

## اثر سرریز نرخ دلار آمریکا بر روی قیمت نفت خام

مریم کشاورزبان\*

کارشناس ارشد مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی [maryam3110@yahoo.com](mailto:maryam3110@yahoo.com)

مهرزاد زمانی

کارشناس ارشد مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی [mehr\\_zamani@yahoo.com](mailto:mehr_zamani@yahoo.com)

هدی پناهی نژاد

کارشناس ارشد مؤسسه‌ی مطالعات بین‌المللی انرژی [hodapanahinejad@gmail.com](mailto:hodapanahinejad@gmail.com)

تاریخ دریافت: 88/9/18 تاریخ پذیرش: 89/4/1

### چکیده

در ادبیات اقتصادی و مالی، ارتباط بین دلار و قیمت نفت نشان‌دهنده‌ی رابطه‌ی علیت بین این دو می‌باشد که در قالب دوره‌های بلند مدت و کوتاه مدت قابل بررسی است. ارتباط مذکور از بعد ساختاری از طریق تقاضا و عرضه نفت خام بررسی می‌شود. دیگر، در بازارهای بورس به طور متقابل اطلاعات از یک بازار به بازار دیگر نفوذ می‌کند. در این مقاله به منظور بررسی روابط فوق، الگوی VECM-Multivariate GARCH مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که رابطه‌ی علیت در بازار نرخ دلار آمریکا و قیمت نفت خام در بلندمدت، یک طرفه و از بازار ارز به بازار نفت بوده است و عکس آن صادق نمی‌باشد و علیتی وجود ندارد. از سوی دیگر ثابت شد که این رابطه منفی است. به عبارت دیگر پیش‌بینی بلندمدت قیمت نفت خام و یافتن عناصری که تأثیر بلندمدت بر قیمت آن می‌گذارند، روند نرخ ارز دلار آمریکا از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در مورد سرریز نوسانات و یا به عبارتی انتقال ریسک می‌توان مشاهده کرد که سرریز از بازار نفت به ارز وجود نداشته، در صورتی که نوسانات از بازار ارز به بازار نفت سرریز شده و قسمتی از ریسک بازار نفت از بازار ارز نشأت می‌گیرد.

طبقه بندی JEL: F31, E44, C82, C22

کلیدواژه: بازار نفت، نرخ ارز دلار، اثر سرریز، تلاطم قیمت

## 1- مقدمه

ارز آمریکا امروزه به عنوان ارزی که در معاملات نفت‌خام مورد استفاده قرار می‌گیرد، شناخته شده است. بررسی نقش دلار آمریکا و حرکات تاریخی آن و قیمت نفت خام در رابطه با یکدیگر، بیانگر وجود رابطه‌ی بین قیمت نفت و تغییرات برون‌زا در نرخ ارز دلار آمریکا است. تأثیر نوسانات قیمت نفت در ارز داخلی هر کشور، بسته به رژیم نرخ ارز، متفاوت است، به طور مثال افزایش قیمت نفت در سال 2004-2002، تا حدودی در منطقه‌ی یورو با افزایش در ارزش یورو تعدیل شده است. از دسامبر سال 2001 تا نوامبر سال 2004، قیمت نفت از نظر دلاری 127 درصد افزایش یافت و دلار، 44 درصد نسبت به یورو کاهش ارزش پیدا کرد. به این علت، افزایش در نسبت قیمت نفت به یورو تنها 83 درصد بود. علاوه بر این، این واقعیت که واردکنندگان نفتی از دلار برای معاملات خود استفاده می‌کنند این پرسش را ایجاد می‌کند که آیا حرکات هم‌زمانی بین قیمت نفت و نرخ ارز دلار وجود دارد یا خیر. آن چه در این زمینه مطرح می‌شود این است که احتمال می‌رود کشورهای واردکننده‌ی نفت (به‌جز آمریکا) با افزایش ارزش دلار آمریکا دچار آسیب شوند. از سوی دیگر، هر نوسانی در دلار آمریکا در مقایسه با سایر ارزها، قدرت خرید درآمد نفتی کشورهای عضو اوپک را غیرقابل پیش‌بینی می‌کند. با این وجود افزایش ارزش دلار ممکن است اثر معکوس شوک تقاضا برای این کشورها را در بلندمدت به همراه داشته باشد. تحقیقات تجربی فعلی در زمینه‌ی رابطه‌ی بین قیمت نفت و دلار معمولاً رابطه‌ی مثبتی را بین آن دو نشان می‌دهد، یعنی افزایش در قیمت نفت با افزایش ارزش دلار، هم‌زمان است (تروپ<sup>1</sup>، 1993، ژو<sup>2</sup>، 1995، دیبوگلو<sup>3</sup>، 1996، آمانو و ون نردن<sup>4</sup>، 1998). بر طبق نظر آمانو و ون نردن (1998)، علیت از متغیرهای قیمت نفت به تغییرات نرخ ارز در آلمان، ژاپن و آمریکا جریان دارد. در مالیه‌ی بین‌المللی، ادبیات بسیاری، به عکس‌العمل صادرکنندگان نسبت به تغییرات نرخ ارز از طریق تطبیق قیمت صادرات و ثابت نگه داشتن قیمت واردات برای حفظ سهم بازاری، اختصاص یافته است. جستجو در ادبیات نشان می‌دهد که میزان تأثیر نرخ

1- Throop.

2- Zhou.

3- Dibooglu.

4- Amano &amp; Van Norden.

ارز بر صادرات و واردات به طور عمده به ساختار بازار، ویژگی‌های کالا، سهم بازاری و تعداد بنگاه‌های صنعت بستگی دارد.

در ادامه در بخش 2، ادبیات موضوع، بخش 3، مطالعات تجربی، بخش 4، روش شناسی تحقیق، بخش 5، یافته‌های تحقیق و بخش 6، نتیجه‌گیری و پیشنهادات پایان بخش مقاله می‌باشد.

## 2- ادبیات موضوع

در ادبیات اقتصادی و مالی، ارتباط بین دلار و قیمت نفت به این معنی است که رابطه‌ی علیت بین این دو وجود دارد که به صورت بلند مدت و کوتاه مدت قابل بررسی است. از سوی دیگر در بازارهای بورس نیز می‌توان نفوذ اطلاعات از یک بازار به بازار دیگر را مورد بررسی قرارداد و با استفاده از الگوهای اقتصادسنجی نحوه و جهت ارتباط را معین کرد. ارتباط ساختاری بین ارز دلار و قیمت نفت از طریق تقاضا و عرضه نفت خام مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

### از بعد تقاضا

کشورهای مصرف کننده، نفت خام مورد نیاز را از طریق پرداخت دلار تهیه می‌کنند، بنابراین تغییر ارزش پول ملی در مقابل دلار می‌تواند ارزش نفت خام خریداری شده را برای آن‌ها تغییر دهد. بدین معنی که کاهش ارزش دلار برای آن‌ها منتهی به نفت ارزان تر و افزایش ارزش دلار منتهی به نفت گران تر می‌شود، لذا هر گونه کاهش ارزش پول ملی به دلار، به کاهش تقاضا برای نفت خام می‌انجامد و افزایش ارزش پول ملی که به معنی کاهش ارزش دلار است، موجب افزایش تقاضا می‌شود. زمانی که ارزش دلار در سطح بین‌الملل کاهش یابد، اثر افزایش بر تقاضا قابل توجه خواهد بود، که در نتیجه افزایش قیمت نفت ایجاد می‌شود. کشورهای عمده ی مصرف کننده شامل اعضای OECD<sup>1</sup> و کشورهای در حال توسعه مانند چین و هند هستند که مصرف بالایی از نفت خام را به خود اختصاص داده‌اند. در رکود اخیر که موجب افزایش ریسک به نحو قابل توجهی شد، به منظور فرار از ریسک، ایجاد تقاضا برای دلار افزایش یافت و ارزش

1- Organization for Economic Cooperation and Development.

