

بررسی سرریز تلاطم قیمت نفت بر بازدهی صنایع منتخب در بورس اوراق بهادار تهران: رویکرد تغییر رژیم مارکوف و تجزیه واریانس

سیاب ممی پور¹

استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه خوارزمی

عاطفه فعلی²

دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم‌های

اقتصادی، دانشگاه خوارزمی

تاریخ دریافت: 1395/6/23 تاریخ پذیرش: 1395/12/15

چکیده

شواهد تجربی نشان داده‌اند که بازارها از یکدیگر جدا نیستند و نوسانات در بازارهای مختلف با یکدیگر در ارتباط هستند. سرمایه‌گذاران به منظور اتخاذ تصمیم مناسب در تشکیل سبد سهام باید از روابط بین بازارها آگاهی یابند. یکی از تأثیرگذارترین بازارها بر بازارهای مالی همچون سهام در اقتصاد متکی بر نفت ایران، بازار نفت است. در تحقیق حاضر به بررسی اثرات سرریز نوسانات قیمت نفت بر بازدهی سهام صنایع منتخب (37 صنعت) در بازار بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی آذرماه 1387 تا فروردین 1395 با تواتر هفتگی با استفاده از رویکرد تجزیه واریانس ارائه شده توسط (Diebold and Yilmaz, 2012) در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری تعمیم یافته پرداخته شده است. به طوری که در این تحقیق ابتدا دوره-های رکود و رونق با نوسانات متفاوت بازار نفت با استفاده از مدل مارکوف سوییچینگ تفکیک شده و سپس اثرات سرریز نوسانات بازار نفت به تفکیک دوره‌های با تلاطم بالا و پایین بر بازار سهام مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج برآورد حاصل از مدل تجزیه واریانس نشان می‌دهد بیش از 90 درصد واریانس خطای پیش‌بینی هر دو بازار (نفت و سهام) در هر دو رژیم تلاطم پایین (رژیم صفر) و تلاطم بالا (رژیم یک) ناشی از شوک‌های خود بازار است و آثار سرریز قابل توجهی بین بازارها وجود ندارد. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که در حالت کلی اثرات سرریز تلاطم از بازار نفت به سوی بازار سهام در

Email: mamipours@gmail.com

1- نویسنده مسئول

2- Email: atefeh.feli@gmail.com

DOI: 10.22067/pm.v24i14.58846

رژیم تلاطم پایین نسبت به رژیم تلاطم بالا، در اکثر صنایع مقدار کمتری است و سرریز نوسانات در رژیم با تلاطم بالا در سطح وسیع تری اتفاق می افتد. همچنین نتایج تحقیق نشان می دهد بیشترین مقدار سرریز متعلق به سرریز تلاطم از بازار نفت به شاخص صنعت فلزات اساسی است و صنایع شیمیایی، انتشارات و چاپ، سیمان، کانی غیر فلزی، وسایل ارتباطی و لاستیک به ترتیب در رژیم صفر و صنایع کانی فلزی، فنی و مهندسی، محصولات کاغذ، محصولات نفتی، سایر معادن و استخراج به ترتیب در رژیم یک در مراتب بعدی قرار دارند.

طبقه بندی JEL: Q32, G21, C24

کلیدواژه ها: قیمت نفت، بازدهی بازار سهام، سرریز تلاطم، روش تجزیه واریانس، مارکوف سویچینگ.

1. مقدمه

تحولات نفتی، در اقتصادهایی که تا حد بالایی به درآمد نفت و ارز حاصل از آن متکی هستند، می تواند یکی از عوامل مهم اثرگذار بر بخش های مختلف اقتصاد از جمله بازار سهام به شمار رود. با توجه به تأثیر گسترده نوسان های قیمت نفت بر بخش های مختلف اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت، ارزیابی کارایی سیاست های اقتصادی کاهنده آثار منفی نوسان های قیمت نفت بر بازار سهام و تحلیل رفتار سرمایه گذاران حائز اهمیت است بالأخص سرمایه گذاران نیازمند شناخت دقیق نحوه اثرگذاری نوسان های قیمت نفت بر بازار سهام و شناسایی صنایعی است که سریع تر و بیشتر از این نوسانات تأثیر می پذیرند. در کشورهای صادرکننده نفت، به دلیل اینکه دولت ها مالکیت منابع نفتی را در اختیار دارند، تحولات نفتی هم بر سیاست های دولت و هم بر بخش های غیردولتی تأثیر می گذارد. برای مثال، هنگام افزایش حجم نقدینگی و کاهش قدرت خرید پول، این انگیزه در میان سرمایه گذاران مالی ایجاد می شود که در سبد دارایی های خود شامل ارز، سهام، مسکن و ... بازننگری کنند تا قادر به حفظ ارزش دارایی خود باشند؛ به عبارت دیگر، تمایل آنان به نگهداری پول نقد کم می شود و بنابراین سرمایه های بیشتری به سمت بازارهای دارایی جریان می یابند. بازار سهام به دلیل توانایی تبدیل سریع پول نقد سرمایه گذاران مالی به اوراق بهادار در مدت زمانی کوتاه حساسیت و تأثیرپذیری بالایی خواهد داشت؛ بنابراین دور از ذهن نیست که تکان های نفتی به واسطه انتقال سرمایه های اشخاص در کوتاه مدت تأثیر معناداری بر این بازار به جای گذارد؛ بنابراین شناسایی و تحلیل تأثیر نوسانات قیمت نفت بر

وضعیت بازار سهام از دید مقامات پولی و مالی دولت‌ها، سرمایه‌گذاران داخلی و حتی سرمایه‌گذاران بین‌المللی حائز اهمیت است لذا مسئله اصلی تحقیق حاضر این است که اولاً سرریز نوسانات بین بازار نفت و سهام چگونه است و ثانیاً میزان اثرپذیری صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران از نوسانات قیمت نفت چگونه است. در ضمن سرریز نوسانات بازار نفت روی بازدهی صنایع فعال در بورس اوراق بهادار به تفکیک وضعیت‌های مختلف اعم از رکود و رونق یا تلاطم بالا و پایین بازار نفت، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای این منظور پس از بررسی مانایی، با استفاده از روش تجزیه واریانس، بازدهی قیمت نفت به وضعیت‌های با تلاطم کم و تلاطم پایین تفکیک می‌شود و در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری تعمیم‌یافته طی دوره زمانی 1387/9/26 تا 1395/1/18 با تواتر هفتگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. به این صورت که داده‌های قیمت نفت به رژیم کم نوسان و رژیم پرنوسان تفکیک شده و داده‌های بازده سهام متناظر با آن‌ها مشخص می‌شوند و سپس با استفاده از رویکرد تجزیه واریانس به بررسی سرریز بین این دو بازار در این رژیم‌ها می‌پردازیم. بعد از مقدمه، مطالب مقاله به صورت زیر سازماندهی شده است:

ابتدا به اختصار مبانی نظری و پیشینه تحقیق مشتمل بر مطالعات خارجی و داخلی تبیین شده و در قسمت بعد به روش‌شناسی مدل شامل معرفی متغیرها و روش تفکیک قیمت نفت به رژیم‌های مختلف و نحوه برآورد سرایت نوسان بین بازار نفت و سهام پرداخته شده است. بخش بعدی به برآورد مدل و تحلیل یافته‌ها تخصیص یافته و در پایان نتایج به دست آمده به اختصار گزارش شده و پیشنهادهای سیاستی ارائه شده است.

2. مبانی نظری تحقیق

2-1- ارتباط قیمت نفت خام و بازار بورس سهام

مروری سطحی و گذرا بر نوسانات قیمت نفت خام در بازارهای جهانی، نشان می‌دهد که قیمت این محصول در دنیا همواره متأثر از دو عامل مهم است، یکی میزان و زمان استخراج نفت و دیگری مجموعه عواملی مانند متغیرهای سیاسی، اقتصادی و نیز نقش آفرینی نهادهای بین‌المللی مانند اوپک است. در ایران نوسانات قیمت نفت از جمله عوامل مهم خارجی تأثیرگذار بر شاخص بورس سهام است. اگرچه شوک‌های نفتی به دلیل نااطمینانی که در بازارهای مالی ایجاد می‌کنند،

می‌توانند اثری منفی بر بازار سهام داشته باشند، ولی این مسئله بستگی به طبیعت شوک (طرف تقاضا یا طرف عرضه) دارد. در صورتی که شوک وارده از سمت تقاضا باشد، بازارها می‌توانند پاسخی مثبت به این شوک داشته باشند و نیز اگر شوک وارده از سمت عرضه باشد، پاسخ بازارها می‌تواند منفی باشد (Filis, Stavros, & Christos, 2011).

برای کشورهای واردکننده نفت، هر افزایشی در قیمت این محصول، نتایج معکوسی را در بر خواهد داشت. افزایش در قیمت نفت منجر به بالا رفتن هزینه‌های تولید می‌گردد، چرا که نفت یکی از مهم‌ترین عوامل تولید می‌باشد (Arouri & Nguyen, 2011; Bakus & crucialini, 2000). با انتقال هزینه‌ها به مصرف‌کنندگان به سبب افزایش قیمت‌ها و نیز افزایش مخارج مصرف‌کنندگان، میزان تقاضا کاهش خواهد یافت. مصرف‌کنندگان نیز منجر به کاهش تولید و در نتیجه افزایش بیکاری خواهد شد (Lardic & mignon, 2006). پاسخ بازارهای سهام به چنین وضعیتی منفی خواهد بود، بدین صورت که با افزایش قیمت نفت خام، شاخص بورس اوراق بهادار در این کشورها، کاهش خواهد یافت (Sadorsky, 1999). شواهد تجربی نشان از رابطه منفی بین قیمت نفت و بازدهی بازار سهام، بر مبنای این حقیقت که قیمت نفت یک عامل ریسک برای بازار سهام محسوب می‌شود، دارد (Jones & Kaul, 1996).

