فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۱ / شماره ٤ (پیاپی ٤٣) / پائیز ١٤٠١
صفحه ۱۲۹ تا ١٤٨

سرریز تلاطمی بازار نفت در بازار سهام با استفاده از مدل تلاطم تصادفی چند متغیره بیزی

علی فرهادیان
استادیار گروه مدیریت و کارآفرینی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران.

مسلم نیلچی
دانشجوی دکتری مالی-مهندسی مالی، دانشگاه یزد، یزد، ایزان. (نویسندهٔ مسئول)
Moslem.nilchi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۲/۰۲

چکیده

به دلیل نوسانات چشمگیر بازار نفت و اثرگذاری آن بر شاخص‌های اقتصاد مالی ماهیت و اندازه همبستگی میان بازار نفت و بازارهای مالی از موضوعات مورد توجه محققین و سیاست‌گذارن است. ریشه این توجه در نقشی است که بازارهای مالی در توسعه کشورها دارند. در تحقیقات بسیاری ارتباط بین قیمت‌های نفت و بازار سهام با استفاده از روش‌های مختلف GARCH برداری مورد بررسی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر از الگوی تلاطم تصادفی ساختاری بیزی چند متغیره (BMSV) معرفی شده توسط هاروی و دیگران (۱۹۹۴) که جایگزین قدرتمند الگوهای GARCH برداری است به منظور بررسی سرریز تلاطم بازار انرژی (بازده نفت اپک) در بازار سهام ایران استفاده شده است. نتایج نشان دهنده آن است که مدل BMSV بین بازده سهام و بازده نفت وجود سرریز تلاطمی مثبت (۰.۸۳۸) این دو بازار را تایید می‌نماید. بنابراین، وقوع شوک‌های مثبت در قیمت‌های نفت منجر به رشد در شاخص سهام خواهد شد. نتایج این بررسی برای سرمایه‌گذاران در بازار سهام از اهمیت بالایی در امر سرمایه گذاری برخوردار است. بخصوص آنکه مشخص شد بازده سهام با ضریب سرریز تلاطمی بازده نفت همبستگی بالایی دارد. لذا، اخبار بازار انرژی یک عامل کلیدی بسیار با اهمیت در تصمیم‌گیری‌های مربوط به سرمایه‌گذاری در بازار سهام می‌باشد. زیرا استفاده از این اطلاعات منجر به حداقل سازی ریسک سرمایه‌گذاری در بازار سهام می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اقتصاد انرژی، تلاطم تصادفی ساختاری چند متغیره بیزی، سرریز تلاطمی، بازار نفت.