دلار به شدت بالا رفت، و به دنبال آن ارزش نفت خام برای ارزهای دیگر افزایش یافت که به نوبه خود بر مصرف کشورها اثر گذاشت و موجب کاهش مصرف شد.

### از بعد عرضه

هزینه‌هایی که در هر کشوری، برای تولید نفت پرداخت می‌شود به پول ملی می‌باشد. این هزینه‌ها شامل دستمزد، مالیات و سایر هزینه‌هاست. البته هزینه‌ها را می‌توان به طور کلی به دو دسته عملیاتی و سرمایه‌ای تقسیم‌بندی کرد که هزینه‌های سرمایه‌ای بیش‌تر برای پروژه‌های جدید و افزایش ظرفیت هستند. برخی از کشورها دارای نرخ ارز ثابت نسبت به دلار می‌باشند لذا تغییر نرخ دلار اثر کم‌تری بر عرضه، نسبت به تقاضا دارد. فعالیت‌های حفاری به قیمت نفت مرتبط است. زمانی که قیمت نفت افزایش می‌یابد، برخی از مناطق که از هزینه‌های بالاتر تولید برخوردارند، اقتصادی شده و فعالیت‌های حفاری در آنها گسترش می‌یابد. بعضی از مطالعات در منطقه‌ی آمریکای شمالی و آمریکای لاتین و خاورمیانه این موضوع را مورد تأیید قرار داده است، اما این موضوع برای اروپا و آفریقا صادق نیست. کاهش ارزش دلار در کشورهای تولیدکننده‌ی نفت که نرخ ارز آنها مرتبط با دلار می‌باشد، می‌تواند موجب کاهش درآمدها و افزایش تورم شود. البته همه‌ی کشورها به یک صورت تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. کشورهایی که بیش‌تر از آمریکا وارد می‌کنند، کم‌تر مورد آسیب قرار می‌گیرند. کاهش درآمدهای نفتی موجب کاهش بودجه برای فعالیت‌های حفاری با فرض ثابت بودن سایر شرایط می‌شود.

### اثرات کوتاه مدت و بلند مدت

در کوتاه مدت عرضه‌ی نفت خام نسبت به ظرفیت تولید محدود است. از سوی دیگر با توجه به این که هزینه‌ی نهایی تولید کم می‌باشد، کاهش تولید نیز اتفاق نمی‌افتد. هم‌چنین تقاضای نفت نسبت به قیمت بی‌کشش است. این موضوع به دلیل عدم جایگزین مناسب می‌باشد که به سرعت جانشین مصرف می‌شود. در کل کاهش مؤثر ارزش دلار موجب افزایش تقاضا و کاهش عرضه می‌شود. این واکنش بیش‌تر در بلندمدت اتفاق می‌افتد که موجب افزایش قیمت می‌شود. قیمت‌های

بالای نفت در سال‌های اخیر مصداق این موضوع است. از سوی دیگر بازار شاهد افزایش در تقاضا به ویژه در آمریکا و چین بود و از سوی دیگر ظرفیت تولید افزایش نیافت.

### اثر قیمت نفت بر روی نرخ دلار

دلایلی وجود دارد که نشان دهد قیمت نفت بر روی دلار اثر گذار است. یکی از تحلیل‌های رایج در این زمینه، سرمایه‌گذاری کشورهای صادرکننده نفت به ارز دلار می‌باشد. در این چارچوب، افزایش در قیمت نفت موجب افزایش سرمایه‌گذاری این گونه کشورها شده و تقاضا برای دلار افزایش می‌یابد و نرخ ارز دلار بالا می‌رود. چارچوب دیگر که در قالب آن روابط بین این دو متغیر مورد بررسی قرار می‌گیرد، از طریق تراز تجاری و دارایی‌های خارجی است. در مدل‌های نرخ ارز از این دو متغیر استفاده می‌شود. از آن جا که قیمت نفت بر روی این دو متغیر اثر گذار است، در نتیجه بر نرخ ارز نیز مؤثر خواهد بود.

### 3- مطالعات تجربی

در بررسی ادبیات موضوع در رابطه با بازار نفت، با مطالعاتی در زمینه‌ی بازار نفت و بازارهای مالی مواجه می‌شویم که از آن جمله می‌توان به پاپاپترو<sup>1</sup> (2001)، اشاره کرد. این مطالعه به بررسی بازار نفت و بازار سهام می‌پردازد که در آن سعی شده است با استفاده از روش VAR<sup>2</sup>، به تبیین رابطه‌ی پویای بین قیمت نفت، قیمت سهام، نرخ بهره، فعالیت واقعی اقتصادی و اشتغال در یونان پرداخته شود. شواهد تجربی این مطالعه نشان می‌دهند که قیمت نفت بر فعالیت اقتصادی واقعی و اشتغال، اثر گذار است. قیمت نفت در توضیح حرکات قیمت سهام از اهمیت برخوردار است. بازدهی سهام به تغییر در فعالیت واقعی و اشتغال نمی‌انجامد. کودرت و همکاران<sup>3</sup> (2008)، از تست‌های علیت و هم‌جمع‌ی، برای یافتن رفتار غیرایستای نرخ دلار آمریکا استفاده نموده و نتایج نشان داده است که این رفتار نرخ دلار آمریکا، از رفتار غیرایستای قیمت واقعی نفت نشأت می‌گیرد.

1- Papapetrou.

2- Vector Autoregressive.

3- Coudert et al.

اینجه‌هاگوپیان و همکاران<sup>1</sup> (2000)، به بررسی رابطه‌ی متقابل بین قیمت تک محموله نفت خام حرارتی آلمان، فرانسه و روتردام و نرخ‌های ارز  $DM^2/US^3$  و  $FF^4/US$  با استفاده از یک مدل تصحیح خطای برداری (VECM)<sup>5</sup> پرداخته و نتایج آن‌ها نشان داده است که تغییر نرخ ارز اثری آنی بر روی تغییر قیمت نفت دارد.

سادورسکی<sup>6</sup> (2000)، رابطه‌ی علیتی و هم‌جمعی بین قیمت آتی انرژی برای نفت خام، نفت حرارتی و بنزین بدون سرب و نرخ ارز مؤثر را سنجیده است و نتایج نشان می‌دهد که نرخ ارز، به قیمت آتی انرژی شوک وارد می‌کند.