محققین بسیاری نظیر (Filis, 2010; Chen, 2009; Miller & Ratti, 2009; O'neill, Penn & Terrell, 2008) در پژوهش‌های خود شواهدی را برای دستیابی به این رابطه منفی جمع‌آوری نمودند؛ اما در خصوص کشورهای صادرکننده نفت شواهدی دال بر رابطه مستقیم بین شوک‌های قیمتی نفت و کارایی بازار سهام وجود دارد (Arouri & Rault, 2010).

در کشورهای صادرکننده نفت، به‌طور عمده کشورهای عربی دارای بازارهای سهام با عمق اندک هستند اما شواهد زیادی بر رابطه بازار سهام آن کشورها با بازار نفت وجود دارد زیرا ارزش سهام وابسته به ارزش فعلی جریان‌های نقدی آتی آن است و نوسان قیمت نفت در کشورهای صادرکننده را می‌توان یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های کلان حاکم بر بازار در نظر گرفت. توجیه نظری در به‌کارگیری تغییرات قیمت نفت به عنوان عامل اثرگذار بر بازار سهام را می‌توان بدین گونه تشریح کرد که ارزش سهام برابر با مجموع ارزش تنزیل شده جریان‌های نقدی آتی مورد انتظار است. این جریان‌های نقدی به‌طور مشخص تحت تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی نظیر شوک‌های نفتی می‌تواند باشد. در کشورهای صادرکننده نفت انتظار می‌رود افزایش قیمت نفت تأثیر

مثبتی بر درآمدهای بودجه دولتی، افزایش در مخارج عمومی دولت و تقاضای کل داشته باشد. اگرچه شایان ذکر است از آنجایی که کشورهای صادرکننده نفت بخش عمده‌ای از کالاهای مورد نیاز خود را از اقتصادهای پیشرفته و نوظهور تأمین می‌کنند لذا افزایش قیمت نفت می‌تواند منجر به افزایش هزینه واردات کالای مصرفی و سرمایه‌ای برای کشورهای صادرکننده نفت شود (Sadeghi, 2013).

2-2- اهمیت مطالعه سرایت تلاطم

سرایت در بازارهای مالی اشاره به این دارد که یک زیان در یک دارایی، یا مجموعه‌ای از دارایی‌ها و یا یک کشور منجر به افزایش ریسک در سایر دارایی‌ها و یا کشورهای دیگر شود. (Branger, Kraft, & Meinerding, 2009)

Forbes & Rigobon (2004) سه تعریف اقتصادی متفاوت از سرایت را به صورت زیر ارائه نمودند:

- سرایت ممکن است به عنوان وقوع بحران تفسیر شود به نحوی که بحران در یک کشور (یا بازار) منجر به ایجاد حرکات سفته‌بازی شدید در کشور (یا بازار) دیگر گردد.
 - بر اساس این واقعیت که کشورهایی که در بحران هستند، افزایش در تلاطم یا بازدهی را تجربه می‌کنند، سرایت می‌تواند به عنوان انتقال تلاطم میان کشورها تعریف شود.
 - سرایت می‌تواند به عنوان تغییر در انتشار شوک‌ها میان کشورها تعریف شود. به عبارت دیگر انتقال شوک از یک کشور به کشور دیگر در دوره بحران با شدت بیشتری صورت می‌گیرد یا اینکه به دنبال بروز یک شوک در یک کشور، افزایش معنی‌داری در روابط متقابل بازار به وجود می‌آید که اصطلاحاً آن را انتقال سرایت یا سرریز تلاطم می‌نامند.
- مطالعات صورت گرفته حاکی از آن است که اطلاعات مربوط به متغیرهای مالی، در طول زمان، در بازار دارایی‌ها به یکدیگر سرایت می‌کنند. این موضوع با گسترش سیستم‌های ارتباطی و وابستگی بیش از پیش بازارهای مالی به یکدیگر، اهمیت بیشتری یافته است. مکانیزم‌های سرایت بین بازده‌ها و تلاطم دارایی‌های مختلف، به دلایل متعدد مهم می‌باشد. نخست، مکانیزم‌های سرایت، اطلاعاتی در خصوص کارایی بازار به ما می‌دهند. سرایت بین بازده دارایی‌ها نشان‌دهنده وجود یک استراتژی معاملاتی سودآور است و چنانچه سود این استراتژی معاملاتی از هزینه‌های

عملیاتی آن بالاتر باشد، به صورت بالقوه، شواهدی از عدم کارایی بازار ارائه می‌دهد. دوم، مکانیزم‌های سرایت در مدیریت سبد دارایی مهم است، زیرا داشتن اطلاعات از تأثیر سرایت بازده‌ها در انتخاب سبد سهام و کاهش ریسک آن بسیار مفید است. سوم، اطلاعات در خصوص سرایت تلاطم دارایی‌ها، در پیش‌بینی تلاطم قابل استفاده است. لذا، سرایت تلاطم دارایی‌ها، در موضوعاتی از قبیل قیمت‌گذاری اختیار معاملات، بهینه‌سازی سبد سهام، ارزش در معرض ریسک و مدیریت ریسک کاربرد دارد (Seyed hosseini & Ebrahimi, 2013).

3. پیشینه تحقیق

تاکنون مطالعات و روش‌های متعددی برای بررسی روابط میان بازارهای مالی با در نظر گرفتن بازارهای مالی مختلف داخلی و بین‌المللی صورت گرفته است. برخی از روش‌های مرسوم برای بررسی سرریز میان بازارهای مختلف عبارت‌اند از استفاده از انواع مدل مارکوف-سوئیچینگ، روش‌های مونت کارلوی زنجیره مارکوف بیزین، انواع مدل‌های $GARCH^1$ چند متغیره شامل مدل $BEKK^2$ ، CCC^3 و DCC^4 و یا ترکیبی از این مدل‌ها می‌باشد. در جدول (1) برخی از مطالعات تجربی صورت گرفته در این زمینه ارائه شده است. تعدادی از این برآوردهای مدل منجر به پاسخ به سؤال وجود یا عدم وجود رابطه (سرریز) بین بازارها می‌باشند ولی قادر نیستند شدت این رابطه را به صورت کمی بیان کنند. در روش‌های جدید برآورد اثرات سرریز بین بازارها از جمله رویکرد تجزیه واریانس این مشکل مرتفع گردیده و با محاسبه کمی سرریزهای جهت‌دار خالص و شاخص سرریز بسیار جزئی و کاربردی روابط کمی سازی می‌شود که در این تحقیق از این رویکرد استفاده می‌شود.

جدول 1- مطالعات تجربی داخلی و خارجی

-
- 1- Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
 - 2- Baba Engle Kraft Kroner
 - 3- Constant Conditional Correlation
 - 4- Dynamic Conditional Correlation

محققین (سال)	مدل و دوره زمانی	موضوع	نتیجه
مطالعات خارجی			
Park & Ratti (2008)	VAR (1986-2005)	تأثیر شوک های قیمت نفت بر بازده سهام آمریکا و 13 کشور اروپایی	تأثیر چشمگیر شوک های قیمت نفت بر بازده سهام کشورها به جز آمریکا
Ewing & Malik (2009)	GARCH دو متغیره (2008 - 1992)	انتقال نوسان بازار نفت و سهام (منتخب) آمریکا	انتقال شوک و نوسان قابل ملاحظه بین قیمت های نفت و برخی از بخش های بازار
Aloui & Jammazi (2009)	MS EGARCH (1989-2007)	ارتباط بین تلاطم قیمت نفت و بازارهای سهام	اثر بالقوه قیمت نفت در هزینه های ورودی ها اکثر شرکت های بورس
Arouri, Lahiani, & Nguyen (2011)	VAR-GARCH (2009 - 1998)	سرریز نوسان بین نفت و سهام در اروپا	وجود سرریز نوسان بین قیمت های نفت و بازده سهام مقطعی
Maghyereh & Awartani (2013)	Diebold and Yilmaz approach (2004-2009)	بررسی سرریز نوسان و بازده میان نفت و سرمایه در کشورهای عضو پیمان همکاری خلیج فارس	وجود جریان اطلاعات از سمت بازده و نوسان نفت به سمت مبادلات سهام کشورهای عضو پیمان همکاری خلیج فارس
Mensi et al (2013)	VAR-GARCH (2011-2000)	سرریز بین بازار سهام S&P 500 ⁶ و بازار کالا برای انرژی، طلا و غذا	انتقال تلاطم میان این بازارها؛ وجود همبستگی بالا بین شاخص سهام و شاخص قیمت طلا و همین طور بین شاخص سهام و شاخص قیمت نفت WTI ⁶
Chang, MacAleer, & Tansuchat (2013)	CCC و VARMA ⁷ - GARCH (2009-1998)	سرریز نوسان و همبستگی شرطی میان بازارهای مالی و بازار نفت	وجود واریانس شرطی اندک بین بازده ها و وجود تأثیر شوک ها در هر بازار و نه در بین بازارها؛ سرریز نوسان اندک بین بازارها؛
(2013) Zhang & Sun	GARCH (DCC/BEKK) (2008-2014)	سرریز نوسان بین بازارهای مبادله کربن و سوخت های فسیلی (گاز طبیعی، زغال سنگ و نفت برنت)	سرریز نوسان یک طرفه از بازار زغال سنگ به کربن و از بازار کربن به بازار گاز طبیعی؛ وجود همبستگی بازار کربن و بازار سوخت های فسیلی
مطالعات داخلی			

