

بررسی آثار تغییرات قیمت نفت خام بر شاخص بورس اوراق بهادار تهران: کاربرد الگوی M-GARCH رهیافت BEKK

بهزاد فکاری سردهایی*^۱، محمود صبوحی^۲، احمدرضا شاهپوری^۳

۱. دانشجوی دوره‌ی دکتری فردوسی مشهد، jfakari@gmail.com

۲. استاد دانشگاه فردوسی مشهد، sabouhi@um.ac.ir

۳. دانشجوی دوره‌ی دکتری دانشگاه ساری، A.shahpouri@stu.sanru.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۰۵

چکیده

نوسانات و شوک‌های نفتی می‌تواند در کشورهای تولیدکننده‌ی نفت عامل اثرگذار بر شاخص بورس اوراق بهادار باشد. هدف مطالعه حاضر، بررسی آثار شوک‌های نفتی اخیر بر شاخص قیمت بورس اوراق بهادار می‌باشد. بدین منظور دو رژیم اطلاعاتی کوتاه‌مدت و بلندمدت، ایجاد و از الگوی MV-GARCH و روش حل BEKK و داده‌های روزانه از فروردین ماه سال ۱۳۹۰ تا دی‌ماه ۱۳۹۴ سال استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت شوک نفتی اثرات منفی بر بورس اوراق بهادار دارد. افزون بر آن، در بلندمدت نیز اثرات نوسانات قیمت نفت بر بورس اوراق بهادار، منفی است. با توجه به اینکه نوسانات قیمت نفت در کوتاه‌مدت بر شاخص قیمت نفت اثر مثبت دارد، که این اثر منجر به افزایش نوسانات شاخص بورس شده است، بنابراین سیاستی باید اتخاذ شود که از انتقال نوسانات قیمت نفت به شاخص جلوگیری شود. برای این منظور می‌توان از بیمه‌ی سهام، کوپن سهام، امکان خرید و فروش ریسک، ابداع روش‌های نوین بازار گردانی، تنوع سبد سهام و تشویق مردم به سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار استفاده کرد.

طبقه‌بندی JEL: B41, E62, G10

واژه‌های کلیدی: شاخص قیمت، بورس اوراق بهادار، نفت‌خام، MV-GARCH،

BEKK، مارکوف سوئیچینگ

مقدمه

در فرآیند رشد اقتصادی و تداوم این روند، نیاز به سرمایه به‌عنوان عامل مهم تولید روزبه‌روز افزایش می‌یابد و این مسئله سبب شده است تا دولت‌ها سیاست‌های مختلفی را برای جذب سرمایه اتخاذ کنند. از مهم‌ترین اقدامات دولت‌ها ایجاد بازار سرمایه برای جذب سرمایه‌های داخلی و خارجی می‌باشد. یکی از مهم‌ترین مزایای بازار سرمایه در مقایسه با بازار پول، آثار ضد تورمی آن در تأمین طرح‌های سرمایه‌گذاری می‌باشد. شناخت عوامل مؤثر بر بازار سرمایه به جهت‌دهی سرمایه‌گذاری در بازار کمک فراوانی می‌کند (پاکدین امیری و همکاران، ۱۳۸۷). مهم‌ترین نقش بازار سرمایه، تبدیل و دسترس قرار دادن سرمایه‌های فردی و بنگاهی برای امور تولیدی و واحدهای اقتصادی دیگر است، بنابراین، در این بازار افراد و بنگاه‌هایی هستند که نقش تعیین‌کننده‌ای دارند. هر عاملی که بر تصمیم افراد در سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه مؤثر باشد، در بازار سرمایه اهمیت خواهد داشت (بن‌ناصر و قاضوانی، ۲۰۰۷).

بازار بورس اوراق بهادار در ایران جزء مهم‌ترین بخش بازار سرمایه محسوب می‌شود که مرجع رسمی برای سرمایه‌گذاران دارندگان پس‌اندازهای راکد می‌باشد. شاخص‌های مختلفی برای تحلیل این بازار ایجاد شده است که مهم‌ترین آن‌ها شاخص قیمت سهام می‌باشد. هم‌چنین عوامل اقتصادی (رکود و رونق اقتصادی) و غیراقتصادی (اخبار خوب و بد، اتفاقات جهانی) شناسایی شده‌اند که بر این شاخص تأثیرگذار هستند (کریم‌زاده، ۱۳۸۵). از عواملی که به شدت بر شاخص بورس اوراق بهادار تأثیر می‌گذارند، می‌توان به قیمت نفت و نرخ ارز اشاره کرد. هم‌چنین در ادبیات اقتصاد مالی از بازار اوراق بهادار به‌عنوان یک تنظیم‌کننده‌ی شرایط اقتصادی هر کشور یاد می‌کنند، بنابراین، رفتار قیمت سهام در هر کشور نشانگر عملکرد اقتصادی و سیاسی آن کشور می‌باشد (پایتختی، ۲۰۱۱).

در طی دهه‌های گذشته قیمت نفت نقش تعیین‌کننده‌ای در رشد اقتصادی و موقعیت سیاسی کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه داشته است. اهمیت این موضوع وقتی بیشتر می‌شود که مطالعات بین‌المللی زیادی در زمینه‌ی انرژی و به‌طور خاص مطالعات زیادی در خصوص اثرات قیمت نفت بر بازار سهام وجود دارد (لک و کاتراکیلیدس، ۲۰۱۳). بحران قیمت نفت در دهه‌ی ۷۰ میلادی شوک بزرگی در اقتصاد جهانی ایجاد کرده است، به‌طوری‌که قیمت نفت از هر بشکه‌ای ۲/۴۵ دلار در سال

۱۹۷۲ به ۱۱/۲۵ دلار در سال ۱۹۷۴ افزایش یافته و در سال ۱۹۸۰ به ۳۱/۵ دلار رسیده است. بعد از این شوک‌های نفتی مطالعات اقتصادی بیشتر در پی یافتن اثرات قیمت نفت بر متغیرهای اصلی کلان اقتصادی مثل GDP، نرخ رشد اقتصادی، تورم و نرخ ارز بوده‌اند (همیلتون، ۱۹۸۳ و مورک، ۱۹۸۹). تعدادی از محققان نیز به بررسی اثرات تغییرات قیمت نفت بر قیمت دارایی مثل قیمت سهام، نرخ بازدهی سهام و اقتصادهای محلی پرداخته‌اند. بسیاری از مطالعات ارتباط منفی بین نرخ بازدهی قیمت نفت، نوسانات قیمت نفت با نوسانات نرخ بازدهی قیمت سهام و بازدهی قیمت سهام را به دست آورده‌اند (لک و کاتراکیلیدس، ۲۰۱۳). البته شایان ذکر است که بیشتر مطالعات تجربی بر ارتباط بین فعالیت‌های اقتصادی و تغییرات شاخص قیمت نفت متمرکز بوده و مطالعات اندکی در زمینه‌ی اثرات بازارهای مالی با شوک‌های قیمت نفت وجود دارد. اگر قیمت نفت بر GNP واقعی تأثیر بگذارد، این اثرگذاری بر درآمد شرکت‌هایی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم از قیمت نفت اثر می‌گیرند، مؤثر می‌باشد؛ بنابراین افزایش قیمت نفت سبب کاهش درآمد انتظاری تولیدکنندگان شده و به دنبال آن موجب کاهش آنی در قیمت سهام شرکت‌ها می‌شود (جونز و کایل، ۱۹۹۲). با توجه به نقش حیاتی نفت خام بر اقتصاد جهانی، اثرات شوک‌های قیمت نفتی بر متغیرهای کلان اقتصادی از مسائل مهم برای اقتصاددانان بوده است (هامیلتون، ۱۹۹۶، بارسکی و کیلیان، ۲۰۰۴).