یوسفی و ویرجانتو<sup>7</sup> (2004)، به بررسی یک روش تجربی جدید برای تعیین چگونگی شکل‌گیری قیمت نفت خام جهت شناسایی عکس‌العمل کشورهای عضو اوپک به تغییرات نرخ دلار در مقابل سایر ارزهای اصلی و قیمت‌های سایر اعضا، پرداخته شده است. در این مقاله، با استفاده از روش رگرسیون GMM<sup>8</sup>، اثر نوسانات نرخ دلار آمریکا بر روی شکل‌گیری قیمت نفت اوپک سنجیده شده است.

کامارو و تامریت<sup>9</sup> (2002)، با استفاده از تکنیک‌های هم‌جمعی پانل، دریافتند که علاوه بر نرخ بهره‌ی واقعی، قیمت واقعی نفت نیز باید به عنوان یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده‌ی نرخ ارز واقعی پزوتای اسپانیا مد نظر قرار گیرد.

زالدونندو<sup>10</sup> (2006)، در مقاله‌ای با استفاده از VECM نشان داد که قیمت واقعی نفت برنت، در میان سایر عوامل، به یکی از علل اصلی تعیین نرخ ارز واقعی تعادلی متغیر نسبت به زمان در ونزوئلا تبدیل شده است.

چن و چن<sup>11</sup> (2007)، به بررسی رابطه‌ی بلندمدت قیمت واقعی نفت و نرخ ارز واقعی با استفاده از پنل ماهانه‌ی کشورهای جی هفت، از ماه اول سال 1972 تا ماه 10 سال 2005 پرداخته‌اند. به این منظور ابتدا به آزمون هم‌جمعی نرخ ارز با قیمت واقعی نفت پرداخته و نشان داده‌اند که قیمت واقعی نفت ممکن است منبع اصلی حرکات نرخ ارز

1- Indjehagopian et al.

2- German Mark.

3- U.S. dollar.

4- French Frank.

5- Vector Error Correction Model.

6- Sadorsky.

7- Yousefi & Wirjanto.

8- Generalized Method Of Moments .

9- Camarero & Tamarit.

10- Zalduendo.

11- Chen & Chen .

واقعی باشد و بین قیمت واقعی نفت و نرخ ارز واقعی رابطه وجود دارد. سپس به آزمون توانائی قیمت واقعی نفت برای پیش‌بینی بازدهی واقعی ارز پرداخته‌اند. تخمین رگرسیون پنل پیش‌بینی کننده نشان می‌دهد که قیمت واقعی نفت قدرت پیش‌بینی چشم‌گیری دارد. عملکرد پیش‌بینی خارج از نمونه، نمایانگر قدرت پیش‌بینی بیش‌تر در افق‌های بلندمدت‌تر است. هم‌چنین در این تحقیق از قیمت‌های متعدد نفتی، از جمله قیمت جهانی نفت، قیمت نفت امارات (دبی)، قیمت نفت بریتانیا و WTI<sup>1</sup> استفاده و همه‌ی نتایج تجربی این تحقیق با تمامی قیمت‌های مذکور سنجیده شده است.

هوانگ و گو<sup>2</sup> (2007)، در مقاله‌ای به بررسی تأثیر شوک قیمت نفت و سه نوع شوک کلان دیگر بر روند حرکت نرخ واقعی ارز پرداخته‌اند. این مقاله با ساخت یک مدل VAR ساختاری 4 بعدی به این نتیجه رسیده است که شوک قیمت نفت واقعی به افزایش ارزش کوچک‌تر نرخ ارز واقعی بلندمدت چین می‌انجامد، زیرا چین وابستگی کم‌تری به نفت نسبت به شرکای تجاری خود در رژیم پگ بازاری رنمینبی<sup>3</sup> (واحد پول چین) داشته و هم‌چنین قوانین انرژی دولتی شدیدی دارد. شوک‌های واقعی در مقایسه با شوک‌های اسمی در تغییر نرخ ارز واقعی برجسته‌تر هستند.

چن (2003)، مدل ساختاری‌ای را تخمین زده و نتایجی را به‌دست آورده است که نشان می‌دهد واریانس نرخ بهره‌ی واقعی را می‌توان در زمانی که اندازه‌ی نمونه گسترش می‌یابد، بیش‌تر به شوک پولی نسبت داد. سپس برای بررسی بیش‌تر این وجه، از یک مدل VAR با داده‌های بلندمدت سالانه‌ی آمریکا و انگلیس از 1889 تا 1995 استفاده شده است. تجزیه‌ی واریانس نشان داد که شوک پولی می‌تواند 50 درصد واریانس نرخ ارز واقعی را در دوره‌های نمونه‌ی بلندمدت توضیح دهد. تمامی شواهد بیانگر آن هستند که شوک پولی در نمونه‌های بزرگ‌تر از اهمیت بیش‌تری برخوردار است.

آمونو و نوردن (1998)، در مقاله‌ای برای بررسی اهمیت نسبی شوک پولی واقعی، در توضیح انتقال نرخ ارز با استفاده از روش‌های تجربی متعدد برای نرخ ارز مؤثر آمریکا تلاش می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهد که رابطه‌ی پایداری بین شوک قیمت نفت و نرخ ارز مؤثر واقعی آمریکا، در دوره‌ی پس از برتون وودز، وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که

1 - West Texas Intermediate .

2 - Huan & Guo.

3 - Renminbi .

ممکن است قیمت نفت علت اصلی شوک پایدار واقعی باشد و قیمت انرژی ممکن است اثرات مهمی در کارهای آتی بر روی رفتار نرخ ارز داشته باشد.

دیگلکو و کاری<sup>1</sup> (2001)، به بررسی رفتار نرخ ارز واقعی تحت نرخ‌های ارز ثابت و انعطاف‌پذیر، می‌پردازند. با استفاده از داده‌های برتون وودز، دوره‌های شناور اخیر، به تجزیه‌ی حرکات نرخ ارز واقعی به اجزای مرتبط به شوک عرضه، شوک تقاضا، شوک پولی، شوک جریان سرمایه و شوک قیمت نفت واقعی می‌پردازند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که شوک واقعی تقاضا منبع مهمی از حرکات نرخ ارز واقعی، هم در نرخ ارز ثابت و هم شناور است در حالی که شوک پولی قابل چشم‌پوشی است. شوک عرضه و قیمت نفت تحت نظام برتون وودز، مهم‌تر به نظر می‌رسند، در حالی که شوک جریان سرمایه به نظر سهم بالاتری از حرکات نرخ ارز واقعی را در دوره‌ی شناور مدرن توضیح می‌دهد.

لیزاردو و مولیک<sup>2</sup> (2009)، با افزودن قیمت نفت به مدل پولی نرخ ارز، به این نتیجه رسیده‌اند که قیمت نفت می‌تواند به صورت چشم‌گیری حرکات ارزش دلار آمریکا را نسبت به ارزش‌های عمده در طی دوره‌ی 1970 تا 2008 توضیح دهد. نتایج بلندمدت و پیش‌بینی‌کننده‌ی این تحقیق به طور قابل توجهی با رابطه‌ی نفت - نرخ ارز سازگار است.