5- Standard & Poor's 500 Index

6- West Texas Intermediate

7- Vector AutoRegressive Moving Average

تأثیر مثبت متغیرهای نرخ ارز و نرخ تورم و تأثیر منفی نوسانات قیمت نفت و نرخ بهره بر شاخص قیمت سهام شرکت‌های پتروشیمی	بررسی نوسانات قیمت جهانی نفت بر شاخص قیمت سهام شرکت‌های پتروشیمی	GMM (1390-1387)	Borhani Fard & Mehrabian (2013)
وجود سرریز نوسانات از نفت به صنایع فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای، خدمات و ارتباطات و حمل‌ونقل؛ عدم سرریز نوسانات نفت به صنایع کاشی و سرامیک و ساخت‌وساز	تأثیر نوسانات قیمت نفت خام بر بازدهی شاخص سهام صنایع منتخب فعال در بورس اوراق بهادار تهران	VAR-BEKK GARCH (1384-1391)	Khodaveisi, Mansourfar, & Azamioush(2013)
وجود سرریز در شرایط بازدهی بالا بین شاخص‌های داخلی؛ در وضعیت با بازدهی کم، بازار طلا واسط انتقال نوسانات میان بازارهای سهام بزرگ دنیا بر بازار دارایی‌های ایران؛ در وضعیت بازدهی بالا، بازار نفت به‌عنوان واسط است	سرریز نوسان بین بازار اوراق بهادار تهران، بازار ارز و سکه (داخلی) و بازارهای نفت، سکه و سهام آمریکا و شاخص سهام اروپا	Markov-Switching (1392-1380)	Jahangiri & Hekmati Farid(2014)
رابطه بین بازارها تحت تأثیر اخبار و پایداری تلاطم در یک بازار؛ پایداری افزایش قیمت نفت موجب تقویت انتقال تلاطم بین سه بازار مذکور؛ مقارنی خیر خوب و بد در میزان تأثیر سرریز ریسک بین بازارها	ارزیابی اثر سرریز بازار نفت، طلا و ارزش دلار آمریکا	MGarch-Asy- M و مدل BEKK (1995-2012)	Khiabani & Dehghani (2014)

همچنین در اغلب مطالعات تجربی برای استخراج تلاطم از مدل GARCH استفاده شده است. مدل GARCH با وجود شکست‌های ساختاری در واریانس، که در بازارهای متلاطم و دارای شوک‌های فراوان کاملاً مورد انتظار است، ممکن است منجر به کمتر برآورد شدن واریانس در دوره‌های بحران و یا بیشتر برآورد شدن واریانس در دوره‌هایی با نوسان اندک شود و در نهایت نتایج پیش‌بینی ضعیف گردند (Gray, 1996). مدل‌های تغییر رژیم که اجازه تغییر پارامترها در طی زمان می‌دهند، بر ضعف مدل‌های گارچ غلبه کرده و در خصوص مدسازی نوسانات بازارهای مالی ایده آل می‌باشند. از طرفی امکان بهبود پیش‌بینی‌های تلاطم با ترکیب مدل تغییر رژیم با مدل‌های گارچ وجود دارد (Jahangiri & Hekmati Farid, 2014). در این مطالعه نیز ابتدا قیمت نفت با استفاده از مدل تغییر رژیم مارکوف به رژیم‌های مختلف (کم نوسان و پرنوسان) تفکیک

شده و سپس میزان سرریز تلاطم بین بازار نفت و سهام به تفکیک رژیم‌های مورد اشاره بررسی شده است.

3. روش‌شناسی

در این تحقیق تأثیر نوسانات قیمت نفت بر صنایع مختلف موجود در بورس اوراق بهادار بررسی شده است این بازارها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. تاکنون در داخل کشور تأثیر بازار نفت بر بورس اوراق بهادار به تفکیک صنایع مختلف با رویکرد تجزیه واریانس مورد بررسی قرار نگرفته است و غالباً مطالعات صورت گرفته در زمینه تحقیق برای صنایع محدود و روش مورد استفاده گارچ چند متغیره می‌باشد.

3-1. پایگاه داده‌ها و معرفی متغیرها

در این مطالعه سعی شده است سرریز نوسانات قیمت نفت بر صنایع مختلف موجود در بورس اوراق بهادار تهران طی دوره زمانی 1387/9/26 تا 1395/1/18 با تواتر هفتگی در چارچوب مدل خودرگرسیون برداری تعمیم یافته و روش تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. نمونه آماری این تحقیق شامل صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران شامل «زراعت»، «استخراج نفت»، «زغال سنگ»، «محصولات چوبی»، «محصولات چرمی»، «محصولات فلزی»، «محصولات کاغذ»، «صنعت چاپ»، «کانه فلزی»، «کانه غیر فلزی»، «معادن»، «منسوجات»، «فرآورده‌های نفتی»، «لاستیک»، «فلزات اساسی»، «ماشین آلات»، «دستگاه‌های برقی»، «وسایل ارتباطی»، «بزار پزشکی»، «خودرو»، «حمل و نقل»، «صنایع غذایی به جز قند»، «قند و شکر»، «مبلمان»، «تأمین آب، برق و گاز»، «مواد دارویی»، «شیمیایی»، «پیمانکاری»، «کاشی و سرامیک»، «سیمان»، «بانک‌ها»، «سرمایه گذاری‌ها»، «رادیویی»، «مالی»، «بیمه و بازنشستگی»، «انبوه‌سازی»، «رایانه» و «فنی مهندسی» (بورس اوراق بهادار تهران، 1394) و «قیمت نفت اپک» است. اطلاعات این تحقیق از پایگاه‌های اطلاعاتی از جمله بورس اوراق بهادار تهران و Quandl جمع آوری خواهد شد.

معمولاً مهم‌ترین معیار ارزیابی عملکرد مؤسسات در حال حاضر نرخ بازده سهام است. سود یا ضرر کلی یک سرمایه‌گذاری در طول یک دوره را بازده گویند که مانند نیروی محرکی عمل

کرده که ایجاد انگیزه می‌کند. (دستگیر و ظفری، 1388). در این مطالعه از ابتدا بازدهی متغیرها بر اساس فرمول¹ (Wong & Kok, 2005) محاسبه شده و سپس مدل‌سازی روی بازدهی متغیرها صورت گرفته است. لذا در حالت کلی، متغیرهای مورد بررسی به صورت معادله (1) محاسبه شده است که در آن قیمت سهام P_t و بازده سهام R_t باشد. در این تحقیق قیمت نفت و سهام صنایع با استفاده از معادله (1) محاسبه و استفاده شده است.

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (1)$$

3-2- مدل تغییر رژیم مارکوف

به منظور مدل‌سازی فرایندی که به صورت سری زمانی است، (Hamilton, 1989, 1994) مدلی را توسعه داد که در آن توزیع‌های متفاوتی با فرآیندهای مختلف در نظر گرفته می‌شود. وی یک مدل خودرگرسیون از مرتبه اول به صورت زیر را ارائه کرد به نحوی که به خوبی داده‌های مشاهده شده در دوره‌های $t=1,2,\dots,t_0$ را توصیف نماید:

$$y_t = c_1 + \phi y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

به فرض در زمان t_0 یک تغییر معنادار در سطح میانگین سری ایجاد شود. در این حالت مناسب خواهد بود که برای دوره بعد از t_0 داده‌ها با استفاده از فرایند زیر توصیف شوند:

$$y_t = c_2 + \phi y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{for } t=t_0+1, t_0+2, \dots \quad (3)$$

به طور قطع نمی‌توان اظهار نظر کرد که تغییر در عرض از مبدأ یک رویداد قطعی بوده و هر کسی با یقین بتواند آن را پیش‌بینی نماید. در مقابل بهتر است تغییر در وضعیت سری به صورت متغیر تصادفی در نظر گرفته شود. از این رو می‌توان مدلی که دو معادله مذکور را در بر گرفته باشد به صورت زیر پیشنهاد نمود:

$$y_t = c_{st} + \phi y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

که در آن st یک متغیر تصادفی است که برای دوره $t=1,2,\dots,t_0$ مقدار $st=1$ و برای $t=t_0+1, t_0+2, \dots$ مقدار $st=2$ را اختیار کند (همیلتون، 1994، ص 677). حال نیازمند مدل احتمالات برای توضیح چگونگی تغییر از $st=1$ به $st=2$ هستیم. یک تصریح ساده برای چنین مدلی این است که فرض شود متغیر تصادفی S_t تحقیقی از یک زنجیره مارکوف به صورت زیر است:

$$P[S_t = j | S_t = i, S_{t-1} = j, S_{t-2}, \dots] = P[S_t = i | S_{t-1} = j] = P_{ij} \quad (5)$$

یعنی احتمال حرکت از وضعیت j به وضعیت i در آینده تنها به وضعیت قبلی سیستم بستگی دارد. با توجه به اینکه سیستم موردنظر در هر لحظه در یکی از وضعیت‌های S قرار دارد، لذا:

$$\sum_{i=0}^{S-1} P_{aj} = 1 \quad (6)$$

احتمال تغییر حالت سیستم از j به i را اصطلاحاً احتمال انتقال می‌نامند. در کل بر اساس اینکه کدام قسمت مدل تغییر رژیم مارکوف وابسته به رژیم باشد، چهار حالت مدل‌های مارکوف در میانگین (MSM)، عرض از مبدأ (MSI)، ضرایب اتورگرسیو (MSA) و ناهمسانی در واریانس (MSH) تعریف می‌شوند. اگر برداری از متغیرهای سری زمانی با توجه به مدل تغییر رژیم مارکوف در نظر گرفته شود، آنگاه از ترکیب حالات مذکور مدل‌های جزئی دیگری را به صورت جدول (2) خواهیم داشت:

جدول 2- حالت‌های مختلف مدل‌های خودرگرسیو تغییر رژیم مارکوف

		MSM		MSI	
		میانگین (μ) متغیر	میانگین (μ) ثابت	عرض از مبدأ (I) متغیر	عرض از مبدأ (I) ثابت
ضرایب خودرگرسیو ثابت (A_j)	واریانس (H) ثابت	MSM-AR	linear AR	MSI- AR	linear AR
	واریانس (H) متغیر	MSMH-AR	MSH-AR	MSIH- AR	MSH- AR
ضرایب خودرگرسیو متغیر (A_j)	واریانس (H) ثابت	MSMA-AR	MSA- AR	MSIA- AR	MSA- AR
	واریانس (H) متغیر	MSMAH-AR	MSAH- AR	MSIAH- AR	MSAH- AR

منبع: (Krolzig, 1997)

استراتژی انتخاب مدل برای اینکه اطمینان حاصل نمود که مدل تغییر رژیم مارکوف (مدل با بیش از یک رژیم) در مقایسه با مدل خطی (مدل با یک رژیم) برازش مناسب‌تری بر روی داده‌ها

اعمال می‌نماید از آزمون نسبت راستنمایی⁸ استفاده می‌شود که آماره این آزمون بدین شکل تعریف می‌شود:

$$LR = 2(\ln(L_{UR}) - \ln(L_R)) \quad (7)$$

که در آن L_{UR} حداکثر درستنمایی مدل نامقید (مدل تغییر رژیم مارکوف) می‌باشد و L_R نشان‌دهنده حداکثر درستنمایی مدل مقید (مدل خطی) می‌باشد. این آماره دارای توزیع کای دو با درجه آزادی به تعداد محدودیت‌ها می‌باشد. در صورتی که مقدار آماره از مقدار بحرانی آن بیشتر باشد، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که مدل تغییر رژیم مارکوف در مقایسه با مدل خطی، برازش مناسب‌تری را بر روی داده‌ها دارد، بنابراین بهتر است از مدل تغییر رژیم مارکوف به جای مدل خطی استفاده گردد.

