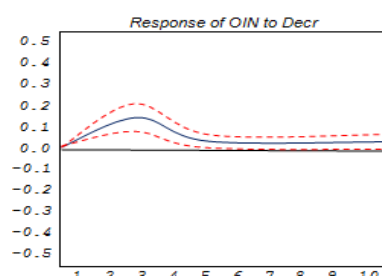
نمودار (۵): واکنش آنی OIN به Incr در کوانتیل اول



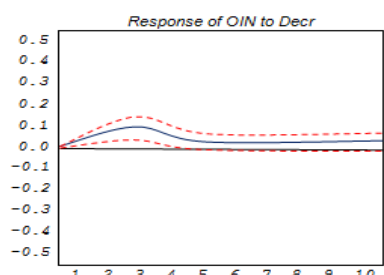
نمودار (۴): واکنش آنی OIN به OPR در کوانتیل سوم



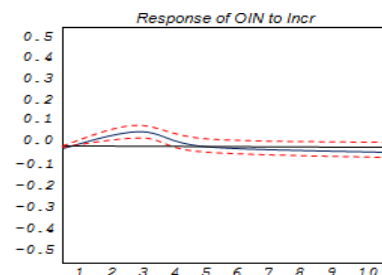
نمودار (۷): واکنش آنی OIN به Maint در کوانتیل سوم



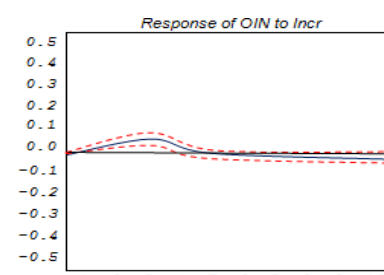
نمودار (۶): واکنش آنی OIN به Decr در کوانتیل دوم



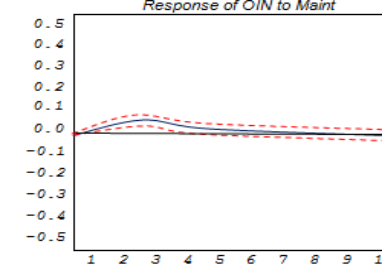
نمودار (۹): واکنش آنی OIN به Decr در کوانتیل دوم



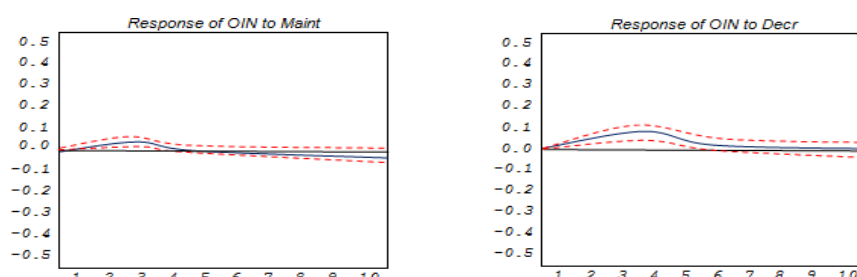
نمودار (۸): واکنش آنی OIN به Incr در کوانتیل اول



نمودار (۱۱): واکنش آنی OIN به Incr در کوانتیل اول



نمودار (۱۰): واکنش آنی OIN به Maint در کوانتیل سوم



نمودار (۱۲): واکنش آنی OIN به Decr در کوانتیل دوم نمودار (۱۳): واکنش آنی OIN به Maint در کوانتیل سوم