یوسفی و ویرجانتو<sup>3</sup> (2003)، در مقاله‌ای به بررسی اثر تغییر نرخ ارز دلار آمریکا بر تعادل تجاری سه کشور صادرکننده‌ی نفت به نام‌های ایران، ونزوئلا و عربستان سعودی می‌پردازند. یک مدل برای تغییر نرخ ارز بر مبنای (exchange rate pass-through)، برای سنجش تأثیرگذاری تغییرات دلار بر قیمت کالاهای مبادلاتی مورد استفاده قرار گرفته است. سپس اثر تغییرات قیمت بر مقدار واردات و صادرات این اقتصادها تخمین زده شده است. نتایج نشان می‌دهد که یک عبور ارزی جزئی از سمت دلار آمریکا به قیمت صادرات و واردات این کشورها وجود دارد، در حالی که این کشورها قیمت صادرات اولیه‌ی خود را (نفت خام) در پاسخ به کاهش ارزش دلار بالا می‌برند. استراتژی بلندمدت عربستان سعودی در حفظ سهم بازاری بزرگ‌تر برخلاف دو کشور دیگر است.

1 - Koray.

2 - Lizardo & Mollick.

3 - Yousefi & Wirjanto.



مجموع کسش بلندمدت قیمت تخمین زده شده‌ی تقاضا برای واردات و صادرات بیش از 1، برای ایران و ونزوئلا و کم‌تر از یک برای عربستان سعودی است.

بناسی - کوئر و همکاران<sup>1</sup> (2007)، به مطالعه‌ی هم‌جمعی و علیت بین قیمت واقعی نفت و قیمت واقعی دلار در طی دوره‌ی 1974-2004 پرداخته‌اند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که افزایش 10 درصدی در قیمت نفت، با 4.3 درصد افزایش در ارزش دلار در بلندمدت هم‌زمان می‌باشد و علیت از نفت به سمت دلار جریان دارد. از طریق توسعه‌ی مدل ثئوریک، دلایل ممکن برای معکوس کردن این رابطه با ظهور چین به عنوان یک بازیگر اصلی هم در بازار نفت و هم در بازار ارزی نیز در این مقاله بررسی شده است.

چادوری و دانیل<sup>2</sup> (1998)، برای آزمون وجود رابطه‌ی پایدار بلندمدت بین قیمت نرخ ارز مؤثر واقعی آمریکا و قیمت نفت از تست هم‌جمعی و علیت بین دو متغیر استفاده کرده است و نتایج آن بیانگر این مطلب است که علیت از سمت قیمت نفت به سمت نرخ ارز وجود دارد. علاوه بر این، نویسندگان هنگام بررسی کانال‌هایی که از طریق آن‌ها قیمت نفت بر دلار اثر می‌گذارد، به این نتیجه رسیده‌اند که رابطه‌ی بین دو متغیر از طریق موقعیت خالص دارائی خارجی آمریکا منتقل می‌شود.

#### 4- روش شناسی تحقیق

در این مقاله به علت ضرورتی که در این بخش به آن می‌پردازیم، از دو مدل اقتصادسنجی استفاده می‌شود، در نتیجه در دو بخش این مدل‌ها را توضیح داده و علت ترکیب دو روش را بیان می‌کنیم. در بخش اول، به بررسی مدل (VECM)<sup>3</sup> و کاربرد آن می‌پردازیم.

#### 4-1- مدل VECM

این مدل به بررسی چگونگی برگشت به تعادل در سیستم، هنگامی که از تعادل بلندمدت منحرف می‌شود می‌پردازد. هم‌چنین رابطه‌ی علی بین متغیرهای مدل نیز توسط این روش انجام می‌پذیرد.

1- Benassy-Quere et al.

2- Chaudhuri & Daniel.

3 - Vector Error-Correction Model.

اگر متغیرهای مدل ایستا از درجه‌ی یک  $I(1)$  باشند، می‌توان با تفاضل‌گیری از آن‌ها رگرسیون تخمین زد. البته این روش نقایصی دارد که ما را به مدل  $VECM$  سوق می‌دهد، به عنوان مثال با تفاضل‌گیری، اطلاعات بلندمدت بین متغیرها از بین خواهد رفت که این موضوع یکی از ضعف‌های این روش می‌باشد.

مفهومی به نام هم‌جمعی برای حل مشکل بالا ایجاد می‌شود که بیان می‌کند وقتی دو یا چند متغیر سری زمانی براساس مبانی نظری با یکدیگر ارتباط داده می‌شوند تا یک رابطه‌ی تعادلی بلندمدت را تشکیل دهند هر چند ممکن است خود این سری‌های زمانی دارای روندی تصادفی بوده باشند (ناپایا) اما در طول زمان یکدیگر را به خوبی دنبال می‌کنند، به گونه‌ای که تفاضل بین آن‌ها با ثبات (پایا) است. به عبارتی می‌توان گفت دو یا چند متغیر  $I(1)$  است، ولی ترکیب خطی آن  $I(0)$  است، به عبارتی پس‌مانده‌های ایجاد شده توسط رگرسیون این دو متغیر، ایستاست. غیر از روش  $VECM$ ، روش انگل گرنجر نیز برای بررسی هم‌جمعی دو سری متغیرها وجود دارد که به دو دلیل جانیشینی خوبی برای مدل  $VECM$  نمی‌باشد. اولین دلیل این است که این روش حداکثر یک رابطه‌ی هم‌جمعی بین متغیرها را بررسی می‌کند. دومین دلیل این است که اگرچه حتی یک رابطه‌ی هم‌جمعی بین متغیرها وجود داشته باشد، متغیرها به صورت درون‌زا در نظر گرفته نمی‌شوند.

مدل  $VECM$ ، اولاً به ما اجازه می‌دهد که بیش‌تر از یک رابطه‌ی هم‌جمعی را تخمین بزنیم و هم‌چنین اجازه می‌دهد که تمام متغیرها به عنوان متغیرهای درون‌زا در سمت چپ معادله قرار گیرند.

### ساختار مدل $VECM$

$$\Delta X_t = C + \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-(k-1)} + \Pi X_{t-1} + e_t$$

$X_t$  یک بردار  $2 \times 1$  از قیمت نفت خام و نرخ دلار آمریکا (در تحقیق ما) می‌باشد.  $\Delta X$  نشان‌دهنده‌ی تفاضل اول این متغیرها و  $e_t$  بردار  $2 \times 1$  پس‌مانده‌است (نرخ دلار آمریکا  $e_t$  و قیمت نفت خام  $e_t$ ) عبارت مربوط به  $X_{t-1}$ ،  $ECT^1$  است که انحراف از رابطه‌ی بلندمدت را نشان می‌دهد. ضرایب ماتریس  $\Pi$  شامل اطلاعات اساسی درباره‌ی ارتباط تعادلی بلندمدت بین قیمت نفت و نرخ دلار آمریکاست و  $\Gamma_1$  و  $\dots$  و  $\Gamma_{t-1}$  ضرایب کوتاه‌مدت می‌باشند.

1- Error Correction Term.