۱- مقدمه

سرریز تلاطمی روابط میان بازارها را بررسی می‌کند. البته باید دانست که این موضوع با مفهوم سرایت[1] که اثر شوک‌های یک بازار را بر بازار دیگر بررسی می‌کند متفاوت است. در واقع این مفهوم تزریق عدم قطعیت ناشی از شوک‌ها در یک بازار را بر بازارهای دیگر اندازه می‌گیرد. یکی از موضوعات مورد توجه محققین و سیاست‌گذارن در سالیان اخیر، ماهیت و اندازه همبستگی میان بازارهای مالی و بازار انرژی است. ریشه این توجه در نقشی است که هر دو این بازارها در توسعه کشورها دارند. همچنین در سطح بنگاه یا صنعت، تحلیل اثر رفتار انرژی بر پویایی‌های قیمت‌های دارایی اطلاعات مفیدی برای اتخاذ تصمیم‌های مالی بدست می‌دهد. برای بررسی نقش انرژی بر تحولات بازار سهام دو تئوری شناخته شده وجود دارد. مدل جریان نقدی و نرخ تنزیل شده [2] هر دو جریان نقدی و نرخ تنزیل شده، کانال‌هایی برای انتقال شوک‌های قیمت های نفت به بازار سهام می‌باشند (کیلیان و پارک[3]، ۲۰۰۹ و جونز و همکاران[4]، ۲۰۰۴). به دلیل نقش جدایی ناپذیر نفت در تولید و توزیع تقریبا همه‌ی کالاها و خدمات، نوسانات در قیمت های نفت می‌تواند بر جریان نقدی بنگاه‌ها و در نتیجه بر قیمت‌های سهام آنها تاثیر بگذارد. به طور موازی، افزایش سریع قیمت‌های نفت نشان دهنده فشارهای تورمی در آینده خواهد بود. به منظور آرام کردن نرخ تورم پیش‌رو، بانک‌های مرکزی نرخ‌های بهره را افزایش می‌دهند. به علت آنکه، افزایش‌ها در نرخ بهره منجر به نرخ‌های تنزیل بالاتر درآمدهای آتی شرکت ها خواهد شد، لذا منجر به سقوط قیمت‌های سهام آنها می شود. با این وجود ماهیت تاثیرگذاری تغییرات قیمت‌های نفت بر قیمت‌های بازار سهام به این موضوع بستگی دارد که بازار سهام متعلق به یک اقتصاد صادرکننده‌ی نفت یا وارد کننده آن است (همیلتون[5]، ۲۰۰۹ و آپرجیس و میلر[6]، ۲۰۰۹). به طور کلی تعداد کمی از پژوهش‌ها وجود دارند که در آنها ادعا می‌شود تاثیر شوک‌های نفت و یا گاز بر بازار سهام معنی‌دار نیست (هوانگ وهمکاران[7]، ۱۹۹۶، آپرجیس و همکاران۲۰۰۹ و میلر و راتی[8] ۲۰۰۹). بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه که به‌طور ویژه در مورد کشورهای وارد کننده انرژی می‌باشند که نتایج نشان دهنده وجود اثر منفی افزایش قیمت‌های نفت و گاز طبیعی بر بازده سهام است (جونز و کائول[9]،۱۹۹۶، صادروسکی[10]،۱۹۹۹، کیلیان وپارک[11]، ۲۰۰۹ و چن[12]،۲۰۱۰). اما این سوال هنوز در مورد اقتصادهای صادر کننده انرژی (مورد خاص این مطالعه کشور ایران) وجود دارد که افزایش قیمت‌های انرژی (نفت یا گاز) بر شاخص‌های اقتصادی و مالی این کشورها چگونه اثر می‌گذارد.

[1] Contagion
[2] discounted cash flow model
[3] Kilian and Park, 2009
[4] Jones et al., 2004
[5] Hamilton,2009
[6] N. Apergis, S.M. Miller 2009
[7] R. Huang, R. Masulis, H. Stoll 1996
[8] J.I. Miller, R.A. Ratti 2009
[9] C.M. Jones, G. Kaul 1996
[10] P. Sadorsky 1999
[11] L. Kilian, C. Park 2009
[12] S.S. Chen 2010

ایران بعنوان یک اقتصاد تولیدکننده و صادرکننده انرژی شناخته می‌شود. برای یک کشور صادرکننده نفت و به طور کلی انرژی، زمانی‌که قیمت‌های انرژی در حال افزایش است، درآمد کشورهای تولیدکننده و صادرکننده‌ی انرژی نظیر ایران نیز افزایش می‌یابد. این امر در طی زمان، منجر به باز توزیع این درآمد در بخشهای مختلف کشور از جمله بخش صنعت شده، سودآوری و لذا قیمت سهام آنها را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر به دنبال افزایش درآمدهای نفتی، تولید ناخالص داخلی کشور افزایش یافته و انتظارات خوش‌بینانه مبنی بر توسعه و رونق در اقتصاد کشور شکل گرفته و تقاضا برای محصولات تولیدی صنایع را افزایش می‌دهد. افزایش تقاضا برای محصولات تولیدی، منجر به افزایش سودآوری و در نتیجه به افزایش بازدهی سهام صنعت می‌شود. اما از طرفی باید توجه نمود که تمامی صنایع به‌منظور تولید محصولات خود نیازمند انرژی بوده و افزایش قیمت انرژی منجر به افزایش هزینه‌های تولید، کاهش سودآوری و در نتیجه کاهش بازدهی سهام این صنایع نیز خواهد شد (مهدیه رضاقلی و همکاران، ۱۳۹۳). لذا اثر این تغییرات در بازار انرژی و اندازه آن در تئوری بر بازده سهام برای کشوری مانند ایران که صادرکننده انرژی است مشخص نیست. این موضوع بررسی تجربی نحوه سرریز تلاطمی بازار بین المللی نفت و بازار سهام در ایران را موجه می‌کند. چرا که تنها بدین طریق است که رابطه بین دو بازار بر مبنای شواهد مشخص می‌شود.