برای تفکیک متغیر رشد قیمت نفت به رژیم‌های مختلف ابتدا باید وقفه بهینه و همچنین تعداد بهینه رژیم و مدل بهینه مارکوف سوئیچینگ متغیر مورد نظر ارائه شود بدین منظور معیارهای اطلاعاتی استفاده می‌شود. مدلی بهینه می‌باشد که مقدار معیارهای اطلاعاتی آن حداقل باشد. برای تعیین تعداد رژیم‌ها نیز می‌توان از آماره‌های اطلاعاتی چون آکایک، شوارتز و هنان کویین استفاده کرد. در صورتی که مقادیر این آماره با افزایش تعداد رژیم کاهش یابد، نتیجه گرفته می‌شود که افزایش تعداد رژیم‌ها سبب بهبود برازش مدل می‌گردد.

3-2. روش برآورد سرایت نوسان بین بازار نفت و سهام

نوآوری که در قسمت روش انجام این تحقیق است این است که ابتدا یک مدل تغییر رژیم مارکوف بهینه برای متغیر رشد قیمت نفت تخمین زده می‌شود و سپس این متغیر به رژیم‌هایی تفکیک شده و داده‌های هر رژیم به تفکیک مشخص می‌شوند. با در نظر گرفتن داده‌های شاخص سهام متناظر با داده‌های تفکیک شده نفت به بررسی سرریز بین بازارها پرداخته می‌شود. برای بررسی آثار سرریز بین بازارها از رویکرد تجزیه واریانس⁹ ارائه شده توسط دیولد و ویلماز (2012) استفاده می‌شود. این محققان با بهره‌گیری از چارچوب VAR تعمیم یافته ارائه شده توسط (Koop,

8- Likelihood Ratio(LR)

9- Variance Decomposition

(Pesaran, & Potter, 1996) و (Pesaran & shin, 1998) اقدام به اندازه گیری سرریزها نمودند به نحوی که نتایج تجزیه واریانس تحت تأثیر مرتبه سیستم خودرگرسیون برداری قرار نگیرد. این رویکرد مبتنی بر تجزیه H گام به جلو واریانس خطای پیش بینی¹⁰ برای هر N متغیر موجود در خودرگرسیون برداری N متغیره می باشد. در رویکرد مذکور این امکان فراهم می شود که بخشی از واریانس خطای پیش بینی متغیر i را که می تواند به شوک های ناشی از متغیر j نسبت داده شود مورد بررسی قرار گرفته و با جمع زدن این آثار، شاخص سرریز را محاسبه نمود. جهت معرفی این رویکرد می توان یک بردار N متغیره y_t را در نظر گرفت که به صورت سیستم خودرگرسیون برداری از مرتبه p مدل سازی شده است:

$$y_t = \sum_{i=1}^p \Pi_i y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim i.i.d(0, \Sigma) \quad N \times N \quad (8)$$

که در آن Π_i ماتریس ضرایب $N \times N$ ، ε_t بردار اجزای اخلال با توزیع یکسان و مستقل و Σ ماتریس واریانس - کوواریانس می باشد. نمایش میانگین متحرک برای سیستم خودرگرسیون برداری از مرتبه p فوق را می توان به صورت زیر ارائه کرد:

$$y_t = \sum_{i=1}^{\infty} \Theta_i \varepsilon_t \quad (9)$$

که در آن Θ_i ماتریس $N \times N$ ضرایب میانگین متحرک است. در این چارچوب، تجزیه H گام به جلو واریانس خطای پیش بینی به صورت زیر تعریف می شود:

$$d_{ij}^g(H) = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e'_j \Pi_h \sum e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e'_j \Pi_h \sum \Pi'_h e_i)} \quad (10)$$

در رابطه فوق σ_{jj} مجذور ریشه عناصر قطری ماتریس واریانس - کوواریانس (یعنی انحراف استاندارد جز اخلال j) بوده و نیز e_j یک بردار انتخاب است به نحوی که آمین مؤلفه آن مقدار یک اختیار کرده و مابقی مؤلفه های آن صفر است. در چارچوب خودرگرسیون برداری تعمیم یافته شوک های وارد شده به هر متغیر متعامد نبوده و مجموع هر سطر از ماتریس تجزیه واریانس برابر با یک نخواهد شد (یعنی $\sum_{j=1}^N d_{ij}^g(H) \neq 1$)؛ بنابراین جهت استفاده از اطلاعات موجود در

ماتریس تجزیه واریانس برای محاسبه شاخص سرریز، هر مؤلفه این ماتریس را می‌توان با تقسیم نمودن بر جمع سطر نرمال نمود به نحوی که:

$$\tilde{d}_{ij}^g(H) = \frac{d_{ij}^g(H)}{\sum_{j=1}^N d_{ij}^g(H)} ; \quad \sum_{j=1}^N \tilde{d}_{ij}^g(H) = 1 \quad ; \quad \sum_{i,j=1}^N \tilde{d}_{ij}^g(H) = N \quad (11)$$

با استفاده از مؤلفه‌های نرمال شده ماتریس تجزیه واریانس، می‌توان شاخص سرریز کل (TS) را محاسبه کرد. این شاخص، سرریزهای متقابل را با استفاده از اندازه‌گیری سرریز شوک‌های وارد شده از سوی تمامی N متغیر به کل واریانس خطای پیش‌بینی را محاسبه می‌نماید. شاخص سرریز کل در این حالت به این صورت خواهد بود:

$$TS_{ij}^g(H) = \frac{\sum_{i \neq j} \tilde{d}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{d}_{ij}^g(H)} \times 100 = \frac{\sum_{i \neq j} \tilde{d}_{ij}^g(H)}{N} \times 100 \quad (12)$$

در تحلیل سرریزها مناسب خواهد بود که اثرات مستقیم از سوی (یا به سوی) یک بازار خاص نیز مورد بررسی قرار گیرد. بهره‌گیری از چارچوب خودرگرسیون برداری تعمیم یافته این امکان را فراهم می‌کند تا شاخص‌های سرریز جهت‌دار (DS) آثار سرریز دریافت شده در بازار i ناشی از تمامی سایر بازارهای j را به صورت زیر اندازه‌گیری نماید:

$$DS_{i \leftarrow j}^g(H) = \frac{\sum_{i \neq j} \tilde{d}_{ij}^g(H)}{N} \times 100 \quad (13)$$

شاخص متناسبی که آثار سرریز انتقال یافته از بازار i به تمامی به بازارهای دیگر را اندازه می‌گیرد به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$DS_{i \rightarrow j}^g(H) = \frac{\sum_{i=1}^N \tilde{d}_{ij}^g(H)}{N} \times 100 \quad (14)$$

با استفاده از دو معادله قبلی می‌توان به صورت مستقیم شاخص سرریز خالص NS را برای بازار i محاسبه نمود:

$$DS_i^g(H) = DS_{i \rightarrow j}^g(H) - DS_{i \leftarrow j}^g(H) \quad (15)$$

مقادیر مثبت شاخص سرریز خالص دلالت بر وجود آثار سرریز از سوی بازار i به سایر بازارها دارد؛ در حالی که مقادیر منفی آن بیانگر این است که بازار i دریافت کننده آثار سرریز است (دیبولد و ویلماز، 2008).

آماره آکاییک به عنوان آماره اطلاعاتی در نظر گرفته می‌شود. برای تعیین تعداد رژیم‌ها نیز می‌توان از این آماره استفاده کرد. به صورتی که اگر مقادیر این آماره با افزایش تعداد رژیم کاهش یابد، نتیجه گرفته می‌شود که افزایش تعداد رژیم‌ها سبب بهبود برازش مدل می‌گردد؛ که در این تحقیق دو رژیم به عنوان تعداد بهینه رژیم تعیین شد.

ابتدا پس از اطمینان از غیرخطی بودن الگوی داده‌ها، با استفاده از کد نویسی در نرم‌افزار OX Metrics، هشت مدل مختلف با در نظر گرفتن پنج وقفه تخمین زده شدند. تعیین تعداد وقفه‌های بهینه برای متغیر رشد قیمت نفت بر اساس حداقل آماره آکاییک برای تمامی حالات ممکن مدل تغییر رژیم موجود برای حالت دو رژیم در جدول (3) آورده شده است. مدل بهینه از بین مدل‌های تخمین زده شده بر مبنای سه ویژگی حداقل آماره آکاییک، بیشترین ضرایب معنی‌دار و بیشترین مقدار تابع حداکثر راستنمایی انتخاب شد. با توجه به معیار موجود وقفه بهینه عدد 3 و مدل بهینه MSIH می‌باشد.

جدول 3- تعیین وقفه و رژیم بهینه تغییر رژیم بر اساس آماره آکاییک

وقفه	MSMAH	MSIAH	MSIA	MSMA	MSMH	MSIH	MSI	MSM
1	-3.2797	-3.7599	-3.1053	-3.3463	-3.222	-3.7651	-3.5144	-3.1441
2	-3.3055	-3.7618	-3.1402	-3.3479	-3.3276	-3.772	-3.5782	-3.3857
3	-3.2785	-3.807	-3.3489	-3.307	-3.2949	-3.813	-3.5993	-3.3549
4	-3.2325	-3.7939	-3.3263	-3.2203	-3.3442	-3.8053	-3.5912	-3.1946
5	-3.4055	-3.7975	-3.2628	-3.2916	-3.3429	-3.8071	-3.5857	-3.1968
Min AIC	-3.4055	-3.807	-3.3489	-3.3463	-3.3442	-3.813	-3.5993	-3.3857

منبع: یافته‌های تحقیق

مدل $MSIH(2,3)$ دارای دو رژیم و سه وقفه خودرگرسیو است که عرض از مبدأ و واریانس در آن وابسته به رژیم می‌باشند. با تخمین مدل بر روی داده‌های بازده نفت خام نتایج به صورت جدول (4) شامل ماتریس احتمال انتقالات، تعداد داده‌های هر رژیم، متوسط دوام در هر رژیم، ضرایب، واریانس و عرض از مبدأ هر رژیم به دست آمده است. تمامی ضرایب برآورد شده به لحاظ آماری معنی‌دار هستند.