به علاوه، ماتریس  $\Pi = \alpha\beta'$  می‌باشد که از ضرب 2 ماتریس به دست می‌آید.  $\alpha$  سرعت هم‌گرایی به سمت بلندمدت را نشان می‌دهد و بیانگر ضریب تعدیل عدم تعادل و  $\beta$  ماتریس ضرایب روابط تعادلی بلندمدت است، به عبارتی  $\beta$  ماتریس ضرایب روابط تعادلی بلندمدت است به عبارتی  $\beta$  بردار پارامترهای هم‌جمعی  $1 \times 2$  است. معادله ی VECM را به وسیله ی روش  $^1MLE$  تخمین می‌زنیم و رابطه‌ی بلندمدت را در آن بررسی می‌کنیم، به منظور برآورد این روش به طور نسبی نیاز به مشاهدات بیش‌تری است.

اگر  $\Pi$  از لحاظ آماری بی‌معنی باشد، در نتیجه سری موجود تمایل کمی دارد که به تعادل بلندمدت برسد و بنابراین دو متغیر در دوره ی بعد از تعادل بلندمدت دور می‌شوند.

چون واریانس ناهمسانی در جملات اخلاص، یکی از مشخصات بازارهای مالی است، بعد از اثبات آن می‌بایست از مدل‌های  $GARCH^2$  و  $ARCH^3$  در عبارت خطا استفاده شود تا واریانس ناهمسانی را از جملات خطا بگیرد، زیرا اگر در پس‌مانده‌های VECM، واریانس ناهمسان باشد، ضرایب از اعتماد لازم برای استنتاج آماری برخوردار نیستند.

#### 4-2- مدل GARCH

وقتی نوسانات یک بازار (به عنوان مثال در مدل بازار نفت و یا بازار ارز) به زمان وابسته باشد، برای اندازه‌گیری گشتاور مرتبه‌ی دوم شرطی قیمت نفت و نرخ ارز دلار آمریکا، از خانواده‌ی ARCH استفاده می‌شود. البته یکی از فرم‌های تعمیم یافته ی خانواده‌ی ARCH که GARCH می‌باشد، به علت مزیتی که نسبت به مدل قبلی دارد در این معادله استفاده می‌شود.

مدل GARCH، نه تنها تابع مربع پس‌مانده‌های گذشته ی خود، بلکه هم‌چنین تابع واریانس شرطی تأخیری آن‌ها نیز می‌باشد. به همین دلیل این مدل بهتر می‌تواند واریانس جمله ی خطا را لحاظ کند.

از بین زیرمجموعه‌هایی که برای مدل GARCH متصور است، این مقاله به یکی از این تصریح‌ها به نام Multivariate GARCH می‌پردازد.

1- Maximum Likelihood Estimation.

2- Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity.

3- Autoregressive Conditional Heteroscedasticity.

**مدل Multivariate GARCH**

این مدل به بررسی ارتباط بین نوسانات دوسری متغیرها می‌پردازد، به عنوان مثال در این مقاله با این روش می‌توان بررسی کرد که آیا نوسانات بازار نفت بر نوسانات بازار ارز مؤثر است و آیا نوسانات و شوک، از بازاری به بازار دیگر منتقل می‌شود یا خیر. مدل Multivariate GARCH به شکل زیر است

$$\sigma_t^2 = w + \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \beta_i \sigma_{t-i}^2 \rightarrow \text{GARCH}(1, 1)$$

$$\varepsilon_t \approx N(\mathbf{0}, H_t)$$

واریانس شرطی، تابع مقدار تأخیری‌های خود و تأخیری‌های پس‌ماندهای خطای خود و H ماتریس کواریانس می‌باشد، که تابعی از تأخیری‌های کواریانس و تأخیری‌های ضرب متقاطع پس‌ماندها خود است. این مقدار میانگین صفر دارد و به صورت نرمال توزیع شده است. ماتریس H برابر است با:

$$H = A_0' A_0 + \beta_j' H_{t-j} \beta_j + A_i' \varepsilon_{t-i} \varepsilon_{t-i}' A_i$$

این ماتریس مثبت معین است. البته سه رویکرد برای ماتریس کواریانس فوق وجود دارد.

۱. ارتباط ثابت که عبارت است از:

$$h_{12,t} = \rho \sqrt{h_{11,t} \cdot h_{22,t}}$$

در این روش مسیر سر ریز نوسانات بین دو سری مشخص نمی‌شود.

۲. روش VECH که عبارت است از:

$$H_t = \begin{bmatrix} h_{11,t} \\ h_{12,t} \\ h_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11,0} \\ \alpha_{12,0} \\ \alpha_{22,0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11,1} & \alpha_{12,1} & \alpha_{13,1} \\ \alpha_{21,1} & \alpha_{22,1} & \alpha_{23,1} \\ \alpha_{31,1} & \alpha_{32,1} & \alpha_{33,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 \\ \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} \beta_{11,1} & \beta_{12,1} & \beta_{13,1} \\ \beta_{21,1} & \beta_{22,1} & \beta_{23,1} \\ \beta_{31,1} & \beta_{32,1} & \beta_{33,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{11,t-1} \\ h_{12,t-1} \\ h_{22,t-1} \end{bmatrix}$$

3. روش BEKK<sup>1</sup>

مهم‌ترین ویژگی این روش، عمومی بودن آن است و همچنین از دیگر مشخصه‌های آن این است که واریانس کوریانس شرطی این سری زمانی هم‌دیگر را متأثر می‌کنند و از سوی دیگر لازم نیست مانند روش VECM<sup>2</sup> پارامترهای زیادی را تخمین زد. در این حالت معادله ی فوق برای  $q = p = 1$  می‌شود.

$$\begin{bmatrix} h_{11,t} & h_{12,t} \\ h_{21,t} & h_{22,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11,0} & \alpha_{12,0} \\ \alpha_{21,0} & \alpha_{22,0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11,1} & \alpha_{12,1} \\ \alpha_{21,1} & h_{22,1} \end{bmatrix} \\ \times \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1} \\ \varepsilon_{1,t-1} & \varepsilon_{2,t-1} & \varepsilon_{2,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_{11,1} & \alpha_{12,1} \\ \alpha_{21,1} & h_{22,1} \end{bmatrix} \\ + \begin{bmatrix} \beta_{11,1} & \beta_{12,1} \\ \beta_{21,1} & \beta_{22,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{11,t-1} & h_{12,t-1} \\ h_{21,t-1} & h_{22,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11,1} & \beta_{12,1} \\ \beta_{21,1} & \beta_{22,1} \end{bmatrix}$$

حال اگر ماتریس فوق را دوباره بنویسیم، خواهیم داشت:

$$h_{11,t} = \alpha_{11,0} + (\alpha_{11,1}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2\alpha_{11,1}\alpha_{21,1}\varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} + \alpha_{21,1}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2) \\ + (\beta_{11,1}^2 h_{11,t-1} + 2\beta_{11,1}\beta_{21,1}h_{12,t-1} + \beta_{21,1}^2 h_{22,t-1}) \\ h_{12,t} = h_{21,t} = \alpha_{12,0} + \left[ \alpha_{12,1}\alpha_{12,1}\varepsilon_{1,t-1}^2 + (\alpha_{12,1}\alpha_{21,1} \right. \\ \left. + \alpha_{11,1}\alpha_{22,1})\varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} + \alpha_{21,1}\alpha_{22,1}\varepsilon_{2,t-1}^2 \right] \\ + [\beta_{11,1}\beta_{21,1}h_{11,t-1} + (\beta_{12,1}\beta_{21,1} + \beta_{11,1}\beta_{22,1})h_{12,t-1} + \beta_{12,1}^2 h_{22,t-1}] \\ h_{22,t} = \alpha_{22,0} + (\alpha_{12,1}^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 + 2\alpha_{12,1}\alpha_{22,1}\varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1} + \alpha_{22,1}^2 \varepsilon_{2,t-1}^2) \\ + \beta_{12,1}^2 h_{11,t-1} + 2\beta_{12,1}\beta_{22,1}h_{12,t-1} + \beta_{22,1}^2 h_{22,t-1}$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، این روش به ما اجازه می‌دهد که اثر شوک‌ها و اختلالات یک سری را بر روی اختلالات سری دیگر بررسی کنیم. این اثر می‌تواند متقارن و یا غیرمتقارن باشد.