موضوع با اهمیت دیگر در بررسی نقش بازارهای انرژی بر بازار سهام، وجود شکست ساختاری در داده‌های آنهاست. هرچه حجم این داده‌ها زمان بیشتری را پوشش دهد رخداد شکست ساختاری در داده‌ها غیرقابل اجتناب خواهد بود. بنابراین، در تحلیل اکتشافی داده‌ها باید این موضوع گنجانده شود. شایان ذکر است که وقوع شکست ساختاری دلایل متفاوتی می‌تواند داشته باشد از جمله آنها می توان به مواردی همچون تغییرات در سایست‌های پولی و مالی، تغییرات نهادی، تلاطم‌های بزرگ در قیمت‌های انرژی، بحران های اقتصادی و تغییرات ژئوپولتیک اشاره کرد. در این زمینه تحقیقات زیادی صورت گرفته است که به اهمیت بررسی و در نظر گرفتن شکست ساختاری بر رفتارهای بازار سهام و بازار انرژی پرداخته‌اند. برای مثال اوینگ و مالیک[1] (۲۰۱۶) و مطالعه فیلز و همکاران[2] (۲۰۱۱) اشاره کرد. نتایج پژوهش آنها بیانگر آن است که وقوع شکست ساختاری در اقتصاد یا در بخش های اساسی و تاثیرگذار بر بازار انرژی و سهام منجر به رفتارهای آنها در طول زمان خواهد شد. بنابراین، در هنگام تحلیل و بررسی وابستگی‌های میان این بازارها باید وقوع شکست ساختاری یا عدم وقوع آن گنجانده شود.

با توجه به این مطالب، هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی سریز تلاطم بازارهای انرژی (براساس قیمت‌های نفت اپک) در بازار سهام ایران است. بدین منظور، برای بررسی تجربی از داده‌های ماهانه بازده سهام و بازده نفت اپک استفاده می‌شود. مدل‌های نوسانات تصادفی[3] که جایگزینی فوق العاده قدرتمند برای مدل‌های نوسانات معین خانواده GARCH(p,q) هستند و توسط هاروی[4] (۱۹۸۳) (ارائه شده است را برای بررسی دینامیک تلاطم در بازار

[1] Ewing and Malik, 2016
[2] Filis et al. 2011
[3] Stochastic Volatility
[4] Harvy

سهام و دینامیک سرریز تلاطم قیمت‌های انرژی (به طور خاص نفت اپک) استفاده شده است.همچنین این مدل‌ها با توجه به وقوع یا عدم وقوع شکست ساختاری طراحی و اجرا گردیده اند. در زمینه تخمین این مدل‌ها روش‌های مختلفی همچون GMM، QMLE و... وجود دارد (یو و میر[۱]، ۲۰۰۶) در این پژوهش از روش شبیه‌سازی مونت کارلوی زنجیره‌های مارکف[۲] (MCMC) استفاده شده است. در ادامه ساختار این پژوهش شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

در بخش دوم پیشینه پژوهش، در بخش سوم داده‌ها و روش تحقیق معرفی می شود، در بخش چهارم یافته‌های تجربی مورد بحث قرار می گیرد و در بخش پنجم نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