در توابع واکنش آنی، آزمون معناداری نتایج با استفاده از فاصله اطمینان ۹۵٪ صورت گرفته است. فواصل اطمینان با خطوط نقطه‌چین نشان داده شده است. در صورتی که هر دو خطوط نقطه‌چین بالاتر یا پایین‌تر از محور افقی قرار گیرند، اثر شوک‌ها از لحاظ آماری با درجه اطمینان ۹۵٪ معنادار می‌باشند. نمودارهای ۲ تا ۴ بیانگر حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به شوک ناشی از قیمت نفت خام در سه کوانتیل قیمت نفت خام کمتر از ۴۰ دلار، بین ۴۰ تا ۷۰ دلار و بیش از ۷۰ دلار می‌باشند. نمودار ۲ نشان می‌دهد که شوک قیمت نفت خام از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در بازه قیمت نفت خام کمتر از ۴۰ دلار، برخوردار می‌باشد. همچنین، اگر یک شوک مثبت به اندازه یک انحراف معیار به قیمت نفت خام وارد شود، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول، ۰/۰۸، در دوره دوم، ۰/۱۶ و در دوره سوم ۰/۲۵ واحد افزایش می‌یابد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۳ نشان می‌دهد که شوک قیمت نفت خام از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در بازه قیمت نفت خام بین ۴۰ تا ۷۰ دلار، برخوردار می‌باشد. همچنین، اگر یک شوک مثبت به اندازه یک انحراف معیار به قیمت نفت خام وارد شود، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول، ۰/۰۶، در دوره دوم، ۰/۱۷، در دوره سوم ۰/۰۷ واحد افزایش می‌یابد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۴ نشان می‌دهد که شوک قیمت نفت خام تا دوره پنجم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در بازه قیمت نفت خام بیش از ۷۰ دلار، برخوردار می‌باشد. همچنین، اگر یک شوک مثبت به اندازه یک انحراف معیار به قیمت

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۴۳

نفت خام وارد شود، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول، ۰/۰۲، در دوره دوم، ۰/۰۴، در دوره سوم ۰/۰۵ واحد افزایش می‌یابد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودارهای ۵ تا ۷ بیانگر حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به شوک ناشی از بیانیه‌های افزایش، کاهش و ثبات سطح تولید نفت خام در کوانتیل قیمت نفت خام کمتر از ۴۰ دلار می‌باشند. نمودار ۵ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه افزایش سطح تولید اوپک تا دوره چهارم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه افزایش سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۲، در دوره دوم، ۰/۰۴ و در دوره سوم ۰/۰۵ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۶ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه کاهش سطح تولید اوپک از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه کاهش سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۴، در دوره دوم، ۰/۰۵ و در دوره سوم ۰/۱۳ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۷ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک تا دوره چهارم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۳، در دوره دوم، ۰/۰۵ و در دوره سوم ۰/۰۲ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودارهای ۸ تا ۱۰ بیانگر حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به شوک ناشی از بیانیه‌های افزایش، کاهش و ثبات سطح تولید نفت خام در کوانتیل قیمت نفت خام بین ۴۰ تا ۷۰ دلار می‌باشند. نمودار ۸ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه افزایش سطح تولید اوپک تا دوره چهارم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه افزایش سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۱، در دوره دوم، ۰/۰۳ و در دوره سوم ۰/۰۴ واحد افزایش

می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۹ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه کاهش سطح تولید اوپک تا دوره ششم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه کاهش سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۳، در دوره دوم، ۰/۰۵ و در دوره سوم ۰/۰۹ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۱۰ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک تا دوره چهارم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۱، در دوره دوم، ۰/۰۳ و در دوره سوم ۰/۰۴ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودارهای ۱۱ تا ۱۳ بیانگر واکنش آنی درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به شوک ناشی از بیانیه‌های افزایش، کاهش و ثبات سطح تولید نفت خام در کوانتیل قیمت نفت خام بیش از ۷۰ دلار می‌باشند. نمودار ۱۱ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه افزایش سطح تولید اوپک تا دوره چهارم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه افزایش سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۱، در دوره دوم، ۰/۰۲ و در دوره سوم ۰/۰۳ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۱۲ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه کاهش سطح تولید اوپک تا دوره ششم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه کاهش سطح تولید اوپک، درآمدهای صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۲، در دوره دوم، ۰/۰۴ و در دوره چهارم، ۰/۰۷ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود. نمودار ۱۳ نشان می‌دهد که شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک تا دوره چهارم از تأثیر معناداری بر درآمدهای صادراتی نفت ایران در این بازه قیمتی برخوردار می‌باشد. همچنین، شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک، درآمدهای

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۴۵

صادراتی نفت ایران در دوره اول را ۰/۰۰۵، در دوره دوم، ۰/۰۱۵ و در دوره سوم ۰/۰۲ واحد افزایش می‌دهد. سپس اثرات این شوک خنثی شده و به صفر نزدیک می‌شود.