نگرانی بسیار مهم دیگری که در ارتباط با قیمت نفت وجود دارد، وابستگی بسیار زیاد کشورهای صادرکننده نفت به قیمت نفت می‌باشد. وابستگی به قیمت نفت منجر به پذیرش اثرات منفی شوک‌های قیمت نفت بر شاخص‌های کلان اقتصادی می‌شود (بورنلند، ۲۰۰۹). اثرات شوک قیمت نفتی بر متغیرهای اقتصادی کشورهای واردکننده نفت با کشورهای صادرکننده نفت متفاوت می‌باشد. برای مثال در بیشتر مطالعات اثرات افزایش قیمت بر متغیرهای کلان اقتصادی منفی گزارش شده است که این اتفاق برای کشورهای صادرکننده نفت مصداق ندارد، با افزایش قیمت نفت اثرات مثبت اقتصادی در کشورهای صادرکننده نفت مشاهده می‌شود، البته قیمت بالای نفت منجر به افزایش هزینه‌های و مخارج دولت نیز می‌شود که تورم‌زا می‌باشد (بارسکی و کیلیان، ۲۰۰۴). با توجه به مسئله‌ی واکنش بازار سهام به شوک‌های قیمت نفت، بسته به نوع شوک، منفی یا مثبت، متغیر خواهد بود (وانگ و همکاران، ۲۰۱۳).

باتوجه به مطالب بیان شده، هدف مطالعه‌ی حاضر، بررسی و مقایسه‌ی آثار شوک‌های قیمت نفت در دوره‌های افزایش قیمت نفت و کاهش آن به طور مجزا می‌باشد. ایران در طی سال‌های گذشته همواره جزء صادرکنندگان اصلی نفت بوده است؛ لذا تا حد زیادی وابسته به درآمدهای نفتی خواهد بود. این وابستگی سبب می‌شود که در قیمت‌های بالای نفت منتفع شده و با کاهش قیمت نفت متضرر شود. با وجود این وابستگی، متغیرهای کلان همچون بورس اوراق بهادار و نرخ ارز به واسطه‌ی درآمدهای ارزی و انتظار تولیدکنندگان دستخوش تغییر خواهد شد. این مسئله در سهم نفت در صادرات و تولید ناخالص داخلی مشخص است.

جدول ۱، سهم نفت از صادرات و GDP پنج کشور بزرگ صادرکننده‌ی نفت را در سال ۲۰۱۳ نشان می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که GDP بیشتر کشورهای صادرکننده‌ی نفت وابستگی زیادی به قیمت نفت دارد؛ بنابراین با تغییرات قیمت نفت، GDP این کشورها نیز دستخوش تغییر خواهد شد.

جدول ۱. درآمد صادراتی و سهم نفت در صادرات و GDP در سال ۲۰۱۳

کشور	سهم نفت از		صادرات نفت (میلیارد دلار)
	صادرات	GDP	
عربستان سعودی	٪ ۸۳	٪ ۴۰	۳۷۵/۹
روسیه	٪ ۵۴	٪ ۱۴	۵۲۳/۳
ایران	٪ ۶۱	٪ ۱۲	۸۲
نیجریه	٪ ۸۲	٪ ۱۴	۱۰۳
امارات متحده عربی	٪ ۵۳	٪ ۴۸	۳۷۹

مأخذ: www.UNCTAD.org

با تغییرات GDP عوامل کلان اقتصادی مثل درآمد دولت، بودجه، بازار سرمایه، نرخ ارز و دیگر متغیرهای اقتصادی تغییر خواهند کرد. هم‌چنین وابستگی کشورهای صادرکننده‌ی نفت سبب ضعف‌های سیاسی می‌شود که این مسئله در تحریم‌های نفتی سال‌های اخیر نیز کاملاً مشهود است.

مبانی نظری تحقیق

قیمت نفت و نرخ ارز از عواملی هستند که بر شاخص بورس اوراق بهادار اثرگذارند. همچنین بورس اوراق بهادار نیز بر نرخ ارز مؤثر می‌باشد. این ارتباطات در مطالعات گذشته بررسی شده است؛ بنابراین در این مطالعه فقط به بررسی تأثیرگذاری شوک‌ها و نوسانات موجود بین بازارها پرداخته شده است. براساس نتایج به دست آمده، بورس اوراق بهادار در بلندمدت از شوک‌های خود بورس اثرات زیادی می‌پذیرد. این نکته نشان می‌دهد که اخبار خوب و بد و یا هر اتفاقی که آنی باشد اثرات زیادی بر بورس اوراق بهادار می‌گذارد. همچنین میزان اثرگذاری نوسانات در کوتاه‌مدت و بلندمدت متفاوت می‌باشد. در کوتاه‌مدت، نوسانات اثرات مثبت داشته و در بلندمدت این اثرات منفی می‌باشد. در کوتاه‌مدت قیمت نفت اثرات بیشتری بر شاخص بورس اوراق بهادار دارد. به نظر می‌رسد اگر روند کاهش قیمت نفت ادامه داشته باشد، این اثرگذاری بیشتر خواهد شد. تحقیقات زیادی وجود دارند که نشان می‌دهند با تغییر متغیرهای کلان اقتصادی شاخص قیمت سهام تغییر می‌کند. در این تحقیقات دلیل نظری این دسته از مطالعات این است که قیمت سهام می‌تواند به‌عنوان یک جریان آتی تنزیل شده در نظر گرفته شود. پانتا (۲۰۰۲)، از طریق نظریه‌های مالی، تنزیل سود سهام را به‌صورت زیر پیشنهاد کرده است:

$$D_t = \sum_{j=0}^{\infty} E \left[\frac{D_{t+j}}{1+r_{t,t+j}} \right] \quad (1)$$

در رابطه فوق، D_t سود سهام در زمان t ، $r_{t,t+j}$ نرخ بهره بین زمان t و $t+j$ و E_t انتظارات در زمان t است. از معادله، یادشده، عوامل کلان اقتصادی بر اساس تأثیرگذاری بر جریان نقدینگی مورد انتظار یا نرخ‌های تنزیل انتخاب می‌شوند.

همچنین نظریه رویکرد بازار، چگونگی تأثیرگذاری نرخ ارز بر عملیات خارجی بنگاه اقتصادی و در مجموع، بر سود بنگاه و قیمت سهام را نشان می‌دهد (شنگ و همکاران، ۲۰۰۴). بر اساس این نظریه، با افزایش تولید ملی به‌دنبال کاهش ارزش پول و با فرض برقراری شرط مارشال-لرنر $(\frac{CA}{S} = M[\eta_x + \eta_M - 1])$ ، جریان نقدی انتظارات آتی که متأثر از تقاضای کل داخلی و خارجی در آینده‌اند، تحت تأثیر قرار می‌گیرد و به‌دنبال آن، قیمت کنونی سهام که معادل ارزش کنونی جریان‌های نقدی آتی است، با درجه‌ی فعالیت فعلی و آینده‌ی اقتصاد که توسط شاخص‌هایی مانند تولیدات صنعتی، نرخ رشد

واقعی اقتصاد و نرخ اشتغال اندازه‌گیری می‌شود، در تعامل خواهد بود. ما و کائو (۱۹۹۰)، در نظریه‌ی خود نشان داده‌اند که کاهش نرخ ارز در اقتصادهای وارداتی سبب رونق بازار سهام خواهد شد؛ بنابراین، برآیند کل اثر تغییر نرخ ارز بر بازار سهام در یک اقتصاد به ترکیب بنگاه‌های درگیر در صادرات و واردات، میزان وابستگی بنگاه‌ها به مواد اولیه وارداتی و کشش‌پذیر بودن تقاضا برای محصولات صادراتی بستگی دارد.