1- Baba, Engle, Kraft and Kroner.  
2- Vector half.

به روشنی می‌توان دید که  $\alpha_{1,1}$ ، اثر شوک‌های سری اول متغیرها بر روی همان سری متغیرها و  $\alpha_{2,1}$ ، اثر شوک سری دوم متغیرها بر روی سری اول متغیرهاست.  $\alpha_{2,1}$  اثر شوک سری دوم متغیرها بر روی همان سری متغیرهاست و  $\alpha_{1,2}$ ، اثر شوک سری اول متغیرها بر روی متغیرهای سری دوم می‌باشد.

در این مقاله از تصریح (BEKK) به علت مزیت‌های فراوان آن استفاده شده و برای تخمین آن از مدل پیشنهادی وولدریج و بولسلر<sup>1</sup> (1992) مبتنی بر روش  $QMLE^2$  است.

### 5- یافته‌های تحقیق

داده‌هایی که در این مقاله استفاده می‌شود، شامل داده‌های ماهانه از سال 1999 تا 2009 می‌باشد. داده‌های سری قیمت نفت، مربوط به قیمت نفت خام تک محموله‌ای معامله شده در بازار نایمکس (WTI) می‌باشد، که این داده‌ها از سایت اطلاعات انرژی آمریکا و داده‌های سری دوم که نرخ دلار آمریکا در مقابل یورو می‌باشد، از سایت IFS<sup>3</sup> گرفته شده است.

### مراحل انجام عملیات تخمین مدل

ابتدا پس از جمع‌آوری داده‌ها به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود که آیا سری‌های موجود (سری قیمت نفت و سری نرخ دلار آمریکا) مانا باشند یا خیر. به این منظور از آزمون دیکی فولر تعمیم یافته استفاده می‌شود ( $ADF^4$ ) برای تست مانایی سری زمانی، فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر این است که سری مانا نیست و دارای ریشه‌ی واحد می‌باشد.

لگاریتم دو سری موجود بر اساس این آزمون ناماننا هستند و فرضیه‌ی  $H_0$  رد می‌شود. سپس با یک بار تفاضل‌گیری دو سری مانا شده و به دو سری  $I(1)$  تبدیل می‌شوند. (جدول 1)

1- Wooldrige & Bollersler.

2- Quasi Maximum Likelihood Estimation.

3- International Foundation of Science.

4- Augmented Dickey Fuller.

جدول 1- نتایج حاصل از آزمون مانایی

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LEURUSD		
	t-Statistic	Probe
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.535813	0.8793
Test Critical Values:	-3.482035	
1% level	-2.884109	
5% level	-2.578884	
10% level		
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on LOIL		
	t-Statistic	Probe
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.303292	0.1725
Test Critical Values:	-3.482035	
1% level	-2.884109	
5% level	-2.578884	
10% level		
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D( LEURUSD)		
	t-Statistic	Probe
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.28191	0.000000
Test Critical Values:	-3.482453	
1% level	-2.884291	
5% level	-2.578981	
10% level		
Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D( LOIL)		
	t-Statistic	Probe
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.639746	0.00000
Test Critical Values:	-3.482035	
1% level	-2.884109	
5% level	-2.578884	
10% level		

منبع: یافته های تحقیق

روش هم‌جمعی بر ترکیب خطی دو سری که  $I(1)$  هستند مانا شوند دلالت دارد. به همین منظور به بررسی درجه‌ی هم‌جمعی می‌پردازیم. به بیان دیگر اگرچه متغیرهای

این مدل به تنهایی نامانا هستند، می‌توان بررسی کرد که آیا این سری‌ها به‌طور مشترک رابطه‌ی تعادلی پویا دارند و رابطه‌ی بلندمدت بین آن‌ها برقرار است یا خیر؟ به‌منظور بررسی وجود درجه‌ی هم‌جمعی و تعیین آن، از روش جوهانسون استفاده می‌کنیم، همان‌طور که مشاهده می‌شود، براساس تست Max-Eigen value یک رابطه‌ی هم‌جمعی، به صورت عرض از مبدأ و بدون روند و هم‌چنین بدون عرض از مبدأ و بدون روند مشاهده می‌شود.

در نتیجه تست هم‌جمعی جدول (2)، پیشنهاد می‌کند که بین دو سری یک رابطه‌ی بلندمدت قابل پیش‌بینی وجود دارد.

جدول 2- نتایج آزمون هم‌جمعی

Data trend	None	none	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No intercept	intercept	intercept	intercept	Intercept
	No trend	No trend	No trend	Trend	Trend
Trace	0	0	0	2	2
Max-Eig	0	1	1	2	2

منبع: یافته‌های تحقیق

برای بررسی وقفه‌ی بهینه در مدل VECM، باید دقت شود که کدام یک از وقفه‌های پیشنهاد شده توسط معیارهای مختلف مانند حنان کوئین، شوارتز، آکائیک، حداکثر راست نمایی پس ماندهایی را به ما خواهند داد که دارای مشکل خود همبستگی نیستند. براساس معیار حنان کوئین و شوارتز، وقفه‌ی بهینه، یک و براساس معیار آکائیک، وقفه‌ی بهینه 2 می‌باشد و براساس معیار حداکثر راست نمایی وقفه‌ی بهینه، 8 است.

برای به‌دست آوردن بهترین وقفه، از آزمون<sup>1</sup> LM استفاده شده است. فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر عدم وجود ارتباط سریالی جملات خطاست. هرکدام از این وقفه‌ها که بهترین LM تست را ارائه می‌دهد بهترین است.

همان‌طور که در جداول (3) و (4) مشاهده می‌شود، بهترین وقفه‌ی بهینه، دو بوده و مدل، مورد برآورد قرار می‌گیرد. از آن جا که بازارهای مالی نوسانات شدید داشته و

1- Lagrangian Multiplier.



واریانس ناهمسانی شدید در متغیرها وجود دارد، وجود واریانس ناهمسانی پسماندها ممکن است.