## ۵. جمع‌بندی و پیشنهادات

در این مطالعه به بررسی و تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران نسبت به بیانیه‌های اجلاس اوپک (افزایش، کاهش و ثبات سطح تولید) با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری ساختاری (SVAR) در قالب رهیافت کوانتیل پرداخته شد. برای این منظور، داده‌های مورد نیاز طی سال‌های ۲۰۱۹-۱۹۸۹ در سه کوانتیل: (کمتر از ۴۰ دلار)، (۷۰-۴۰ دلار) و (بیش از ۷۰ دلار) به صورت ماهانه از دبیرخانه اوپک و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گردآوری شد. بررسی پیشینه اجلاس اوپک نشان داد که وزرای اوپک در فاصله زمانی مورد مطالعه، ۱۰۱ بیانیه منتشر کرده‌اند که ۲۱ بیانیه مبنی بر افزایش سطح تولید، ۲۰ بیانیه مبنی بر کاهش سطح تولید و ۶۰ بیانیه مبنی بر ثبات سطح تولید بوده است. نتایج تحلیل حساسیت در کوانتیل‌های یاد شده نشان داد که با افزایش قیمت نفت از بازه کمتر از ۴۰ دلار به بین ۴۰ تا ۷۰ دلار و سپس بیش از ۷۰ دلار، حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به قیمت نفت کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، بیشترین حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران در بازه‌های قیمت نفت خام کمتر از ۴۰ دلار، بین ۴۰ تا ۷۰ دلار و بیش از ۷۰ دلار، ابتدا به شوک ناشی از بیانیه کاهش، سپس به شوک ناشی از بیانیه افزایش و در نهایت، به شوک ناشی از بیانیه ثبات سطح تولید اوپک می‌باشند. همچنین، با افزایش قیمت نفت خام، از حساسیت درآمدهای نفتی ایران بر بیانیه‌های یاد شده کاسته می‌شود. زیرا در بازه قیمت نفت خام کمتر از ۴۰ دلار (پیش از ۲۰۰۴)، درآمدهای صادراتی نفت ایران تحت تأثیر هر دو عامل قیمت و میزان صادرات قرار داشته و بیانیه‌های اوپک از اثرگذاری بیشتری بر بازار نفت خام برخوردار بودند. لیکن، پس از سال ۲۰۰۴ ورود سفته‌بازان در بازارهای مالی و پیچیده‌تر شدن ماهیت قیمت نفت خام، سبب کاهش اثرگذاری بیانیه‌های اوپک شد. در دوره ۲۰۱۱ به بعد نیز، عوامل سیاسی و به ویژه تحریم‌های نفتی، مجدداً از شدت حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های یاد

۴۶ پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران سال هشتم، شماره ۳۲، پاییز ۱۳۹۸

شده کاست. در نهایت، با توجه به وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای صادراتی نفت و حساسیت این درآمدها به بیانیه‌های اوپک، به منظور کاهش اثرات منفی ناشی از نوسانات درآمدهای صادراتی نفت خام، پیشنهاد می‌شود در سیاست‌گذاری‌های بخش انرژی کشور، رویکرد کاهش خام فروشی نفت و تبدیل آن به فرآورده‌هایی با ارزش افزوده بالا مد نظر قرار بگیرد.

## ۷. منابع

### الف) فارسی

اثنی عشری، ابوالقاسم و ندیری، کامران و ابوالحسنی، اصغر و مهرگان، نادر و بابایی سمیرمی، محمدرضا (۱۳۹۵)، «تأثیر تکانه‌های قیمت نفت بر تورم، رشد و پول، مطالعه موردی ایران»، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، شماره ۶ (۲۲)، صفحات ۱۰۲-۸۵.

اعظمی، سمیه و الماسی، مجتبی و سارویی، مهین (۱۳۹۵)، «رابطه ساختار - عملکرد در سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک): برآورد درجه توافق اعضای اوپک و حدس و باور اوپک نسبت به غیر اوپک»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۴۸ (۱)، صفحات ۱۴۲-۱۲۵.