پیشینه‌ی پژوهش

در زمینه‌ی ارتباط بین بازار انرژی و بازار سرمایه مطالعات بسیار زیادی در سطح داخلی و خارجی انجام شده است. پیش‌بهار و باغستانی (۱۳۹۳)، در مطالعه‌ای با به‌کارگیری روش خودتوضیح برداری ساختاری^۱ (SVAR) و داده‌های ماهانه از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰، به بررسی اثرات اقتصادی شوک‌های قیمت نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که شوک قیمت نفت اثر کوچکی بر رشد تولیدات صنعتی دارد. همچنین اثر شوک قیمت نفت بر نرخ ارز و شاخص سهام بورس اوراق بهادار معنا بوده است. هاشمی دهنوی (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای با به‌کارگیری الگوی تصحیح خطای برداری^۲ (VCEM) به بررسی اثر قیمت نفت و طلا بر شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار ایران پرداخته‌اند. نتایج مطالعه‌ی آنها نشان می‌دهد که در بلندمدت قیمت نفت اثر منفی و معنی‌داری بر شاخص بورس اوراق بهادار دارد.

ابراهیمی و شکری (۱۳۹۱)، با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری ساختاری (SVAR) و داده‌های ماهانه ۱۳۷۸ تا سال ۱۳۸۷، به بررسی اثرات نامتقارن تکانه‌ی قیمتی نفت بر شاخص قیمت سهام و تشکیل و مقایسه فواصل اطمینان خود راه‌انداز در توابع واکنش آنی پرداخته‌اند. نتایج حاصل از واکنش آنی و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی نشان می‌دهد تکانه مثبت قیمت نفت، شاخص قیمت سهام را، افزایش و تکانه‌ی منفی، این شاخص را کاهش می‌دهد. همچنین در این مطالعه از متغیر نرخ ارز نیز استفاده شده است. امیدپور (۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری^۳ (VECM) و داده‌های سالانه ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۵، به بررسی تأثیر نوسانات قیمت نفت بر بازدهی واقعی سهام در اقتصاد ایران پرداخته است. در این مطالعه علاوه

1. Structural Vector Autoregressive

2. Vector Error Correction Models

3. Vector error Correction Models

بر قیمت نفت از متغیر نرخ ارز و نرخ تورم نیز استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که نوسانات قیمت نفت در بلندمدت و کوتاه‌مدت بر بازدهی واقعی سهام اثرات مثبت و نرخ ارز در بلندمدت اثرات منفی دارد. وانگ و همکاران (۲۰۱۳)، در مطالعه‌ای به بررسی اثرات شوک قیمت نفت و فعالیت بازار سهام در کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت پرداخته‌اند. در این مطالعه از الگوی خود رگرسیون برداری ساختاری استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که اثرات اقتصادی شوک نفتی، به واردکننده و یا صادرکننده‌ی خالص نفت بودن بستگی دارد. هم‌چنین، اثرات شوک قیمت نفتی در کشورهای صادرکننده نفت پایدارتر از کشورهای واردکننده و مثبت می‌باشند. لک و کاتراکیلیداس (۲۰۱۳)، در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین قیمت نفت و بورس اوراق بهادار یونان پرداخته‌اند. در این مطالعه از الگوی خودتوضیح برداری و علیت گرنجر^۱ استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که علیت معنی‌داری از طرف قیمت و نوسانات قیمت نفت به سمت بورس اوراق بهادار یونان وجود دارد.

برک و آیدوغان (۲۰۱۲)، در مطالعه‌ای به بررسی اثرات شوک قیمت نفت بر بورس اوراق بهادار ترکیه پرداخته‌اند. در این مطالعه با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری و با استفاده از داده‌های روزانه، به بررسی اثرات شوک قیمت نفت پرداخته شده است. نتایج تجزیه‌ی واریانس الگوی تصحیح خطای برداری نشان داده است که شوک قیمت نفت اثرات اندکی بر شاخص بورس اوراق بهادار ترکیه دارد. بشیر و همکاران (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین نرخ ارز و قیمت نفت خام با بازار سهام اقتصادهای نوظهور پرداخته‌اند. در این مطالعه برای به دست آوردن ارتباطات پویا از الگوی خودتوضیح برداری ساختاری استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که شوک‌های مثبت قیمت نفت سبب کاهش شاخص بورس اوراق بهادار و ارزش نرخ ارز اقتصادهای نوظهور در کوتاه‌مدت می‌شود. افزون بر آن، نتایج نشان می‌دهد که افزایش شاخص اوراق بهادار اقتصادهای نوظهور منجر به افزایش قیمت نفت می‌شود.

با توجه به اینکه کشور ایران جزء صادرکنندگان اصلی نفت در جهان بوده است و بخش قابل توجهی از درآمدهای صادراتی کشور و تولید ناخالص داخلی از طریق فروش نفت تأمین می‌شود، بنابراین قیمت این محصول اثرات قابل توجهی بر متغیرهای کلان اقتصادی کشور دارد. یکی از بخش‌های کلان اقتصادی کشور که اثرات قابل توجهی از

قیمت نفت می‌پذیرد، بازار سرمایه و به‌ویژه بورس اوراق بهادار کشور می‌باشد. در مطالعات گذشته توجه زیادی به این مسئله شده و از زوایای مختلفی بررسی شده است. اما در این مطالعه، هدف، بررسی این ارتباط به تفکیک وضعیت اقتصاد جهانی می‌باشد. در این راستا دو سناریو تدوین می‌شود. در سناریوی اول، ارتباط بین شاخص بورس اوراق بهادار با نرخ ارز و قیمت نفت از ابتدای دوره تا بیشترین قیمت نفت و در سناریوی دوم ارتباط شاخص بورس اوراق بهادار با قیمت نفت و نرخ ارز از روند نزولی قیمت نفت تا انتهای دوره بررسی می‌شود. هدف این مطالعه بررسی واکنش شاخص اوراق بهادار نسبت به افزایش و کاهش قیمت نفت در دو دوره‌ای است که قیمت نفت روند صعودی داشته و مقایسه‌ی آن با دوره‌ای که قیمت نفت روند نزولی داشته، می‌باشد. هم‌چنین روش استفاده شده در این مطالعه الگوی واریانس شرطی تعمیم‌یافته‌ی چندگانه^۱ (MV-GARCH) است.