نخست برای اینکه بتوان از غیرخطی بودن الگوی داده‌ها اطمینان حاصل نمود از آزمون LR استفاده شده است. مقدار آماره این آزمون، از مقادیر حداکثر راستنمایی دو مدل رقیب، یک مدل

با یک رژیم (مدل خطی و مقید) و مدل دیگر با دو رژیم (مدل غیرخطی و نامقید)، محاسبه شده و دارای توزیع کای دو است. مقدار آماره آزمون نسبت راستنمایی محاسبه شده برابر 81/808 بوده و در سطح 5 درصد معنادار است؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که به جای مدل خطی، بهتر است که از رویکرد غیرخطی تغییر رژیم مارکوف برای تخمین مدل استفاده شود.

مقدار ضریب عرض از مبدأ برای رژیم صفر مثبت و برای رژیم یک منفی می باشد. همچنین نوسان در رژیم صفر 0/02 و کمتر از رژیم یک با مقدار 0/05 می باشد. همیلتون (1388) در مطالعه خود در مورد ادوار تجاری بیان می کند که رژیم با عرض از مبدأ منفی نشان دهنده رژیم رکود و رژیم با عرض از مبدأ مثبت نشان دهنده رژیم رونق می باشد. در نتیجه در مطالعه حاضر رژیم صفر بیانگر رژیم رونق با تلاطم پایین و رژیم یک بیانگر رژیم رکودی با تلاطم بالا است.

جدول 4- نتایج برآورد مدل تغییر رژیم مارکوف برای متغیر بازدهی قیمت نفت

	رژیم صفر		رژیم یک	
	ضریب	مقدار آماره t	ضریب	مقدار آماره t
Constant	0.0010216	0.532	-0.00188933	-0.476
Y_{t-1}	0.150427	2.98	0.150427	2.98
Y_{t-2}	-0.032629	-0.678	-0.032629	-0.678
Y_{t-3}	0.0260408	0.494	0.0260408	0.494
Sigma	0.0213824	0.001485	0.0512617	0.003585
تعداد مشاهدات	186		188	
ماتریس احتمال انتقالات مدل تغییر رژیم بازدهی قیمت نفت				
	Regime 0,t		Regime 1,t	
Regime 0,t+1	0.96482		0.03346	
Regime 1,t+1	0.03518		0.96654	
متوسط دوام هر رژیم	31		31.33	
Linearity LR-test $\chi^2(4) = 81.808 [0.0000]**$				

منبع: یافته های تحقیق

از آنجا که احتمال انتقال از هر رژیم به خودش بسیار بالاست و حدود 96 درصد می باشد. به عبارتی انتظار داریم که اگر بازار در دوره t در رژیم صفر (یک) باشد با احتمال 96 درصد در دوره t+1 در همان رژیم صفر (یک) باقی بماند و تنها 4 درصد احتمال دارد که از رژیم صفر (یک) به رژیم یک (صفر) انتقال یابد. متوسط دوره دوام در هر دو رژیم تقریباً یکی و برابر با

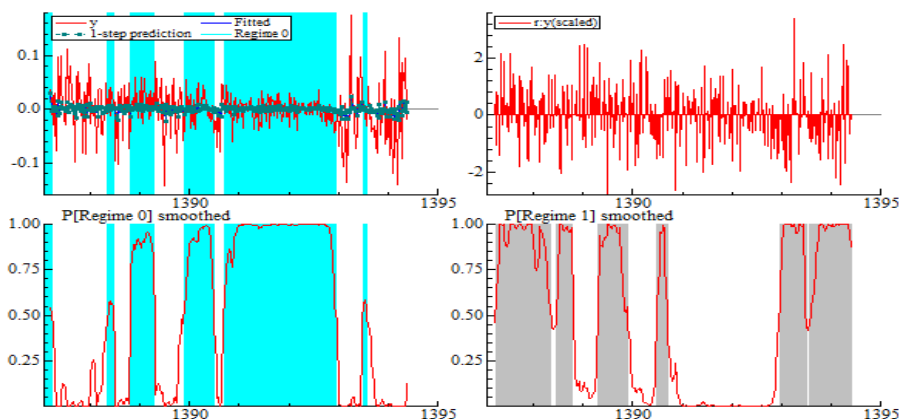
31 هفته است؛ یعنی هر بار که بازده نفت در رژیم صفر (یک) قرار می‌گیرد، انتظار می‌رود که تا 31 هفته در این رژیم باقی بماند. در نمودار (1) و جدول (5) داده‌های هر رژیم به تفکیک مشخص شده‌اند. لذا محاسبات پس از تفکیک داده‌های قیمت نفت به رژیم صفر و رژیم یک انجام خواهند شد.

جدول (5) طبقه‌بندی داده‌های بازدهی قیمت نفت بین دو رژیم صفر و رژیم یک

رژیم صفر (تلاطم پایین و رونق)		رژیم یک (تلاطم بالا و رکود)	
تعداد	داده‌ها	تعداد	داده‌ها
2	1387(39) - 1387(40)	58	1387(41) - 1388(46)
6	1388(47) - 1388(52)	17	1389(1) - 1389(17)
26	1389(18) - 1389(43)	31	1389(44) - 1390(22)
31	1390(23) - 1391(1)	11	1391(2) - 1391(12)
117	1391(13) - 1393(25)	28	1393(26) - 1394(1)
4	1394(2) - 1394(5)	43	1394(6) - 1394(48)

منبع: یافته‌های تحقیق

در نمودار (1) داده‌های تفکیک شده در دو رژیم با احتمال انتقالات آورده شده است. نمودار سمت چپ نشان‌دهنده دوره‌های مربوط به رژیم صفر و نمودار سمت راست نشان‌دهنده دوره‌های مربوط به رژیم یک می‌باشند.



نمودار 1- نتایج حاصل از مدل MSIH(2,3)

4-4. برآورد اثرات سرریز میان متغیرها

در این بخش شاخص سرریز را با روش ارائه شده توسط دیبولد و ویلماز در رژیم صفر و رژیم یک محاسبه می‌کنیم. یک نمونه کامل از بررسی سرریز بین بازدهی شاخص صنعت استخراج و بازده قیمت نفت در جداول (5)، (6) و نمودارها (2) تا (7) شامل سرریز کل، سرریز خالص و سرریز از بازار نفت به بازار سهام و شاخص سرریز ارائه شده است. نتایج محاسبات سرریز برای تمامی صنایع در جدول (8) پیوست آمده است.

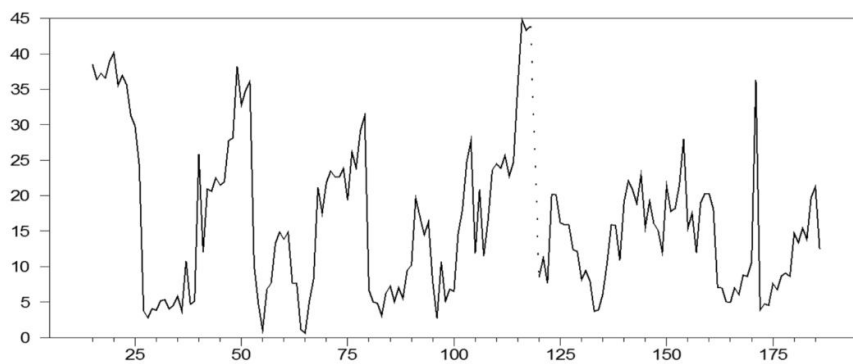
در جدول سرریز هر سطر متناظر با یک بازار، بیانگر سهم خود بازار و سایر بازارها از واریانس خطای پیش‌بینی بازار سطر مربوطه است که ناشی از شوک‌های خود بازار و سایر بازارها می‌باشد. هر ستون نیز بیانگر سهم بازار ستون مدنظر در واریانس خطای پیش‌بینی سایر بازارها و البته خود بازار مربوطه است. به عبارت دیگر در هر ستون آثار شوک‌های بازار متناظر با آن ستون بر واریانس خطای پیش‌بینی سایر بازارها (از جمله خود بازار مربوطه) را نشان می‌دهد؛ بنابراین جدول سرریز به مثابه تجزیه شاخص سرریز به صورت جدول داده-ستاده می‌باشد. ستون ماقبل آخر این جدول بیانگر مجموع سهم شوک‌های سایر بازارها از واریانس خطای پیش‌بینی بازار این ستون بوده و سطر ماقبل آخر نیز نشان می‌دهد که شوک‌های بازار این سطر چه میزان در واریانس خطای پیش‌بینی سایر بازارها سهم دارد.

در رژیم صفر بیش از 98 درصد واریانس خطای پیش‌بینی هر بازار ناشی از شوک‌های خود بازار است و آثار سرریز قابل توجهی بین بازارها مشاهده نمی‌شود. همچنین سرریز خالص شاخص صنعت استخراج و نفت صفر می‌باشد که نشان‌دهنده این است که این بازارها به میزانی که دریافت‌کننده نوسان بوده‌اند، به همان میزان شوک‌هایی ایجاد کرده‌اند که بازار دیگر را متأثر ساخته است و اثر نوسان دریافتی را خنثی نموده است. شاخص سرریز کل نیز برای این دو بازار 0/1 درصد برآورد شده است.