امامی میبیدی، علی و قاسمی، عبدالرسول و حشمت‌زاده، محمدباقر و بهروزی‌فر، مرتضی (۱۳۹۵)، «تحلیل رفتار اعضای اوپک در اعلام ذخایر نفتی و تأثیر آن بر تولید کشورهای عضو»، مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱۲ (۴۹)، صفحات ۲۵۴-۲۲۵.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، <https://www.cbi.ir/>

پورفرج، علیرضا و خالقیان، عادل (۱۳۹۴)، «اثر تمرکز صادرات نفت بر رشد اقتصادی کشورهای عضو اوپک»، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، شماره ۴ (۱۴)، صفحات ۹۳-۱۱۲.

جمشیدی رودباری، مستانه (۱۳۸۷)، «بررسی علل تطابق نیافتن مدل‌های اقتصادی رفتار اوپک در بلندمدت از دیدگاه تحولات بازار نفت و ویژگی‌های این سازمان»، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، شماره ۴۷، صفحات ۶۳-۲۵.

تحلیل حساسیت درآمدهای صادراتی نفت ایران به بیانیه‌های سازمان ... ۴۷

- زمانی، مهرزاد و ناصریان، مینا (۱۳۸۷)، «تفکیک و سنجش عوامل مؤثر بر قیمت نفت خام»، بررسی‌های مسائل اقتصاد انرژی، شماره ۲، صفحات ۱۱۹-۱۳۲.
- طباطبائی، سیدمحمدشهاب و محمدی، تیمور و خورسندی، مرتضی (۱۳۹۶)، قدرت بازاری اوپک: آزمون وجود رفتار همکارانه اعضای اوپک با رویکرد ARDL، پژوهشنامه اقتصاد انرژی ایران، شماره ۶ (۲۲)، صفحات ۱۵۱-۱۳۳.
- عبدلی، قهرمان و ماجد، وحید (۱۳۹۱)، بررسی رفتار اوپک در قالب یک بازی همکارانه، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، شماره ۷ (۱)، صفحات ۲۷-۵۰.
- عسلی، مهدی قاسمی، عبدالرسول و تکلیف، عاطفه و مددی، سعید (۱۳۹۴)، «تأثیر اخبار اوپک بر قیمت نفت خام با ملاحظاتی در متغیرهای مجازی، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی»، شماره ۱۰ (۴۴)، صفحات ۱۴-۱.
- نظری، روح‌اله و خداپرست مشهدی، مهدی و سیفی، احمد (۱۳۹۶)، «تحلیل رفتار ایران در سازمان اوپک، کاربردی از مدل‌های مارکف سوئیچینگ»، رشد و توسعه پایدار، شماره ۱۷ (۲)، صفحات ۱۷۵-۱۴۵.

## ب) انگلیسی

- Chang, Y. and Yi, J. and Yan, W. and Yang, X. and Zhang, S. and Gao, Y. and Wang, X. (2014), "Oil Supply between OPEC and Non-OPEC Based on Game Theory", *International Journal of Systems Science*, no. 45: 10, pp. 2127-32, DOI: 10.1080/00207721.2012.762562 .
- Chatziantoniou, I and Duffy. D and Filis, G. (2013), "Stock Market Response to Monetary and Fiscal Policy Shocks: Multi-country evidence", *Economic Modelling*, no. 30, pp. 454-769 .
- Fattouh, Bassam and Mahadeva, Lavan, (2013), "OPEC: What Difference Has it Made?", *The Annual Review of Resource Economics*, no. 5, pp. 427-443 .
- Ftiti, Z. and Guesmi, K. and Teulon, F. (2014), "Oil Shocks and Economic Growth in OPEC Countries", Working Paper Series No. 2014-064, Ipag Business School, URL: <http://www.ipag.fr/fr/accueil/larecherche/publications-WP.html>
- Hochman, Gal and Zilberman, David, (2015), "The Political Economy of OPEC", *Energy Economics*, no. 48, pp. 203-216 .