روش پژوهش

از نظر اقتصادی، میانگین اثرات انتقال نوسان قیمت بین چند بازار به این واقعیت اشاره دارد که قیمت در یک بازار نه تنها تحت تأثیر نوسان دوره‌های گذشته‌ی خود قرار می‌گیرد، بلکه تحت تأثیر نوسان قیمت در سایر بازارهای مرتبط می‌باشد. در درازمدت، آزمون میانگین اثرات سرریز نوسان قیمت نقش مهمی را در ارزیابی اینکه آیا نوسان قیمت در بازارهای مختلف مهم است و اینکه آیا نوسان قیمت می‌تواند به پیش‌بینی تمایلات آینده منجر شود، ایفا می‌کند (اشتیاقی، ۱۳۹۱). ساده‌ترین مدل برای محاسبه‌ی اندازه‌ی نوسانات، استفاده از اطلاعات گذشته است. نوسانات گذشته به سادگی از طریق محاسبه‌ی واریانس (خطای استاندارد) برخی از دوره‌های گذشته به دست می‌آید و این یک روش مناسب است که با استفاده از آن می‌توان نوسان را برای همه‌ی دوره‌های آینده پیش‌بینی کرد. روش مرسوم در گذشته برای نوسانات قیمت نهاده برحسب مدل‌های قراردادهای اختیار معامله با استفاده از میانگین واریانس گذشته (خطای استاندارد) بوده است. شواهد موجود نشان دهنده‌ی رشد در پیش‌بینی نوسانات می‌باشد که این رشد برای پیش‌بینی نوسانات، استفاده از مدل‌های سری زمانی

1. Multivariate GARCH

پیچیده‌تر را پیشنهاد می‌کند. نوسانات گذشته، همواره برای مقایسه‌ی توانایی پیش‌بینی بیشتر مدل‌های پیچیده سری زمانی معیار سودمندی می‌باشد (بروکس، ۲۰۰۸).

مزایای استفاده‌ی این الگو نسبت به الگوهایی که در مطالعات گذشته مثل (VAR و SVAR) استفاده شده در این است که الگوهای MV-GARCH با فرض اینکه واریانس اجزای اخلاص در طول زمان ثابت نمی‌باشد، تخمین‌های دقیق‌تری نسبت به دیگر الگوها در محاسبه‌ی شوک به دست می‌آورند (اندرز، ۲۰۱۰). در مدل‌های اقتصادسنجی مرسوم، فرض بر آن است که واریانس اجزای اخلاص در کل دوره‌ی زمانی نمونه ثابت است؛ اما در برخی از سری‌های زمانی در دوره‌هایی با نوسانات شدیدی همراه بوده و در دوره‌هایی نوسانات اندکی را پشت سر می‌گذارند. تحت این شرایط فرض وجود واریانس ثابت یا واریانس همسانی چندان معقول نخواهد بود، لذا دیگر نمی‌توان از الگوهای مرسوم که فرض زیربنای آن‌ها ثابت بودن واریانس اجزای اخلاص است استفاده کرد. در مدل‌های واریانس ناهمسانی شرطی (ARCH یا GARCH) این امکان ایجاد می‌شود که واریانس شرطی یک سری وابسته به مقادیر گذشته، دنباله‌ی خطا باشد. زیاد بودن مقدار فعلی جزء اخلاص در دوره‌ی حال موجب افزایش واریانس شرطی در دوره‌های آتی خواهد شد. در یک فرآیند با ثبات، واریانس شرطی به تدریج به سمت واریانس بلندمدت (غیرشرطی) متمایل می‌شود. بدین ترتیب با استفاده از مدل‌های ARCH و GARCH، می‌توان وجود دوره‌های سکون و نوسان را در یک سری از داده‌ها توضیح داد (اندرز، ۲۰۱۰). مدل خود توضیحی واریانس ناهمسانی شرطی (ARCH) که اولین بار توسط انگل (۱۹۸۲) مطرح شده است، عمومی‌ترین روش برای مدل‌سازی نوسانات و تغییرپذیری داده‌های سری زمانی با فراوانی زیاد می‌باشد. بالرسلو (۱۹۸۶)، توانسته است الگوی اولیه‌ی ارائه شده توسط انگل را توسعه دهد. وی روشی را ابداع کرده است که بر اساس آن واریانس شرطی می‌تواند یک فرآیند ARMA باشد. به‌طور کلی می‌توان معادله‌ی پایه GARCH(q,p) را به صورت زیر بیان کرد:

$$Y_t = \mu_t + \sigma_t z_t \quad , \quad z_t \sim \text{NID}(0,1) \quad (2)$$

$$\mu_t = a + \sum_{i=1}^k b_i X_i$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \beta_p \sigma_{t-p}^2$$

$$= \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2 \quad , \quad \varepsilon_t \sim \text{NID}(0, H_t) \quad (3)$$

در معادله‌ی فوق، Y_t میانگین شرطی بوده که به متغیرهای توضیحی و ضرایب آن‌ها بستگی دارد. $X_{i,t}$ شامل متغیرهای توضیحی است که دربرگیرنده‌ی متغیرهای برون‌زا و متغیرهای درون‌زای با وقفه می‌باشد. z_t نیز جزء اخلاص است که دارای توزیع یکسان و مستقل^۱ می‌باشد. فرآیند نوسانات مثبت توسط H_t مشخص می‌شود که H_t توسط مدل مختلف ARCH و GARCH به دست می‌آید. جزء اخلاص معادله میانگین تعدیل شده از ضرب H_t در z_t به دست می‌آید. در معادله‌ی ۲، پارامترهای $w, \beta_1, \dots, \beta_q$ و $\alpha_1, \dots, \alpha_p$ باید محاسبه شوند. مدل‌های تک‌متغیره GARCH تنها قادر به مدل‌سازی یک سری زمانی می‌باشند. بن؛راین هنگامی که بحث انتقال نوسان قیمت مطرح می‌شود بایستی مدل‌های GARCH به صورت چندمتغیره مطرح شوند تا بتواند اثرات نوسان هر متغیر را در معادله واریانس شرطی متغیر دیگر اندازه‌گیری کند. در نتیجه به‌منظور اندازه‌گیری اثرات انتقال نوسان، بایستی از الگوهای GARCH چندمتغیره^۲ (MV-GARCH) بهره گرفته شود. در تصریح یک مدل MV-GARCH، لازم است که نخست مدل آن‌قدر انعطاف‌پذیر باشد که بتواند پویایی ماتریس کوواریانس شرطی را نشان دهد. دوم اینکه از آنجایی که تعداد پارامترهای یک مدل MV-GARCH با افزایش بعد مدل خیلی سریع افزایش می‌یابد، بنابراین تصریح مدل باید شرط به‌صرفه بودن را برآورد کند. البته باید توجه داشت که برقراری شرط به‌صرفه بودن در بیش‌تر با تصریح غلط مدل همراه خواهد بود. هم‌چنین باید توجه داشت که از شرایط دیگر تصریح یک مدل MV-GARCH آن است که ماتریس کوواریانس شرطی باید معین مثبت باشد. اگرچه تلفیق این ویژگی‌ها در قالب یک مدل MV-GARCH کار مشکلی است، ولی از طریق اعمال چند شرط می‌توان آن‌ها را برآورده کرد (اشتیاقی، ۱۳۹۱).

در سال ۱۹۹۱، BEKK توسط بابا، انگل، کرونر و کرافت معرفی شده که به مدل Diagonal-BEKK مشهور است. مدل BEKK، این ویژگی را دارد که با اعمال چند محدودیت، ماتریس کوواریانس شرطی آن، مثبت و مشخص می‌شود (انگل و کرونر، ۱۹۹۵). مدل BEKK، پرکاربردترین مدل GARCH چندمتغیره می‌باشد. باونس و همکاران (۲۰۰۶)، اشاره می‌کنند که این مدل در بعد پایین (کم‌تر از ۱۰ متغیر) مشکلات سایر مدل‌ها در هم‌گرایی برآورد را دارا نمی‌باشد و این امر سبب می‌شود که

1. Independently and Identically Distributed (IID)

2. Multivariate GARCH

تخمین‌های پارامترها از قابلیت اتکای بالایی برخوردار باشند. واریانس شرطی (H_t)، تابع مقدار وقفه‌های خود و وقفه‌های اجزای اخلاص می‌باشد که H_t ماتریس واریانس-کوواریانس و تابعی از وقفه‌های کوواریانس و وقفه‌های ضرب متقاطع اجزای اخلاص است. این مقدار دارای میانگین صفر و به صورت نرمال توزیع شده است. انگل و کرومر (۱۹۹۵)، پارامتر سازی جدیدی برای H_t (یعنی مدل BEKK) به شکل زیر ارائه کرده‌اند:

$$H_t = C'C + \alpha' \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}' \alpha + \beta' H_{t-j} \beta \quad (۴)$$