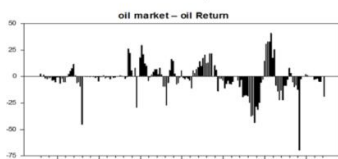
جدول 6- سرریز نوسان بین بازده قیمت نفت و بازده شاخص استخراج در رژیم صفر (رژیم رونق با تلاطم پایین)

سرریز خالص	سهم از بازار دیگر	شاخص صنعت استخراج	نفت
0	0.1	0.12	99.98
0	0.2	99.91	0.09
	0.2	0.1	0.1
SI=0.1%		100	100

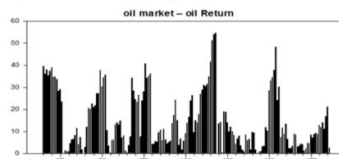
منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار (۲) سرریز کل بین نفت و شاخص استخراج رژیم صفر (رونق / با تلاطم بالا)



نمودار 4- سرریز نفت و شاخص استخراج رژیم صفر



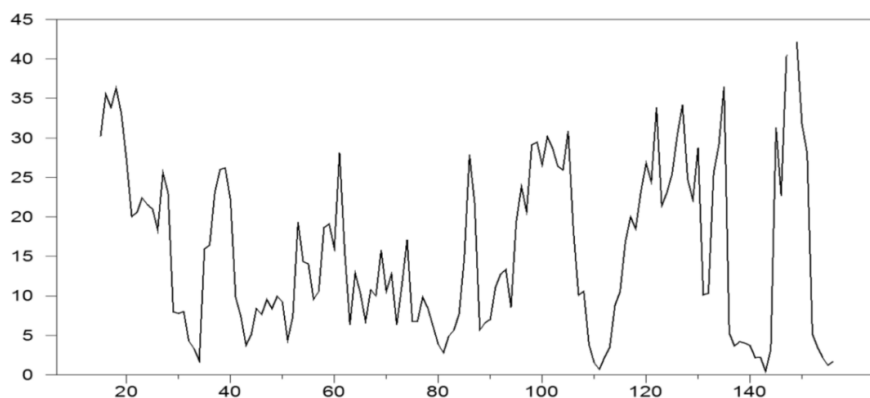
نمودار 3- سرریز از طرف نفت رژیم صفر

در رژیم یک، بیش از 96 درصد واریانس خطای پیش‌بینی هر بازار ناشی از شوک‌های خود بازار می‌باشد. همچنین سرریز خالص شاخص صنعت استخراج منفی است که نشان‌دهنده این است که بیشتر دریافت‌کننده نوسان بوده است و شوک‌های اثرگذاری از سوی این بازار به بازار نفت وارد نشده است. درحالی که سرریز خالص بازده قیمت نفت مثبت است که نشان‌دهنده ایجادکننده نوسان این بازار می‌باشد. شاخص سرریز کل نیز برای این دو بازار $3/6$ درصد برآورد شده است. در ضمن مشاهده می‌شود که در رژیم صفر سرریز خالص و شاخص سرریز کمتر از رژیم یک می‌باشد.

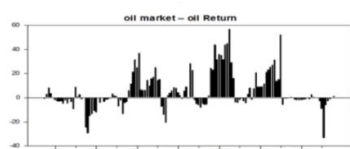
جدول 7- سرریز نوسان بین بازده قیمت نفت و بازده شاخص استخراج در رژیم یک (رژیم رکود با تلاطم بالا)

	نفت	شاخص صنعت استخراج	سهام از بازار دیگر	سرریز خالص
نفت	96.63	3.37	3.4	0.5
شاخص صنعت استخراج	3.87	96.13	3.9	-0.5
سهام به بازار دیگر	3.9	3.4	7.2	
سهام به بازار دیگر شامل خود بازار	100.5	99.5		SI=3.6%

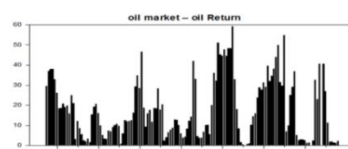
منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار 5- سرریز کل بین نفت و شاخص استخراج رژیم یک (رکود/با تلاطم پایین)



نمودار 7- سرریز خالص نفت و شاخص استخراج رژیم یک



نمودار 6- سرریز از طرف نفت رژیم یک

در جدول (8) نتایج شاخص سرریز بین بازار نفت و سهام به ترتیب نزولی آورده شده است. ملاحظه می‌شود در رژیم صفر شاخص صنایع فلزات اساسی (5/1)، شیمیایی (4/2)، انتشارات و چاپ (3/1)، سیمان (2/5)، کانی غیرفلزی (2/1)، وسایل ارتباطی (2/1) و لاستیک (1/6) به ترتیب بیش تر از سایر صنایع از نوسانات بازار نفت متأثر می‌شوند. در همین رژیم شاخص صنایع بانک‌ها (0/1)، خودرو (0/1)، غذایی به جز قند (0/1)، مالی (0/1)، رایانه (صفر) اثرات سرریز بسیار اندکی از بازار نفت را نشان می‌دهند. به همین ترتیب در رژیم یک تأثیرپذیرترین صنایع از تلاطم‌های بازار نفت عبارتند از فلزات اساسی (8/7)، کانی فلزی (5/5)، فنی و مهندسی (5/4)، محصولات کاغذ (5/3)، محصولات نفتی (4/7)، سایر معادن (4/3)، استخراج (3/9). در حالی که وسایل برقی (0/5)، رادیویی (0/2)، کاشی و سرامیک (0/2)، محصولات فلزی (0/2)، دارویی (0/1) در این رژیم به ترتیب نزولی کمترین تأثیر را از نوسانات بازار نفت می‌پذیرند. همچنین در این جدول صنایعی که بیشترین تأثیرپذیری از نوسانات قیمت نفت را داشته‌اند با شاخص سرریز بزرگتر از یک تعیین شده است. از این رو، با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان استدلال کرد غالب صنایع

فعال در بورس اوراق بهادار تهران همبستگی بسیار زیادی با قیمت نفت دارد. با توجه به اینکه شرکت‌های فلزی، پتروشیمی، پالایشگاهی، معدنی و سایر شرکت‌های وابسته به این صنایع حدود 60 درصد از بازار سرمایه را تشکیل می‌دهند، انتظار می‌رود غالب صنایع متأثر از نوسانات قیمت نفت باشد. به طوری که افزایش قیمت نفت موجب افزایش قیمت مواد اولیه و قیمت فروش در صنایع پتروشیمی و شیمیایی و پالایشگاهی می‌شود. با توجه به این که این شرکت‌ها دارای حاشیه سود هستند در نتیجه افزایش سود آوری آن‌ها را در پی دارد. با توجه به ارتباط قیمت نفت و فلزات اساسی این رشد برای صنایع فلزی، معدنی و ... نیز صادق است. علاوه بر این با افزایش قیمت نفت و مشتقات نفتی، فلزات اساسی و معدنی‌ها، کسری بودجه دولت کم شده و دست دولت برای بودجه‌های عمرانی نیز باز می‌شود. در واقع درآمد دولت از نفت صرفاً متوجه به پرداخت یارانه و حقوق کارکنان نخواهد شد و بدهی‌های دولت و شرکت‌های شبه دولتی به پیمانکاران و بانک‌ها پرداخت خواهد شد. این موضوعات می‌توانند موجب رونق در صنایع پیمانکاری، بانک، ساختمان، سیمان، کاشی و سرامیک و ... شود.

جدول 8- نتایج شاخص سرریز نوسان قیمت نفت بر بازدهی صنایع منتخب

ردیف	شاخص صنعت	رژیم صفر	شاخص صنعت	رژیم یک
1	فلزات اساسی	5.1	فلزات اساسی	8.7
2	شیمیایی	4.2	کانی فلزی	5.5
3	انتشارات و چاپ	3.1	فنی و مهندسی	5.4
4	سیمان	2.5	محصولات کاغذ	5.3
5	کانی غیرفلزی	2.1	محصولات نفتی	4.7
6	وسایل ارتباطی	2.1	سایر معادن	4.3
7	لاستیک	1.6	استخراج	3.9
8	زغال سنگ	1.5	سرمایه گذاری‌ها	3.9
9	ماشین آلات	1.5	شیمیایی	3.5
10	محصولات چوبی	1.3	کشاورزی	3.2
11	منسوجات	1.2	سیمان	3.1
12	ابزار پزشکی	1.1	سایر مالی	2.6
13	رادپویی	1.1	انتشارات و چاپ	2.1
14	سایر معادن	1.1	رایانه	2.1
15	کانی فلزی	1.1	چند رشته‌ای	2

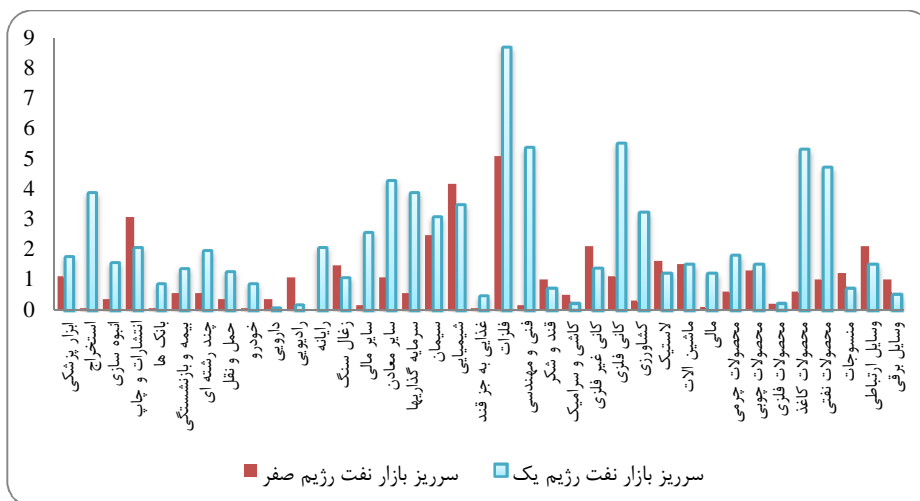
16	قند و شکر	1	ابزار پزشکی	1.8
17	محصولات نفتی	1	محصولات چرمی	1.8
18	وسایل برقی	1	انبوه‌سازی	1.6
19	بیمه و بازنشستگی	0.6	ماشین آلات	1.5
20	چند رشته‌ای	0.6	محصولات چوبی	1.5
21	سرماپه‌گذاری‌ها	0.6	وسایل ارتباطی	1.5
22	محصولات چرمی	0.6	بیمه و بازنشستگی	1.4
23	محصولات کاغذ	0.6	کانی غیرفلزی	1.4
24	کاشی و سرامیک	0.5	حمل و نقل	1.3
25	انبوه‌سازی	0.4	لاستیک	1.2
26	حمل و نقل	0.4	مالی	1.2
27	دارویی	0.4	زغال سنگ	1.1
28	کشاورزی	0.3	بانک‌ها	0.9
29	سایر مالی	0.2	خودرو	0.9
30	فنی و مهندسی	0.2	قند و شکر	0.7
31	محصولات فلزی	0.2	منسوجات	0.7
32	استخراج	0.1	غذایی به‌جز قند	0.5
33	بانک‌ها	0.1	وسایل برقی	0.5
34	خودرو	0.1	رادویی	0.2
35	غذایی به‌جز قند	0.1	کاشی و سرامیک	0.2
36	مالی	0.1	محصولات فلزی	0.2
37	رایانه	0	دارویی	0.1