پیشنیه پژوهش

به دلیل نتایج مهم ارتباط میان بازار سهام و قیمت‌های انرژی برای سیاست‌گذران حوزه انرژی و دست اندرکاران بازارهای مالی، مطالعات گسترده‌ای در این زمینه در طول زمان و در کشورهای مختلف انجام شده است. همیلتون[۳] (۱۹۸۳) در مقاله ای با عنوان نفت و اقتصاد کلان بعد از جنگ جهانی دوم به بررسی رابطه قیمت‌های نفت و برخی شاخص‌های اقتصادکلان آمریکا همچون نرخ بیکاری و رشد اقتصادی پرداخت. نتیجه کار پیشروانه وی این بود که قیمت‌های نفت علیت گرنجری رشد اقتصادی و نرخ بیکاری آمریکا می‌باشند. در زمینه ارتباط میان شوک‌های قیمت‌های نفت و شاخص‌های اقتصاد کلان همچنین می‌توان به مطالعات ام.ام هاچیسون[۴] (۱۹۹۳)، آ. کلوگنی، ام مانرا [۵](۲۰۰۸) اشاره کرد. در مقایسه با رابطه نفت و اقتصاد، مطالعاتی که به بررسی ارتباط قیمت‌های نفت خام و بازار سهام می‌پرداختند متاخر محسوب می‌شوند. این مطالعات از ابزارهای تحلیل اقتصادسنجی همچون مدل‌های VAR (هانگ و همکاران[۶]، ۱۹۹۶، پارک و راتی[۷]، ۲۰۰۸ و باباتانده و همکاران[۸]، ۲۰۱۳)، تحلیل‌های هم‌انباشتگی (هامودی و همکاران[۹]، ۲۰۰۴، مغیره و الکانداری[۱۰]،۲۰۰۷) بررسی علیت گرنجری در میانگین و واریانس (عجمی و همکاران[۱۱]، ۲۰۱۴، بوری و دمیرر[۱۲]،۲۰۱۶) تحلیل تلاطم با استفاده از مدل‌های GARCH (گاسمی و فاتوم[۱۳]، ۲۰۱۴ و اوینگ و مالیک[۱۴]،۲۰۱۶) و تحلیل موجک (آلووی و جامزی[۱۵]، ۲۰۰۹ و خلفاویی و همکاران[۱۶]، ۲۰۱۵) استفاده کرده‌اند. جامزی[۱۷] (۲۰۱۲) در مقاله‌ای باعنوان پویایی متقاطع وابستگی‌های نفت-

[1] Yu and Mier
[2] Markov Chain Monte Carlo=MCMC
[3] J. Hamilton, 1983
[4] M.M. Hutchison, 1993
[5] A. Cologni, M. Manera, 2008
[6] R. Huang, R. Masulis, H. Stoll, 1996
[7] J. Park, R.A. Ratti, 2008
[8] Babatunde, M.A., Adenikinju, O., and Adenikinju, A.F. 2013
[9] S. Hammoudeh, R. Sari, B. Ewing, 2004
[10] Maghyereh, A. and Maghyereh, A., 2007
[11] Ajmi, A. N., El-montasser, G., Hammoudeh, S., and Nguyen, D. K., 2014
[12] Bouri, E. and Demirer, R., 2016
[13] Guesmi, K. and Fattoum, S., 2014
[14] F. Malik, B.T. Ewing, 2016
[15] Aloui C. and Jammazi, R., 2009
[16] Khalfaoui, R., Boutahar,M., Boubaker, H., 2015
[17] R. Jammazi, 2012

سهام برای ۵ کشور توسعه یافته آمریکاف کانادا، آلمان، ژاپن و بریتانیا ارتباط میان تغییرات قیمت های نفت و بازده سهام را بررسی کرد. یافته های وی حاکی از این بود که شوک‌های بلندمدت بازار نفت تاثیری منفی بر شاخص سهام این کشورها برجای گذاشته است.

بویر و فیلیون[1] (۲۰۰۷) ارتباط مثبتی میان ارزش گاز طبیعی و نفت کانادا و بازده سهام شرکت گاز کانادا پیدا کردند.

ابرندورفر[2] (۲۰۰۹) ارتباط میان قیمت‌های انرژی (نفت، گاز و زغال سنگ) و بازده سهام شرکت‌های انرژی اروپایی را بررسی کرد. نتایج کار وی نشان دهنده وجود ارتباط معنی‌دار میان توسعه بازار نفت و زغال سنگ و بازده سهام شرکت‌های تولید انرژی بود اما اثر گاز بر بازده سهام این شرکت‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

اوینگ و مالیک (۲۰۰۹) در مقاله‌ای با عنوان سرریز تلاطم بین بازده سهام بخشی و قیمت‌های نفت به بررسی اثر شوک‌های قیمت نفت بر بازده سهام بخشی از بنگاه‌های حاضر در بازار سهام پرداختند. در این مقاله آنها با استفاده از مدل‌های GARCH دو متغیره به بررسی اثرات سرریز تلاطم بین قیمت‌های نفت و بازده سهام پنج بخش مالی، صنعتی، خدمات مصرف، مراقبت‌های بهداشتی و تکنولوژی آمریکا پرداختند. نتایج کار انها وجود سرریزتلاطم را در بین این بازارها تایید کرده است.