این ماتریس مثبت معین است. مهم‌ترین ویژگی این روش، عمومی بودن آن است هم‌چنین واریانس کوواریانس شرطی این سری زمانی، هم دیگر را متأثر می‌کند. شکل ماتریسی فرمول ۳ به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\begin{bmatrix} h_{11,t} & \dots & h_{1n,t} \\ h_{21,t} & \dots & h_{2n,t} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ h_{n1,t} & \dots & h_{nn,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11,0} & \dots & c_{1n,0} \\ c_{21,0} & \dots & c_{2n,0} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ c_{n1,0} & \dots & c_{nn,0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11,n} & \dots & \alpha_{1n,n} \\ \alpha_{21,n} & \dots & \alpha_{2n,n} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \alpha_{n1,n} & \dots & \alpha_{nn,n} \end{bmatrix}' \times \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t-1}^2 & \dots & \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{n,t-1} \\ \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{1,t-1} & \dots & \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{n,t-1} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \varepsilon_{n,t-1} \varepsilon_{1,t-1} & \dots & \varepsilon_{n,t-1}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_{11,n} & \dots & \alpha_{1n,n} \\ \alpha_{21,n} & \dots & \alpha_{2n,n} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \alpha_{n1,n} & \dots & \alpha_{nn,n} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11,n} & \dots & \beta_{1n,n} \\ \beta_{21,n} & \dots & \beta_{2n,n} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \beta_{n1,n} & \dots & \beta_{nn,n} \end{bmatrix}' \begin{bmatrix} h_{11,t-1} & \dots & h_{1n,t-1} \\ h_{21,t-1} & \dots & h_{2n,t-1} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ h_{n1,t-1} & \dots & h_{nn,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{11,n} & \dots & \beta_{1n,n} \\ \beta_{21,n} & \dots & \beta_{2n,n} \\ \vdots & \dots & \vdots \\ \beta_{n1,n} & \dots & \beta_{nn,n} \end{bmatrix} \quad (۵)$$

که در آن ماتریس C مقادیر ثابت، α ماتریس ضرایب ARCH و β ماتریس ضرایب GARCH می‌باشد.

α : یک ماتریس $n \times n$ که اثرات ARCH یا به عبارت دیگر اثرات شوک‌های گذشته قیمت‌ها را نشان می‌دهد. عناصر قطری اصلی این ماتریس، α_{ii} بیانگر اثرات ARCH خود بازار i و عناصر غیرقطری α_{ij} بیانگر اثرات انتقال شوک‌های قیمتی بازار i در بازار j می‌باشد. β : یک ماتریس $n \times n$ است که اثرات GARCH یا به عبارت دیگر اثرات نوسان گذشته قیمت را نشان می‌دهد. عناصر قطر اصلی β_{ii} بیانگر اثرات GARCH خود بازار i (به عبارت دیگر از نوسان گذشته قیمت خود بازار i) و عناصر

غیرقطری، b_{ij} ، نشان‌دهنده‌ی اثرات انتقال نوسان قیمت بازار i به بازار j می‌باشد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در این روش اثر شوک‌ها و اختلالات یک بازار بر روی اختلالات بازار دیگر بررسی می‌شود و این اثر می‌تواند متقارن یا نامتقارن باشد. به روشنی می‌توان دید که α_{11} ، اثر شوک‌های بازار اول بر روی همان بازار و α_{21} ، اثر شوک بازار دوم بر روی بازار اول است که بازگوکننده اثرات انتقال شوک‌های قیمتی بازار دوم بر روی بازار اول می‌باشد. در خصوص ماتریس β نیز این‌گونه است، به طوری که عناصر b_{ii} بیانگر پایداری نوسان گذشته بر نوسان آتی بازار می‌باشد و b_{ij} ، اثرات انتقال نوسان قیمت بازارها را نشان می‌دهد. سیستم BEKK را می‌توان با استفاده از روش حداکثر راست نمایی (ML) برآورد کرد.

متغیرهای استفاده شده در مطالعه شامل شاخص بورس اوراق بهادار تهران^۱ (TEPIX) به صورت روزانه می‌باشد که از مرکز اطلاعات بورس اوراق بهادار به دست آمده است. قیمت نفت خام ایران نیز از مرکز اطلاعات اوپک^۲ (OPEC) و نرخ ارز غیررسمی کشور نیز از سایت بانک ملی^۳ جمع‌آوری شده است. به دلیل اینکه اثرات اخبار خوب و بد بازار در دنیای واقع با نرخ ارز آزاد صورت می‌گیرد، یعنی خریداران و فروشندگان سهام به نرخ ارز بازار آزاد توجه دارند و به قیمت مرجع نرخ ارز کم‌تر رجوع می‌کنند، از نرخ ارز بازار غیررسمی در مطالعه استفاده شده همچنین برای روزهای تعطیل، میانگین قیمت روز قبل با روز بعد، در نظر گرفته شده است. چون اطلاعات به صورت روزانه می‌باشد، در مورد تعداد مشاهدات نیز نگرانی وجود ندارد.

تحلیل نتایج

برای بررسی بهتر متغیرهای تحقیق و تحلیل اصولی‌تر، به ارائه آماره‌های توصیفی پرداخته می‌شود.

برای شروع لازم است ایستایی متغیرها در داده‌های سری زمانی بررسی شود. قبل از آزمون ریشه واحد از متغیرها لگاریتم گرفته می‌شود تا مقیاس داده‌ها بیشتر به هم نزدیک شده و از ناهمسانی داده‌ها کاسته شود. برای انجام آزمون ریشه‌ی واحد نیز از آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته و فیلیپس - پرون استفاده شده است.

1. Tehran Price Index (TEPIX)

2. OPEC/data

3. BMI

جدول ۲. آماره‌های توصیفی متغیرهای مطالعه

آماره‌ی توصیفی	شاخص بورس اوراق بهادار (واحد)	نرخ ارز (تومان)	قیمت نفت (دلار به ازای هر بشکه)
متوسط	۵۵۰۱۱	۳۰۱۷	۱۰۲.۵
حداقل	۲۳۷۸۷	۱۵۷۷	۵۰.۹
حداکثر	۸۹۵۰۰	۳۸۶۹	۱۲۲.۹
انحراف معیار	۲۱۳۸۷	۵۳۹.۶	۱۱.۲

منبع: محاسبات تحقیق

جدول ۳. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته و فیلیپس-پرون

متغیر	آماره‌ی t محاسباتی دیکی- فولر	آماره‌ی t محاسباتی فیلیپس- پرون	آماره‌ی t جدول در سطح ۵٪	وضعیت
لگاریتم شاخص بورس اوراق بهادار	-۲/۳	-۲/۱	-۱/۹۴	ایستا
لگاریتم نرخ ارز	-۲/۵۴	-۲/۳۲	-۱/۹۴	ایستا
لگاریتم قیمت نفت	-۵/۳۲	-۴/۴۱	-۱/۹۴	ایستا

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. نتایج آزمون ریشه واحد KPSS

متغیر	آماره‌ی KPSS محاسباتی	آماره‌ی KPSS جدول در سطح ۵٪	وضعیت
لگاریتم شاخص بورس اوراق بهادار	۰/۱۷	۰/۴۶	ایستا
لگاریتم نرخ ارز	۰/۴	۰/۴۶	ایستا
لگاریتم قیمت نفت	۰/۳۷	۰/۴۶	ایستا