منبع: یافته‌های تحقیق

6. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

رشد و توسعه اقتصادی، نیازمند برخورداری از بازارهای مالی گسترده و کارا است. بازار نفت یکی از اصلی‌ترین بازارهای جهانی است که معمولاً در رابطه با دیگر بازارها، پیشرو است. به‌عبارت‌دیگر تغییرات نفت موجب تحول در دیگر بازارها از جمله بازار سهام می‌شود و عکس این موضوع معمولاً صادق نیست. این مسئله اهمیت بررسی تحولات نفت را دوچندان می‌کند. عوامل تأثیرگذار بر قیمت نفت خارج از بازارهای مالی هستند و بیشتر به مسائل سیاسی جاری در کشورهای تولیدکننده و به تقاضا از طرف مصرف‌کنندگان بزرگ مثل چین و هند و ایالات‌متحده

مربوط می‌شود؛ اما تغییرات قیمت نفت تأثیر شدیدی بر بازارهای مالی دارد. بر اثر گران شدن نفت سهام بسیاری از شرکت‌ها و ارزش‌های رایج ضربه می‌بینند (Jahangiri & Hekmati Farid, 2014). همانطور که در نمودار (8) ملاحظه می‌شود، نتایج به دست آمده حاکی از آن است که در حالت کلی اثرات سرریز تلاطم از بازار نفت به سوی بازار سهام در رژیم تلاطم پایین (رژیم صفر) نسبت به رژیم تلاطم بالا (رژیم یک)، در اکثر صنایع مقدار کمتری است و سرریز نوسانات در رژیم با تلاطم بالا در سطح وسیع‌تری اتفاق می‌افتد. این درحالی که است که در صنایعی چون انتشارات و چاپ، رادیویی، دارویی، زغال‌سنگ، شیمیایی، کانی غیرفلزی، قند و شکر، کاشی و -سرامیک، لاستیک، وسایل برقی و ارتباطی و منسوجات این روند کاملاً معکوس می‌باشد. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد بیش‌ترین مقدار سرریز متعلق به سرریز تلاطم از بازار نفت به شاخص صنعت فلزات اساسی در هر سه حالت است. این نتایج با در نظر گرفتن شاخص سرریز برای صنایع مختلف و در هر سه حالت نیز به همین صورت خواهد بود.



نمودار 8- نتایج شاخص سرریز نوسان قیمت نفت بر بازدهی صنایع منتخب

اهمیت بازار سهام در اقتصاد ایران و تلاش برنامه‌ریزان اقتصادی برای انتقال سرمایه‌های راکد به سمت بازار سهام طی سال‌های اخیر کاملاً مشهود بوده است. همان‌طور که نتایج تحقیق نشان داد، بازار سهام از شوک قیمت نفت تأثیر می‌پذیرد. به‌طور خاص مشاهده شد که اکثر صنایع در رژیم

صفر کمتر از رژیم یک از شوک‌های بازار نفت متأثر می‌شوند. این روابط نشان می‌دهند که مسئولین بازار سرمایه جهت حفظ و یا هدایت سرمایه‌های مردم به سوی بازار سرمایه باید رفتار سایر بازارها از جمله بازار نفت را در نظر بگیرند تا بتوانند در مواقع لازم با انجام اقدامات پیشگیرانه از خروج سرمایه‌ها از بازار سهام جلوگیری نمایند.

References

- [1] Borhani Fard, M. J., & Mehrabian, A. (2013). Effect of volatilities in the global price of crude oil on the stock price index of petrochemical companies: *The first electronic national conference: Iran's economic outlook (support of national production approach)*. Isfahan. (In Persian)
- [2] Dastgir, M., & Zafari, F. (2009). The role of accounting information in predicting stock returns index. *mahname bourse*, 85, 48-55. (In Persian)
- [3] Jahangiri, kh., & Hekmati Farid, S. (2014). Effects of volatilities spillover of stocks, gold, oil markets and currencies. *Journal of Economic Research*, 15(56), 161-194. (In Persian)
- [4] Khiabani, N., & Dehghani, M. (2014). The role of oil market in volatility of Dollar, Euro & gold markets. *Journal of Economic Research*, 19(58), 207-238. (In Persian)
- [5] Khodaveisi, H., Mansourfar, GH., & Azarniush, F. (2013). The impact of crude oil price volatilities on the stock index of selected active industries in the Tehran Stock Exchange. (MA Thesis), Urmia university. (In Persian)
- [6] Sadeghi, M., & Mohseni, H. (2013). The impact of oil prices on stock market returns: Evidence from oil exporting countries in the Middle East. *Research energy policy and planning*, 1(3), 1-16. (In Persian)
- [7] Seyed Hosseini, S. M., & Ebrahimi, S. B. (2013). Modelling and measuring the volatilities spillover using multivariate GARCH models Case study: Iran, UAE and global oil prices. *Journal of Securities Exchange*, 21, 137-157. (In Persian)
- [8] Aloui, C., & Jammazi, R. (2009). The effects of crude oil shocks on stock market shifts behavior: A Regime Switching Approach. *Energy Economics*, 31(5), 789-799.
- [9] Arouri, M. H., Lahiani, A., & Nguyen, D. Kh. (2011). Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC countries. *Economic Modelling*, 28(4), 1815-1825.
- [10] Arouri, M. H., & Rault, Ch. (2010). Causal relationships between oil and stock prices: some new evidence from gulf oil-exporting countries. *International Economics*, 122, 41-56.
- [11] Awartani, B., & Maghyreh, A. I. (2013). Dynamic spillovers between oil and stock markets in the Gulf Cooperation Council Countries. *Energy*, 36, 28-42.
- [12] Backus, D. K., & Crucini, M. J. (2000). Oil Prices and Terms of Trade. *Journal of International Economics*, 50(1), 185-213.
- [13] Branger, N., Kraft, H., & Meinerding, C. (2009). What is the Impact of Stock

- Market Contagion on an Investor's Portfolio Choice? *Insurance: Mathematics and Economics*, 45(1), 94-112.
- [14] Chang, Ch. L., McAleer, M., & Tansuchat, R. (2013). Conditional correlations and volatility spillovers between crude oil and stock index returns. *The North American Journal of Economics and Finance*, 25, 116-138.
- [15] Chen, S. S. (2009). Do higher oil prices push the stock market into bear territory? *Energy Economics*, 32(2), 490-495.
- [16] Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012, March). Better to Give than to Receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers Forthcoming. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- [17] Engle, R. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50(4), 987-1007.
- [18] Ewing, b. T., & Malik, f. (2010). Estimating Volatility Persistence in Oil Prices under Structural Breaks. *Financial Review*, 215(4), 1011-1023.
- [19] Filis, G., Stavros, D., & Christos, F. (2011). Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries. *International Review of Financial Analysis*, 20(3), 152-164.
- [20] Forbes, K., & Rigobon, R. (2000). Contagion in Latin America: Definitions, Measurement, and Policy Implications. *NBER Working Paper*, 1, 1-46.
- [21] Gray, S. (1996). Modeling the Conditional Distribution of Interest Rates as a Regime-Switching Process. *Journal of Financial Economics*, 42(1), 27-62.
- [22] Hamilton, J. (1989). A new approach to the economic analysis of non-stationary time series and the business cycle. *Econometrica*, 57(2), 357-384.
- [23] Jones, C., & Kaul, G. (1996). Oil and stock markets. *Journal of Finance*, 51, 463 - 491.
- [24] Koop, G., Pesaran, M. H., & Potter, S. M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74(1), 119-147.
- [25] Krolzig, H. (1997). *Markov-Switching Vector Autoregressions, Modelling, Statistical Inference and Applications to Business Cycle Analysis*. Berlin: Springer.
- [26] Lardic, S., & Mignon, V. (2006). The impact of oil prices on GDP in European countries: An empirical investigation based on asymmetric cointegration. *Energy Policy*, 34(18), 3910-3915.
- [27] Malik, F., & Hammoudeh, S. (2007). Shock and volatility transmission in the oil, US and Gulf equity markets. *International Review of Economics and Finance*, 16, pp. 357-368.
- [28] Mensi, B., & Boubaker, M. (2013). Correlations and Volatility Spillovers Across Commodity and Stock Markets: Linking Energies, Food and Gold. *Economic Modelling*, 32, 15-22.
- [29] Miller, J. I., & Ratti, R. A. (2009). Crude oil and stock markets: stability, instability, and bubbles. *Energy Economics*, 31(4), 559-568.
- [30] O'Neill, J. T., Penm, J., & Terrell, D. R. (2008). The role of higher oil prices: a case of major developed countries. *Research in Finance*, 24, 287-299.