جدول 3- نتایج حاصل از آزمون خود همبستگی LMT برای قیمت نفت

VAR residual serial correlation LMT	
Lags	Probe
1	0.0971
2	0.8246
3	0.5323
4	0.7921
5	0.0919
6	0.1152

منبع: یافته های تحقیق

جدول 4- نتایج حاصل از آزمون خود همبستگی LMT برای دلار آمریکا

VAR residual serial correlation LMT	
Lags	Probe
1	0.9082
2	0.8251
3	0.6232
4	0.7415
5	0.2115
6	0.6480

منبع: یافته های تحقیق

براساس جدول شماره 5)، فرضیه  $H_0$  مبنی بر عدم واریانس ناهمسانی رد می شود، در نتیجه واریانس ناهمسانی موجود در پس ماندها، استنتاج های آماری را دچار مشکل می کند. برای آن نیز باید از الگوی ARCH در مدل بهره گرفت. بررسی انتقال نوسان از یک بازار به بازار دیگر به معنای اثر سرریز توسط مدل GARCH انجام می پذیرد و بررسی می شود که آیا نوسانات بازار نفت به بازار دلار آمریکا انتقال می یابد و یا خیر.

جدول 5- نتایج آزمون واریانس ناهمسانی

VAR residual Heteroskedaticity test		
Probe Joint test		
Chi-sq	df	prob
57.846	27	0.00005

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که گفته شد، از بین تصریح‌های مختلف این مدل، ما از Multivariate GARCH استفاده می‌کنیم. از بین زیر مجموعه‌های این تصریح نیز از روش BEKK بهره می‌گیریم.

بر اساس جدول (6)، ضریب  $\beta(1)$  و  $\beta(3)$ ، اثر سرریز قیمت نفت و نرخ دلار آمریکا بر روی قیمت نفت است که هر دو معنی‌دار می‌باشد.

جدول 6- نتایج برآوردهای مدل GARCH

BVGARCH		
	Coefficient	prob
Alpha(4)	0.51	0.002
Alpha(3)	0.78	0.007
Alpha(2)	0.7	0.007
Alpha(1)	0.24	0.07
Beta(4)	0.81	0.00
Beta(3)	-0.396	0.00
Beta(2)	-0.022	0.42
Beta(1)	0.83	0.00
Omega(3)	-0.09	1.00
Omega(2)	0.005	0.42
Omega(1)	0.0255	0.1527

منبع: یافته‌های تحقیق

Alpha(3)، اثر سرریز نوسان بازار نرخ دلار آمریکا بر روی قیمت نفت را نشان می‌دهد، که آن نیز معنی‌دار است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که نوسانات، از بازار دلار آمریکا به بازار نفت سرریز خواهد شد.

در معادله‌ی دوم،  $\beta(4)$  و  $\beta(2)$ ، اثر سرریز نرخ ارز دلار آمریکا و قیمت نفت بر روی نرخ دلار آمریکا را نشان می‌دهد. هم‌چنان که مشاهده می‌شود،  $\beta(4)$ ، معنی‌دار و  $\beta(2)$  بی‌معنی است. این بدان معنی است که اثر سرریز نرخ ارز دلار آمریکا بر روی بازار دلار معنی‌دار و اثر سرریز قیمت نفت بر نرخ دلار آمریکا بی‌معنی است.

$\alpha(4)$  و  $\alpha(2)$ ، اثر سرریز نوسانات نرخ ارز دلار آمریکا و قیمت نفت بر روی بازار دلار آمریکا است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، اثر سرریز نوسانات نرخ ارز هم‌چنان بر روی بازار دلار آمریکا معنی‌دار است، ولی قیمت نفت چنین اثری بر این بازار ندارد. نتیجه کلی این است که هم‌چنان مشاهده می‌کنیم یک رابطه‌ی یک‌طرفه در مورد سرریز نوسانات از بازار دلار آمریکا بر قیمت نفت وجود دارد، ولی عکس آن مشاهده نمی‌شود.

حال می‌توان به بررسی رابطه‌ی بلندمدت و کوتاه‌مدت بین این دو سری پرداخت و بررسی کرد که، آیا رابطه‌ی بلندمدت و کوتاه‌مدت بین این دو سری وجود دارد یا خیر. ابتدا رابطه‌ی بلندمدت را بررسی می‌کنیم. همان‌طور که از جدول شماره‌ی (7) مشاهده می‌شود، ضریب VECM معنی‌دار می‌باشد و این بدین معنی است که در تعادل بلندمدت، نرخ دلار آمریکا دلیل تغییر در نرخ قیمت نفت است.

جدول 7- نتایج حاصل از برآورد مدل WECM برای قیمت نفت

VECM		
	coefficient	Probe
Y1(-1)	0.16	0.10
Y1(-2)	0.009	0.93
Y2(-1)	-0.17	0.57
Y2(-2)	0.13	0.63
Y3(-1)+2.79*y4(-1)-3.45	-0.08	0.004
DUM	-0.062	0.10

منبع: یافته‌های تحقیق

ولی براساس جدول شماره ی (8)، قیمت نفت دلیل تغییر در نرخ دلار آمریکا نیست، به عبارتی علیت از بازار دلار آمریکا به قیمت نفت است، ولی برعکس آن صادق نمی‌باشد.

جدول 8- نتایج حاصل از برآورد مدل WECM برای دلار آمریکا

VECM		
	coefficient	Probe
Y2(-1)	0.14	0.24
Y2(-2)	0.03	0.71
Y1(-1)	0.002	0.94
Y1(-2)	0.02	0.52
$Y3(-1)+2.79*y4(-1)-3.45$	-0.009	0.30

منبع: یافته‌های تحقیق

هم‌چنین برای بررسی رابطه‌ی کوتاه‌مدت بین این دو سری باید از آزمون Wald استفاده کرد براساس جداول (9) و (10)، همان‌طور که مشاهده می‌شود، رابطه‌ی کوتاه‌مدت بین دو سری وجود نخواهد داشت.

جدول 9- نتایج آزمون Wald برای قیمت نفت

Wald test		
	value	prob
F-statistic	0.26	0.77
Chi-sq	0.52	0.77

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول 10- نتایج آزمون Wald برای دلار آمریکا

Wald test		
	value	Prob
F-statistic	0.30	0.74
Chi-sq	0.60	0.73

منبع: یافته‌های تحقیق

## 6- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

این مقاله به بررسی رابطه‌ی قیمت نفت خام و نرخ دلار آمریکا، چه از نظر علی و چه از نظر سرریز نوسانات، یا به عبارتی انتقال ریسک، پرداخت. با توجه به این که بیش‌تر تجارت نفت توسط دلار آمریکا انجام می‌شود بنابراین تحلیل اثر تغییرات آن بر روی قیمت نفت، ضروری است.

مشاهدات نشان می‌دهد رابطه‌ی علیت در بازار نرخ دلار آمریکا و قیمت نفت خام در بلندمدت یک طرفه و از بازار ارز به بازار نفت است، اما عکس آن صادق نیست و علیتی وجود ندارد. از سویی ثابت شد که این رابطه، منفی است، به عبارتی هنگام پیش‌بینی بلندمدت قیمت نفت خام و یافتن عناصری که تأثیر بلندمدت بر روی قیمت آن می‌گذارد، روند نرخ ارز دلار آمریکا اهمیت بسیار بالایی را به خود اختصاص می‌دهد.