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول ۳ و ۴ نشان می‌دهد که هر سه متغیر در سطح ایستا بوده و لازم به تفاضل‌گیری نمی‌باشد. برای بررسی وجود ناهمسانی واریانس در سه متغیر مذکور از آزمون LM-ARCH استفاده می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون LM-ARCH

متغیر	مقدار آماره‌ی F	مقدار آماره‌ی $n \times R^2$	سطح معنی‌داری	وضعیت
لگاریتم شاخص بورس اوراق بهادار	۴/۹۷	۱۳/۸۲	۰/۰۰	ناهمسانی واریانس
لگاریتم نرخ ارز	۲/۷	۱۵/۱۶	۰/۰۱	ناهمسانی واریانس
لگاریتم قیمت نفت	۱۲/۵	۲۱/۵۷	۰/۰۰	ناهمسانی واریانس

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در اهداف مطالعه بیان شده است، ابتدا با استفاده از مدل مارکوف سوئیچینگ به بررسی وجود رژیم‌ها پرداخته می‌شود. برای بررسی وجود رژیم در متغیر قیمت نفت از دو روش مارکوف سوئیچینگ اتورگرسیون^۱ و مارکوف سوئیچینگ رگرسیون پویا^۲ استفاده شده است. نتایج برآورد هر دو الگو دو رژیمه بودن قیمت نفت را تایید می‌کند. برای بررسی تخمین‌ها نیز از معیارهای آکائیک و شوارتز بیزین استفاده می‌شود.

جدول ۶. نتایج تخمین الگوی مارکوف سوئیچینگ رگرسیون پویا

رژیم	ضریب	مقدار آماره Z	سطح معنی‌داری
رژیم اول	۷۱.۳۸	۸۴	۰.۰۰
رژیم دوم	۱۰۵.۴	۴۴۶	۰.۰۰
سیگما	۵.۹		
Log likelihood= -2281 , AIC= 6.4 , SBIC= 6.5			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

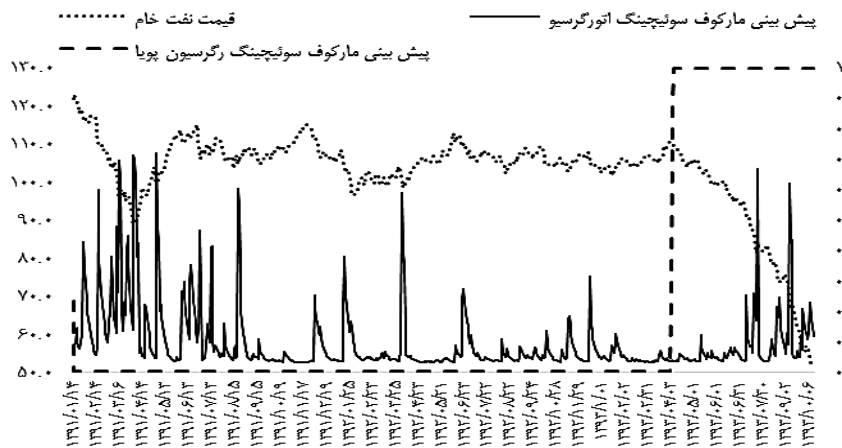
جدول ۷. نتایج تخمین الگوی مارکوف سوئیچینگ اتورگرسیون

رژیم	ضریب	مقدار آماره Z	سطح معنی‌داری
رژیم اول	۷۱.۳۸	۸۴	۰.۰۰
رژیم دوم	۱۰۵.۴	۴۴۶	۰.۰۰
سیگما	۵.۹		
Log likelihood= -2281 , AIC= 6.4 , SBIC= 6.5			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

1. Markov-switching autoregression
2. Markov-switching dynamic regression

بنابراین داده‌های مطالعه به دو رژیم تقسیم می‌شود. این تقسیم براساس قیمت نفت و اهداف مطالعه به شرح شکل (۱) انجام می‌گیرد.



شکل ۱. رژیم اول و دوم قیمت نفت در طی دوره‌ی مطالعه

مأخذ: اوپک و محاسبات تحقیق

طبق شکل ۱، داده‌ها به دو رژیم تقسیم شده است، در رژیم اول، قیمت نفت روند معمولی خود را دارد، یعنی در بخشی از زمان صعودی بوده و در زمان دیگر نزولی می‌باشد و حول یک میانگین مشخص نوسان دارد؛ اما از ابتدای تابستان ۱۳۹۳، روند نزولی قیمت آغاز می‌شود و بازگشت به قیمت‌های قبلی اتفاق نمی‌افتد؛ بنابراین رژیم دوم داده‌ها از این قسمت نزولی (حدود ۷ ماه) در نظر گرفته شده است. با توجه به سناریوهای تعریف شده در ابتدای مطالعه، ابتدا به برآورد الگوی BEKK در کل دوره‌ی مطالعه پرداخته شده و سپس این الگو برای هر رژیم به صورت جداگانه تخمین زده می‌شود و در انتها بین نتایج مقایسه صورت می‌گیرد.

جدول ۸، نتایج تخمین الگوی MV-GARCH با استفاده از BEKK می‌باشد. این تخمین برای هر دو رژیم اطلاعاتی به صورت مجزا تخمین زده شده و برای سهولت محاسبه در یک جدول آمده است. در جدول ۸، LTEX، نماد لگاریتم شاخص بورس اوراق بهادار تهران، LEX نماد لگاریتم نرخ ارز و LIOL لگاریتم قیمت نفت خام می‌باشد. فلشی که در جدول ۸ است، نمایشگر جهت وارد شدن شوک یا نوسانات می‌باشد. همان‌طور که در مواد و روش‌ها بیان شده است، الگوی BEKK یک ماتریس

نامتقارن را در نظر می‌گیرد و اثرات متقابل با یکدیگر برابر نمی‌باشند، یعنی شوکی که از بازار بورس به بازار نفت وارد می‌شود، با شوک وارد شده از بازار نفت به بازار بورس برابر نمی‌باشد. به‌عنوان مثال، عبارت: شوک (LEX←LTEPIX) نشان‌دهنده‌ی شوک وارد شده از سوی لگاریتم شاخص قیمت بورس به بازار نرخ ارز می‌باشد. در این جدول تمامی ضرایب گزارش نشده است و از گزارش ضرایبی که در تفسیر استفاده نمی‌شود (مثل عرض از مبدأ)، خودداری شده است. در جدول ۸ سه ستون هر دو رژیم که نتایج برآورد برای کل دوره‌ی مطالعه می‌باشد، آمده است. رژیم اول، که نتایج تخمین از ابتدای دوره تا شروع روند نزولی قیمت نفت (شکل ۲) می‌باشد و رژیم دوم نیز نتایج تخمین از شروع فرآیند کاهش قیمت نفت (شکل ۲) تا انتهای دوره را گزارش می‌دهد.