- Kang, W. and Ratti, R. A. and Yoon, K. H. (2015), "The impact of oil price shocks on the stock market return and volatility relationship", *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, no. 34, pp. 41-54 .
- Kaufmann, Robert K. and Bradford, Andrew and Belanger, Laura H. and McLaughlin, John P. and Miki, Yosuke (2008), "Determinants of OPEC Production: Implications for OPEC Behavior", *Energy Economics*, no. 30 (2), pp. 333-351 .
- Kisswani K. (2016), "Does OPEC act as a cartel? Empirical investigation of coordination behavior", *Energy Policy*, vol. 97, pp. 171-180 .
- Koenker, Roger and Bassett, Gilbert Jr. (1978), "Regression Quantiles", *Econometrica*, no. 46 (1), pp. 33-50
- Lin, S. X. Tamvakis, M. (2010), "OPEC announcements and their effects on crude oil prices", *Energy policy*, vol. 38, pp. 1010-1016 .
- Loutia, A. and Mellios, C. and Andriosopoulos, K. (2016), "Do OPEC announcements influence oil prices?", *Energy policy*, no. 90, pp. 262-272.
- Miao, H. and Ramchander, S. and Wang, T. and Yang, J. (2018), "The impact of crude oil inventory announcements on prices: Evidence from derivatives markets", *Journal of Future Markets*, no. 38, pp. 38-62 .
- OPEC Secretariat, [www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/26.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/26.htm)
- Tsai, I. C. (2012), "The Relationship Between Stock Price Index and Exchange Rate in Asian Markets: A Quantile Regression Approach", *Int. Fin. Markets, Inst. and Money*, no. 22 (7), pp. 609-621 .
- Wang, Y. and Wu, C. (2013), "Are crude oil spot and futures prices cointegrated? Not always!", *Economic Modelling*, no. 33, pp. 641-650 .
- Wooldridge, J. M. (2013), "Introductory Econometrics: A Modern Approach (Upper-Level Economics Titles)", 5th Edition. *Published by South-Western College Pub (1999) ISBN 10: 0538850132 ISBN 13: 9780538850131*



## Sensitivity Analysis of Iran's Oil Export Revenues to Statements of the Organization of Petroleum Exporting Countries (1989-1999)

Leila Jamali<sup>1</sup>  
Seyed Nematollah Mousavi<sup>2</sup>  
Abbas Aminifard<sup>3</sup>

Received 23 June 2020

Accepted 24 Dec 2020

### Abstract

In this study, the sensitivity of Iranian oil export revenue to the OPEC summit statements (increase, decrease, and stability of production level) was investigated and analyzed using the structural self-regression model (SVAR) in the form of a Quantile approach. For this purpose, the required data were collected in three quanta during the years 2019-1989: ( $\$ 40>$ ), ( $\$ 70-40$ ) and ( $\$ 70<$ ) on a monthly basis from the OPEC Secretariat and the Central Bank of the Islamic Republic of Iran. The results of the sensitivity analysis in the mentioned quantiles showed that with the increase of the oil price from the quantile ( $\$ 40$ ) to ( $\$ 70-40$ ) and ( $\$ 70 <$ ), the sensitivity of the Iranian oil export revenues to the oil price decreases. Also, in the quantiles studied, the most sensitivity of Iran's oil revenues has been seen first to the shock caused by the decrease statement, then to the shock caused by the increase statement, and finally, to the shock caused by the stability statement of the OPEC production level. In addition, with the rise in crude oil prices, the sensitivity of Iran's oil revenues to these statements is declining. According to the high economic dependency on oil export revenue and the sensitivity of these revenues to the OPEC statements, it is suggested to energy policymakers to implement the policies in order to increase producing high value-added oil products instead of selling crude oil.

**Key Words:** Sensitivity Analysis, Oil Export Revenues, OPEC Statements, Structural Vehicle Automation Model, Quantile Approach

**JEL classification:** C32, F51, O17

- 
1. Ph. D. Candidate in Oil and Gas Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran; (jamali\_leila@yahoo.com)
  2. Associate Professor, Faculty of Economics, Marvdasht Branch, Islamic Azad University, Marvdasht, Iran; (seyed\_1976mo@yahoo.com)
  3. Assistant Professor, Department of Economics, Shiraz Branch, Islamic Azad University; (aaminifard@yahoo.com)