- [31] Park, J., & Ratti, R. A. (2008). Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries. *Energy Economics*, 30(5), 2587–2608.
- [32] Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, 58(1), 17-29.
- [33] Sadorsky, P. (1999). Oil price shocks and stock market activity. *Economics, Energy*, 21(5), 449–469.
- [34] Serra, T. (2011). Volatility spillovers between food and energy markets: A semi parametric approach. *Energy Economics*, 33(6), 1155–1164.
- [35] Wu, H., & Li, Sh. (2013). Volatility spillovers in China's crude oil, corn and fuel ethanol markets. *Energy Policy*, pp. 878–886.
- [36] Zhang, B., & Wang, P. (2014). Return and volatility spillovers between china and world oil markets. *Economic Modelling*, pp. 413–420.
- [37] Zhang, Y., & Jun, S. (2016). The dynamic volatility spillover between European carbon trading market and fossil energy market. *Journal of Cleaner Production*, 112(4), 2654–2663.

پیوست (1):

جدول 9- نتایج آزمون ریشه واحد و آماره‌های توصیفی متغیرها

آزمون ریشه واحد			آمار توصیفی متغیرها					بازدهی صنایع
KPSS	PP	ADF	انحراف استاندارد	مینیمم	ماکزیمم	میانه	میانگین	
0.2196***	***-19.087	***-11.294	1354.4947	624.3	15980	1486.4	1731.33	ابزار پزشکی
0.1173***	***-16.33	***-16.344	259.40491	163.5	1055	291	427.864	استخراج
0.0368***	***-15.503	***-15.172	216.28717	261.5	1267	535.45	587.687	انبوه‌سازی
-17.038***	***-17.123	***-17.038	19970.692	4755	74025	11952	24102.6	انتشارات و چاپ
0.155***	***-17.503	***-10.541	208.34523	134.9	827.2	330.4	441.984	بانک‌ها
0.1006***	***-14.188	***-9.7419	925.46439	0	4606	2141.2	2476.65	بیمه و بازنشستگی
0.152***	***-15.624	***-15.31	2476.8199	663	8196	3473.5	3993.94	چند رشته‌ای
0.0835***	***-19.184	***-19.161	2716.6083	498.5	13825	1457.8	2693.43	حمل‌ونقل
0.0868***	***-16.729	***-16.055	3781.9441	3170	27852	7558.5	8381.95	خودرو
0.0756***	***-11.818	***-11.266	1933.6325	601.8	7690	1443.2	2769.94	دارویی
0.0692***	***-18.926	***-18.91	159.6785	130.7	786.3	338.3	387.762	رادیویی
0.1161***	***-17.834	***-17.552	1754.3573	300.5	8190	1865.2	2619.07	رایانه
0.1115***	***-18.835	***-18.784	264.56067	150.9	1229	621.1	597.093	زغال‌سنگ
0.1059***	***-17.263	***-11.095	472.6427	475.2	2447	1104.4	1205.98	سایر مالی
0.0811***	***-18.134	***-17.872	1759.1078	788.1	8439	1378.5	2487.96	سایر معادن
0.0638***	***-15.115	***-10.214	524.66718	264.5	1995	683.5	955.944	سرمایه‌گذاری‌ها
0.1403***	***-12.689	***-11.88	277.73172	159.3	1082	310.8	463.293	سیمان
0.2804***	***-15.496	***-15.047	1930.7937	410.4	6098	2507.9	2778.41	شیمیایی
0.0627***	***-15.191	***-9.6466	958.12618	346.1	3541	1067.3	1549.2	غذایی به جز قند
0.4972***	***-14.431	***-14.314	10810.594	5712	46470	21657	22092.3	فلزات
0.1452***	***-16.602	***-16.525	263.39576	102.2	1078	216.4	384.411	فنی و مهندسی
0.3007***	***-14.481	***-14.281	1815.0111	352.8	6714	3411.8	3110.84	قند و شکر
0.1738***	***-15.201	***-14.444	924.71401	261.7	3805	749.1	1284.75	کاشی و سرامیک
0.1332***	***-16.141	***-10.102	758.47127	174.5	2805	404.9	922.291	کانی غیر فلزی
0.33***	***-15.274	***-15.288	5798.9694	1773	23886	9223	9760.1	کانی فلزی
0.1095***	***-17.76	***-17.659	2808.0644	335.5	8790	3720.6	3631.78	کشاورزی
0.1877***	***-18.644	***-17.893	6727.0743	1552	21447	4407.6	8729.99	لاستیک
0.1515***	***-13.143	***-8.8438	3871.7546	2085	14177	3181.6	6026.35	ماشین‌الات
0.1321***	***-16.942	***-10.191	42950.582	28184	2E+05	66812	90550.7	مالی
0.2288***	***-17.487	***-7.6327	265.55329	179.8	1048	669.4	637.339	محصولات چرمی

0.0739***	***-15.162	***-10.055	7511.1356	4658	44541	14174	16032.6	محصولات چوبی
0.0777***	***-16.213	***-10.586	8278.2347	2373	37448	5875.3	11252.9	محصولات فلزی
0.1457***	***-16.397	***-15.388	3641.5348	1262	14285	2093.1	4445.32	محصولات کاغذ
0.2373***	***-17.657	***-17.723	116235.85	24027	4E+05	107469	144204	محصولات نفتی
0.451***	***-18.936	***-18.858	525.67923	157.1	1722	257.4	643.626	منسوجات
0.0574***	***-17.268	***-17.273	1260.4803	340.1	4470	769.9	1493.22	وسایل ارتباطی
0.0732***	***-17.009	***-10.684	109072.45	37392	5E+05	112088	165349	وسایل برقی
0.8021	***-16.869	***-16.847	25.082943	24.74	124.2	100.63	88.0752	رشد قیمت نفت

منبع: یافته‌های تحقیق

پیوست (2):

جدول 10- نتایج سرریز نوسان بین قیمت نفت و سهام

رژیم یک					رژیم صفر					شاخص صنعت
خالص سهام	خالص نفت	سرریز بازار سهام	سرریز بازار نفت	شاخص سرریز	خالص سهام	خالص نفت	سرریز بازار سهام	سرریز بازار نفت	شاخص سرریز	
0.1	-0.1	1.9	1.8	1.9	0.2	-0.2	1.3	1.1	1.2	ابزار پزشکی
-0.5	0.5	3.4	3.9	3.6	0	0	0.1	0.1	0.1	استخراج
-1.4	1.4	0.2	1.6	0.9	-0.4	0.4	0	0.4	0.1	انبوه‌سازی
-0.9	0.9	1.2	2.1	1.6	0.1	-0.1	3.2	3.1	3.1	انتشارات و چاپ
1.1	-1.1	2	0.9	1.9	0	0	0.1	0.1	0.1	بانک‌ها
1	-1	2.4	1.4	1.9	0.4	-0.4	1	0.6	0.8	بیمه و بازنشتگی
0.5	-0.5	2.5	2	2.3	0.1	-0.1	0.7	0.6	0.6	چند رشته‌ای
-0.1	0.1	1.2	1.3	1.3	0.8	0.8	1.2	0.4	0.8	حمل و نقل
-0.1	0.1	0.8	0.9	0.9	0	0	0.1	0.1	0.1	خودرو
0.6	-0.6	0.7	0.1	0.4	0.1	-0.1	0.5	0.4	0.4	دارویی
0	0	0.2	0.2	0.2	4	-4	5.1	1.1	3.1	رادیویی
-1.4	1.4	0.7	2.1	1.4	0.5	0.5	0.5	0	0.3	رایانه
0.1	-0.1	1.2	1.1	1.1	-0.1	0.1	1.4	1.5	1.4	زغال سنگ
-1.3	1.3	1.3	2.6	2	0	0	0.2	0.2	0.2	سایر مالی
3.3	-3.3	7.6	4.3	5.9	0.8	-0.8	1.9	1.1	1.5	سایر معادن
-1.2	1.2	2.7	3.9	3.3	-0.4	0.4	0.2	0.6	0.4	سرمایه‌گذاری‌ها
0.5	-0.5	3.6	3.1	3.4	-0.9	0.9	1.6	2.5	2.1	سیمان

-0.9	0.9	2.6	3.5	3.1	2.8	-2.8	7	4.2	5.6	شیمیایی
2.1	-2.1	2.6	0.5	1.5	1.7	-1.7	1.8	0.1	0.9	غذایی به جز قند
2.2	-2.2	10.9	8.7	9.8	2.7	-2.7	7.8	5.1	6.4	فلزات
0	0	5.4	5.4	5.4	0	0	0.2	0.2	0.2	فنی و مهندسی
1.7	-1.7	2.4	0.7	1.5	3.8	-3.8	4.8	1	2.9	قند و شکر
1.3	-1.1	1.5	0.2	0.9	-0.1	0.1	0.2	0.5	0.3	کاشی و سرامیک
-0.1	0.1	1.1	1.4	1.4	-0.1	0.1	2	2.1	2	کانی غیر فلزی
0.8	-0.8	6.3	5.5	5.9	-0.2	0.2	0.9	1.1	1	کانی فلزی
-0.3	0.3	2.9	3.2	3	0.3	-0.3	0.6	0.3	0.4	کشاورزی
0	0	1.2	1.2	1.2	-1.5	1.5	0.1	1.6	0.9	لاستیک
0.6	-0.6	2.1	1.5	1.8	0	0	1.5	1.5	1.5	ماشین آلات
1.2	-1.2	2.4	1.2	1.8	0	0	0.1	0.1	0.1	مالی
-1.4	1.4	0.4	1.8	1.1	-0.5	0.5	0.1	0.6	0.3	محصولات چرمی
0.4	-0.4	1.9	1.5	1.7	-0.7	0.7	0.6	1.3	1	محصولات چوبی
0	0	0.2	0.2	0.2	-0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	محصولات فلزی
-0.9	0.9	4.4	5.3	4.8	-0.2	0.2	0.4	0.6	0.5	محصولات کاغذ
-0.1	0.1	4.6	4.7	4.6	0	0	1	1	1	محصولات نفتی
-0.5	0.5	0.2	0.7	0.4	1.2	-1.2	2.4	1.2	1.8	منسوجات
-1.3	1.3	0.2	1.5	0.9	-0.1	0.1	2	2.1	2	وسایل ارتباطی
7.2	-2.7	3.2	0.5	1.8	0.6	-0.6	1.6	1	1.3	وسایل برقی

منبع: یافته‌های تحقیق