آروری و همکاران[3] (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان بازده و سرریز تلاطم بین قیمت‌های جهانی نفت و بازار سهام کشورهای GCC به بررسی سرریز تلاطم میان قیمت‌های نفت و بازده سهام در اروپا و آمریکا بصورت بخشی و کلی پرداختند. آنها نتیجه گرفتند که سرریز تلاطم در اروپا از قیمت‌های نفت به بازده سهام و در آمریکا این موضوع دو طرفه است.

صادروسکی[4] (۲۰۱۲) در مقاله‌ایی با عنوان همبستگی و سرریز تلاطم قیمت‌های نفت و سهام شرکت‌های انرزی و شرکت‌های فناوری با استفاده از مدل‌های GARCH چندمتغیره (مدل‌های BEKK، DCC و CCC) به بررسی سرریز تلاطم قیمت‌های نفت و انرژی‌های پاک و بازده سهام در آمریکا پداخته است. نتایج پژوهش وی حاکی از وجود همبستگی بلاتر میان تلاطم در قیمت‌های انرژهای پاک و بازده سهام شرکت‌های تکنولوژیک به نسبت قیمت‌های نفت بوده است.

بی. لین و همکاران[5] (۲۰۱۴) در مقاله‌ای با عنوان نوسانات نفت، سرریز تلاطم و بازده سهام غنا با استفاده از مدل‌های VAR-GARCH، VAR-AGARCH و DCC-GARCH به بررسی سرریز تلاطم نفت بر بازده سهام کشور غنا پرداختند.

[1] Boyer, M.M. and Filion, D., 2007
[2] Oberndorfer, U., 2009
[3] Arouri, M.H., Lahiani, A., Lévy, A., and Nguyen, D.K., 2012
[4] P. Sadorsky, 2012
[5] E. Bouri, 2015

بوری[1] (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان بازده و ارتباط بین سرریز تلاطم قیمت های نفت و بازده سهام لبنان در دوره‌های بحرانی به بررسی ارتباط میان قیمت‌های نفت و بازده سهام در کشور لبنان با استفاده از آزمون های شکست ساختاری و مدل‌های GARCH پرداخت.

علاوه بر موراد فوق در زمینه سرریز تلاطم میان قیمت‌های گاز و بازده سهام نیز مطالعاتی صورت گرفته است که از جمله مهمترین آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

جریب[2] (۲۰۱۵) در مطالعه‌ایی به همین شیوه نتایجی مبنی بر سرریز تلاطم از بازده سهام S&P 500 به گاز طبیعی یافت و حالت عکس تایید نشد.

جاتفائوی[3](۲۰۱۶) با استفاده از توابع دو و سه عد مفصل (یا کاپولا) ارتباط قوی میان گاز و نفت خام با بازده سهام آمریکا پیدا کرد.

در پژوهش‌هایی که ارائه گردید رویکرد بررسی مسئله سرریز تلاطم قیمت‌های انرژی در بازار سهام با استفاده از مدل‌های گارچ چندمتغیره که اصطلاحا به مدل‌های قطعی بررسی تلاطم مشهورند بوده است. در پژوهش حاضر از روش نوسانات تصادفی که بعنوان جایگزین روش‌های GARCH معرفی شده است برای اولین بار به بررسی سرریز تلاطم قیمت های نفت و گاز بر بازده سهام کشورهای صادرکننده انرژی (مورد ویژه کشورایران) پرداخته شده است.

بررسی تلاطم بیزی چندمتغیره در فضای حالت

بسیاری از سری‌های زمانی چندمتغیره ممکن است نوسانات خوشه‌ایی مرتبط داشته باشند. در این پژوهش مدل نو سانات ت صادفی چندمتغیره پی شنهاد شده تو سط هاروی و دیگران[4] (۱۹۹۴) به منظور برر سی تحولات بازار انرژی و بازار سـهام مورد اسـتفاده قرار گرفته اسـت. همانند تحلیل تک متغیره، مدل‌های چند متغیره نوسـانات تصادفی (MSV) جایگزین نیرومند مدل‌های گارچ چند متغیره می‌باشند. دلایل عملی و تئوریک برای استفاده از مدل‌هایMSV وجود دارد. از مهمترین دلایل حرکت نوسـانات بازارهای مختلف در طول زمان اسـت. یکی از محدودیت‌های مدل‌های MSV نسبت به مدل‌های MGARCH آن است که ادبیات کمتری نسبت به این مدل‌ها وجود دارد. یکی از دلایل این موضـوع آن اسـت که تخمین این مدل‌ها به دشـواری امکان پذیر اسـت. البته روش‌های مختلفی برای تخمین این مدل‌ها پیشنهاد شده است اما در این پژوهش از روش MCMC برای تخمین پارامترهای این مدل ا ستفاده شده ا ست. در مطالعات زیادی اثبات شده ا ست که این روش (MCMC) یکی از کاراترین روش‌های تخمین است.