جدول ۸. نتایج تخمین الگوی BEKK

رژیم دوم	رژیم اول	متغیر
۴/۸۵۶*	۴/۷۷۷*	میانگین (LTEPIX)
۳/۵۱۱*	۳/۵۰۷*	میانگین (LEX)
۱/۹۴۵*	۲/۰۳۱*	میانگین (LOIL)
۰/۹۹۶*	۰/۹۸*	شوک (LTEPIX←LTEPIX)
-۰/۰۲۵	-۰/۰۰۵**	شوک (LEX←LTEPIX)
-۰/۰۱۴	۰/۰۰۰۸	شوک (LOIL←LTEPIX)
-۰/۰۹۲*	-۰/۰۲۹*	شوک (LTEPIX←LEX)
-۰/۰۱۶*	-۰/۰۱۸	شوک (LTEPIX←LOIL)
۰/۰۲۴	-۰/۳۵۴*	نوسان (LTEPIX←TEPIX)
-۰/۱۱۴*	-۰/۰۱*	نوسان (LEX←LTEPIX)
۰/۲۹۳*	۰/۰۰۲**	نوسان (LOIL←LTEPIX)
۰/۱۸۷*	-۰/۰۵۱*	نوسان (LTEPIX←LEX)
۰/۰۱**	-۰/۰۲	نوسان (LTEPIX←LOIL)

مأخذ: یافته‌های تحقیق *، ** به ترتیب معنی‌داری در سطح یک درصد و پنج درصد می‌باشد.

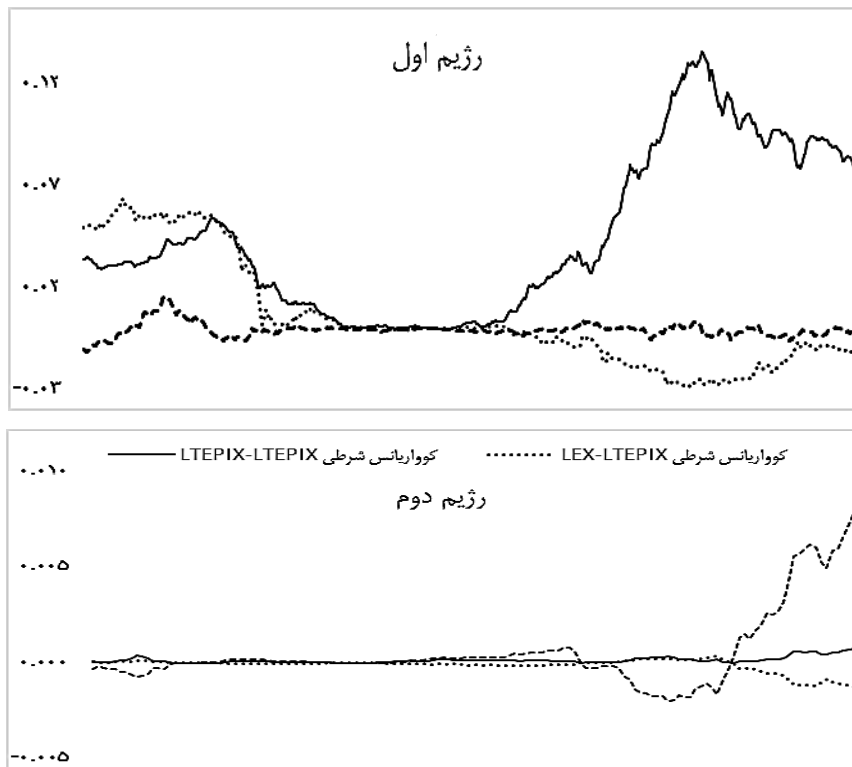
در ابتدای جدول ۸ میانگین هر یک از متغیرها گزارش شده است، معنی‌داری میانگین‌ها نشان می‌دهد که در هر سه رژیم اطلاعاتی، میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری از صفر دارند. همچنین اختلاف اندکی بین میانگین‌ها در دو رژیم وجود دارد. با توجه به روند کاهشی قیمت نفت، کاهش محسوسی در لگاریتم میانگین قیمت نفت در رژیم دوم

مشاهده می‌شود. طبق نتایج تخمین مشخص است که شوک‌های بازار بورس اوراق بهادار در طی دوره‌ی مطالعه تحت شرایط رژیم اول (۰/۹۸) و در رژیم دوم (۹۹۶) تفاوت چندانی نداشته است. این مقدار شوک در رژیم اول نشان می‌دهد که اگر در بورس اوراق بهادار شوکی به اندازه‌ی یک انحراف معیار لگاریتم شاخص بورس اوراق بهادار ایجاد شود، آنگاه بورس اوراق بهادار به اندازه‌ی ۰/۹۸ واحد لگاریتم شاخص بورس اوراق بهادار واکنش نشان خواهد داد. این تفاسیر برای دیگر ضرایب گزارش شده نیز مصداق دارد.

اگر رژیم اول (سه و نیم سال) بلندمدت و رژیم دوم (شش ماه) کوتاه‌مدت فرض شود، نتایج نشان می‌دهد که شوک وارد شده از سوی بورس به بازار نرخ ارز در هر دو رژیم منفی و معنی‌دار است، اما در کوتاه‌مدت (رژیم دوم) این اثرات بزرگ‌تر می‌باشد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت و بلندمدت، شوک بورس اوراق بهادار بر قیمت نفت از نظر آماری بی‌معنی می‌باشد. شوک وارد شده از سوی نرخ ارز بر بورس اوراق بهادار نیز در کوتاه‌مدت و بلندمدت منفی و معنی‌دار است، یعنی بورس اوراق بهادار نسبت به شوک نرخ ارز واکنش منفی از خود نشان می‌دهد. این واکنش بورس اوراق بهادار در واکنش به شوک وارد شده از سوی بازار نفت نیز تکرار شده است. واکنش بورس اوراق بهادار به نوسانات بورس اوراق بهادار در کوتاه‌مدت (رژیم دوم) بی‌معنی می‌باشد و در بلندمدت (رژیم اول) اثرات آن منفی و معنی‌دار است. نوسانات بورس اوراق بهادار در کوتاه‌مدت و بلندمدت اثرات منفی و معنی‌داری بر بازار نرخ ارز دارد. همچنین اثر نوسانات بورس اوراق بهادار در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر بازار نفت، مثبت می‌باشد، هرچند مقدار این ضریب در بلندمدت کوچک است. نوسانات نرخ ارز بر بورس اوراق بهادار در کوتاه‌مدت، مثبت و در بلندمدت منفی و معنی‌دار می‌باشد. همچنین نوسانات قیمت نفت بر بورس اوراق بهادار در کوتاه‌مدت، مثبت و در بلندمدت (رژیم اول) بی‌معنی است. در ادامه به بررسی نموداری کوواریانس شرطی بین شاخص بورس اوراق بهادار با خود شاخص بورس اوراق بهادار، نرخ ارز و قیمت نفت خام ایران پرداخته می‌شود.

شکل ۲، واریانس کوواریانس شرطی بورس اوراق بهادار با دیگر متغیرها می‌باشد. مزیت نمودار در این است که می‌توان واکنش متغیرها به یکدیگر را در طول زمان بررسی کرد و تشخیص داد که در کدام مقطع زمانی، تغییرات شدید و در کدام برهه تغییرات اندک بوده است. طبق نمودار مشخص می‌شود که واکنش بورس اوراق بهادار به

تغییرات خود شاخص از دیگر متغیرها اثرگذارتر می‌باشد، زیرا مقدار تغییرات این نمودار در شکل‌های زیر بیشتر از دیگر متغیرها است. اما در رژیم دوم (کوتاه‌مدت) شاخص بورس تحت تأثیر قیمت نفت می‌باشد. نتایج مطالعه با مطالعات پیش‌بهار و باغستانی و هاشمی که نشان می‌دهند نرخ ارز، اثرات معنی‌داری بر نرخ ارز و شاخص سهام بورس اوراق بهادار دارد، مشابه است.