ظهور پر نقش چین هم در بازار نفت و هم در بازار نرخ‌های ارز، موجب تقویت رابطه‌ی منفی بلند مدت بین قیمت نفت خام در مقابل دلار آمریکا شده است. کشور چین با داشتن شاخص شدت انرژی فزاینده از یک سو و نرخ ارز ثابت در مقابل دلار آمریکا از سوی دیگر، موجب ایجاد یک رابطه‌ی علیت منفی از دلار، به قیمت نفت شده است.

این نشان می‌دهد که کاهش ارزش دلار موجب تأثیر مثبت بر روی فعالیت‌های اقتصادی چین و در نهایت موجب افزایش تقاضا برای نفت می‌شود، که این موضوع فشار افزایشی بر روی قیمت‌های نفت ایجاد می‌کند.

می‌توان دید که دلار آمریکا از سال 2002 تا حالا به‌طور مداوم دچار کاهش ارزش شده است (به‌جز در یک محدوده‌ای از زمان که افزایش یافته است) در همین محدوده، بالا رفتن سطح قیمت نفت همراه با این کاهش مشاهده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که مشاهدات ما رابطه‌ی منفی این دو را تأیید و نظراتی را که فقط عرضه و تقاضا را در تعیین قیمت نفت دخیل می‌دانند، رد می‌کند و بیان می‌دارد که بازارهای مالی (مثلاً بازار نرخ دلار آمریکا در مقاله فوق) می‌تواند اثرات مهمی بر قیمت نفت بگذارد. پس نیاز است به هنگام قیمت‌گذاری نفت خام، روند نرخ ارز، به‌خصوص دلار آمریکا مورد توجه قرار گیرد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در مجموع در سال‌های اخیر، دلار آمریکا (با وجود نوسانات بالا) کاهش ارزش یافته است، در صورتی که قیمت نفت در حال افزایش و غالباً

در سطحی بالا مشغول نوسان بوده است و این نتیجه رابطه‌ی استخراج شده توسط مقاله را تأیید می‌کند.

در کوتاه‌مدت هیچ رابطه‌ی علی بین دو بازار وجود ندارد و اثر کوتاه‌مدت نرخ دلار آمریکا بر قیمت نفت خام و بالعکس، کاملاً محدود است، به همین دلیل در زمان تحلیل اثرات کوتاه‌مدت قیمت بین‌المللی نفت، اثر نرخ ارز دلار آمریکا به شدت مورد تأکید قرار نمی‌گیرد، شاید بتوان گفت در کوتاه مدت عرضه و تقاضا مؤثرتر از عوامل دیگر می‌باشند البته تأثیر این موضوع وابسته به بررسی سایر عوامل مؤثر بر قیمت نفت خام می‌باشد.

در مورد سر ریز نوسانات و یا به عبارتی انتقال ریسک، می‌توان مشاهده کرد که سرریز از بازار نفت به ارز وجود نداشته در صورتی که نوسانات از بازار ارز به بازار نفت سرریز شده است و قسمتی از ریسک بازار نفت از بازار ارز نشأت می‌گیرد.

#### فهرست منابع

- Amano, R.A., Van Norden, S.(1998). Oil Prices and the Rise and Fall of the U.S. Real Exchange Rate, *Journal of International Money and Finance*, 17(2). 299-316.
- Amir H. Alizadeh, Sharon Lin and Nikos Nomikos , Effectiveness of Oil Futures Contracts for Hedging, *International Crude Oil Prices*, Faculty Of Finance Cass Business School, 2004.
- Apergis, N.Rezitis, A Agricultural Price Volatility Spillover Effect: the Case of Greece. *European Review of Agriculture Economics*. Vol 30 (3) (2003) pp. 389-406.
- Benassy-Quere, A.,& Mignin, V.,& Penot, A., 2007. China and the Relationship between the Oil Price and the Dollar. *Energy Policy*, 5795-5805.
- Bollerslev, T., 1986. Generalised Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *J. Econometr.* 31, 307-327.
- Camarero, M., Tammarit, C.(2002). Oil Prices and Spanish Competitiveness: A Cointegrated Panel Analysis. *Journal of Policy Modeling*, 24(6). 521-605.
- Chaudhuri, K. Daniel, B.C., 1998. Long-run Equilibrium Real Exchange Rates and Oil Prices. *Economics Letters* 58, 231-238.

- Chen, S.S., 2003. Real Exchange Rate Fluctuations and Monetary Shocks: a Revisit. *International Journal of Finance and Economics*, Vol 9 Issue 10, 25-32.
- Chen, S.S, & Chen, H-C, 2007. Oil Prices and Real Exchange Rates. *Energy Economics* 29,390-404.
- Coudert, V., Mignon, V. Penot, A., 2008. Oil Price and the Dollar. *Energy Studies Review*, Vol 15:2.
- Dibooglu, S., Koray, F. 2001. The Behavior of the Real Exchange Rate Under Fixed and Floating Exchange Rate Regimes. *Open Economies Review* 12:123-143.2
- Engle, R.F., 1982. Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation. *Econometrica* 50, 987- 1007.
- Engle, R.F., Kroner, F.K., 1995. Multivariate Simultaneous Generalized ARCH. *Econometric Theory* 11, 122–150.
- Hamilton, J.(1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press.
- Huang, Y., Guo, F., 2007. The Role of Oil Price Shocks on Chinas Real Exchange Rate. *China Economic Review* 18, 403-416.
- Indjehagopian, J.P.Lanz, F., & Simon, V.(2000). Dynamics of Heating Oil Market Prices in Europe, *Energy Economics*, 22(2), 225-252.
- Johansen, S., 1988. *Statistical Analysis of Cointegration Vectors*. *Journal of Economic and Dynamics and Control* 12, 231–254.
- Johansen, S., & Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration with Applications to Demand for Money. *Oxford Bulletin Economics and Statistics*, 52, 169–210.
- Lizardo, R.A., Mollick, A.V., 2009. Oil Price Fluctuations and U.S. Dollar Exchange Rates. *Energy Economics* (2009), Doi:10.1016/j.enecon.2009.10.2005.
- Papapetrou, E., 2001. Oil Price Shocks, Stock Market, Economic Activity and Employment in Greece. *Energy Economics* 23, 511-532.
- Sadorsky, P. 2000. The Empirical Relationship between Energy Future Prices and Exchange Rates. *Energy Economics* 22, 253-266.
- Throop, A., 1993. A generalized uncovered interest parity model of exchange rates. *Federal Reserve of San Francisco Economic Review* 2, 3–16.

Wang, P. (2005), *Financial Econometrics Methods and Models*, Taylor & Francis.

Yousefi, A., & Wirjanto, T.S., 2003. Exchange Rate of the U.S. Dollar and the J Curve: the Case of Oil Exporting Countries. *Energy Economics* 25,741-765.

Yousefi, A. & Wirjanto, T.S., 2004. The Empirical Role of the Exchange Rate on the Crude-Oil Price Formation. *Energy Economics* 26,783-799.

Zalduendo, J. (2006). Determinants of Venezuela's Equilibrium Real Exchange Rate. IMF WP-

Zhou, Su, 1995. The response of real exchange rates to various economic shocks. *Southern Economic Journal* 61 (4), 936-954.

0674,[www.IMF.org/External/Pubs/ft/wp/2006/wp0674.pdf](http://www.IMF.org/External/Pubs/ft/wp/2006/wp0674.pdf).