شکل ۲. واریانس کوواریانس شرطی LTEX-LOIL

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱. با توجه به اینکه نوسانات قیمت نفت در کوتاه‌مدت بر شاخص قیمت نفت اثر مثبت دارد و منجر به افزایش نوسانات شاخص بورس می‌شود، باید سیاستی به‌کار رود که از انتقال نوسانات قیمت نفت به شاخص جلوگیری شود، برای این

منظور می‌توان از بیمه سهام، کوپن سهام، امکان خرید و فروش ریسک، ابداع روش‌های نوین بازار گردانی، تنوع سبد سهام و تشویق مردم به سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار استفاده کرد.

۲. با توجه به اینکه ضرایب در کوتاه‌مدت نسبت به بلندمدت دارای مقدار بیشتری می‌باشند، به نظر می‌رسد روند کاهش قیمت نفت اثرات سوئی بر شاخص بورس اوراق بهادار داشته باشد، بدین منظور می‌توان به ضربه‌گیرهای اقتصادی مثل تنوع صادرات و عدم وابستگی بودجه‌ی کشور به درآمد نفتی اشاره کرد.
۳. با توجه به اینکه شوک‌های نفتی اثرات منفی بر شاخص بورس اوراق بهادار کند، بنابراین بازار سرمایه باید به سمتی پیش برود که مستقل از قیمت نفت خام عمل نماید یکی از این عوامل با توجه به مزیت نسبی کشور در تولید محصولات پتروشیمی و محصولات جانبی آن است که سیاست کلان کشور باید به سمت افزایش ارزش افزوده نفت خام برود و با تبدیل نفت خام به محصولات با ارزش افزوده بیشتر قدرت صادرات و تولید کشور را افزایش دهد.
۴. با توجه به اثرات قیمت نفت بر شاخص سهام بورس، مدیریت بورس باید به قیمت نفت خام توجه شده و در مقابل تغییرات قیمت نفت، سیاست‌های مناسبی انتخاب شود.

منابع

۱. ابراهیمی، محسن و شکری، نوشین (۱۳۹۱). بررسی اثرات نامتقارن تکانه‌ی قیمتی نفت بر شاخص قیمت سهام و تشکیل و مقایسه‌ی فواصل اطمینان خود راه‌انداز در توابع واکنش آنی. فصلنامه‌ی مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران، ۱ (۲): ۱۱۵-۱۴۴.
۲. اشتیاقی، کبری (۱۳۹۱). اثرات سرریز نوسانات قیمت در بازارهای گوشت گوسفند استان آذربایجان شرقی. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.
۳. امیدی‌پور، رضا (۱۳۹۱). بررسی رابطه نوسانات قیمت نفت و بازدهی واقعی سهام در اقتصاد ایران. بررسی‌های بازرگانی، شماره‌ی ۵۲، ۱۰۰-۱۱۲.

۴. پاکدین امیری، مجتبی، پاکدین امیری، مرتضی و پاکدین امیری، علیرضا (۱۳۸۷). اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر شاخص قیمت در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش TOPSIS. تحقیقات مالی، دوره‌ی ۱۰، شماره‌ی ۲۶: ۶۱-۷۶.
۵. پیش‌بهار، اسماعیل و باغستانی، مریم (۱۳۹۳). بررسی اثرات اقتصادی شوک‌های قیمتی نفت و مواد غذایی بر متغیرهای اقتصاد کلان ایران. فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه‌ی پایدار)، سال ۴، شماره‌ی ۳: ۴۵-۶۴.
۶. کریم‌زاده، مصطفی (۱۳۸۵). بررسی رابطه‌ی بلندمدت شاخص قیمت سهام با متغیرهای کلان پولی با استفاده از روش هم‌گرایی در اقتصاد ایران. فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی ایران، سال ۸، شماره ۲۶: ۴۱-۵۴.
۷. هاشمی دهنوی، سید محمد (۱۳۹۲). اثر قیمت نفت و قیمت طلا بر شاخص کل قیمت بورس اوراق بهادار ایران با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری. فصلنامه‌ی سیاست‌های مالی و اقتصادی، سال اول، شماره‌ی ۳: ۱۱۷-۱۳۸.
8. Baba, Y., Engle, R. F., Kraft, D. F., & Kroner K. F. (1991). Multivariate simultaneous generalized ARCH. University of California and San Diego: Department of Economics, Discussion Paper.
9. Barsky, R., & Kilian, L. (2004). Oil and macroeconomy since the 1970s. *Journal of Economic Perspectives* 18, 115-134.
10. Basher, S., Hang, A.A., & sadorsky, P. (2011). Oil prices, exchange rates, and emerging stock markets. Munich Personal RePEc Archive, Paper No. 30140.
11. Ben Naceur, S., & Ghazouani, S. (2007). Stock Market Bank and Economic Growth Empirical Evidence from the MENA Region, *Research in International Business and Finance*, 21(2), 297-315.
12. Berk, I., & Aydogan, B. (2012). Crude Oil Price Shocks and Stock Returns: Evidence from Turkish Stock Market under Global Liquidity Conditions. *EWI Working Paper*, No 12/15.
13. Bjørnland, Hilde C. (2009). Oil price shocks and stock market booms in an oil-exporting country. *Scottish Journal of Political Economy* 56, 232-254.
14. Bollerslev, T. Engle, R. F., & Wooldridge, J. M. (1988). A capital asset pricing model with time-varying covariances. *The Journal of Political Economy*, 96: 116-131.
15. Brokse, M. (2008). Multivariate simultaneous generalized ARCH. University of California and San Diego: Department of Economics, Discussion Paper.

16. Ektorlake, A., & Katrakilides, C. (2013). The Oil Price Effects in the Greek Stock Market. *International Journal of Maritime, Trade & Economic Issues* Volume I, Issue (1): 49-58.
17. Enders, W. (2010). *Applied econometrics time series*. 1: 245-343
18. Engle, F. R., & Kroner, K. F. (1995). Multivariate simultaneous generalized GARCH. *Econometric Theory* 11: 122-150.
19. Engle, F. R., & Kroner, K. F. (1995). Multivariate simultaneous generalized GARCH. *Econometric Theory* 11: 122-150.
20. Hamilton, J.D. (1983). Oil and the Macro economy since World War II, *Journal of Political Economy*, 88, pp. 829-853.
21. Hamilton, James D. (1996). This is what happened to the oil price-macro economy relationship. *Journal of Monetary Economics* 38, 215–220.
22. Jones, C. M., & Kaul, G. (1992). Oil and stock markets. University of Michigan, Working Paper.
23. Ma, Ch.K., & Kao, G.W. (1990). On exchange rate change and stock price reactions. *Journal of Business Finance and Accounting*, 17(3): 441-449.
24. Mork, K.A. (1989). Oil and the macro economy when prices go up and down: An extension of Hamilton's results, *Journal of Political Economy*, 91: 740-744.
25. Panetta, F. (2002). The Stability of the relation between the stock market and macroeconomic forces. *Economic Notes*, 31: 417-450.
26. Paytakhti, A. (2012). Oil price shock and the stock market in an oil-exporting country evidence from causality in mean and variance test. *International Conference on Applied Economics, ICOAE*: 443-451.
27. Sheng, Y., & Chyidoong, S.H. (2004). Price and volatility spillovers between stock prices and exchange rates: empirical evidence from the G-7 Countries. *International Journal of Business and Economics*, 3(2):139-153.
28. Wang, Y., Wu, Ch., & Yang, L. (2013). Oil price shocks and stock market activities: evidence from oil-importing and oil-exporting countries. *Journal of Comparative Economics* 41:1220–1239.
29. www.BMI.ir
30. www.iea.org
31. www.OPEC.org
32. www.TSE.ir
33. www.UNCTAD.org