[1] E. Bouri, 2015
[2] Grieb, T. 2015
[3] Gatfaoui, H., 2016
[4] Harvey et al.

مدل دو متغیره‌ایی که برای این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است با لحاظ وقوع شکست ساختاری در متوسط سری‌های بازده (همانگونه که نتایج آن در جدول ۴ نشان داد) اصطلاحا مدل اساسی نوسانات تصادفی چند متغیره[1] نامیده می‌شود و با نماد BMSV نشان داده می‌شود. معادلات این مدل به صورت زیر می‌باشد:

$$Y_t \sim N\left(\begin{bmatrix}\mu_1\\ \mu_2\end{bmatrix},\begin{bmatrix}\exp(\frac{h_{1,t}}{2}) & 0\\ 0 & \exp(\frac{h_{2,t}}{2})\end{bmatrix}\right);\quad H_t=\begin{bmatrix}h_{1,t}\\ h_{2,t}\end{bmatrix} \tag{۱}$$

$$Y_t = H_t \in_t ;\qquad \in_t \sim N\left(\begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix},\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}\right)$$

در رابطه فوق $i=1,2$ و h^s نشان دهنده واریانس شرطی ساختاری است که توسط معادلات قابل مشاهده (۳) با استفاده از فیلتر کالمن بدست می‌آید از آنجا که H_t (نشانگر بردار واریانس شرطی متغیرها) یک متغیر نامشهود است براساس معادله حالت زیر تعیین می‌شود

$$h^s_{i,t} = \mu_i + dig(\phi_{11},\phi_{22})(h^s_{i,t-1}-\mu) + \zeta_{i,t}; \tag{۲}$$

$$_{i,t} \sim N\left(\begin{bmatrix}0\\0\end{bmatrix},\begin{bmatrix}\sigma^2_{1,\xi} & \rho_\xi\\ \rho_\xi & \sigma^2_{2,\xi}\end{bmatrix}\right)$$

$$h^s_{i,1} = \mu_i + \zeta_{i,1}$$

در این رابطه ρ_ξ همبستگی میان دو بازار را نشان می دهد و $i=1,2;\phi_{ii}$ نشان دهنده ماندگاری یا پایداری تلاطم در هر بازار است. همچنین $i=1,2;\sigma^2_{i,\zeta}$ نشان دهنده واریانس خطاهای معادله مارکفی تلاطم هر کدام از دو بازار است.

$$h_{1,t} = \sigma_{1,\xi} h^s_{1,t} \tag{۳}$$

$$h_{2,t} = \sigma_{2,\xi}\rho_\xi h^s_{1,t} + \sigma_{2,\xi}\left(1-\rho^2_\xi\right)^{0.5} h^s_{2,t}$$

توابع احتمال پیشین برای پارامترهای این مدل براساس مدل یو و میر (۲۰۰۶) انتخاب شده است. تصریح تابعی این چگالی‌های پسین به فرم زیر می‌باشد:

[1] -Basic Multivariate Stochastic Volatility= BMSV

$$\phi_{i,i}^{*} = 2\phi_{i,i} - 1 \qquad (۴)$$

$$\phi_{i,i}^{*} \sim \left(\phi_{i,i}^{*}\right)^{19}\left(1-\phi_{i,i}^{*}\right)^{0.5}\frac{\Gamma(21.5)}{\Gamma(20)\Gamma(1.5)}$$

$$\mu_i \sim N\ (0,25)$$

$$\rho_{\xi} \sim U\,(0,1)$$

$$\sigma_{i,\xi} \sim Gamma(2.5, 0.025)$$

در تمام روابط فوق i=1,2 است. در رابطه (۴) فرض شده است که توزیع پیشین پارامتر $i = 1,2;\phi_{ii}$ از توزیع گاما با پارامترهای $\begin{cases}\alpha = 19\\ \beta = 0.5\end{cases}$ تبعیت می‌کند که در واقع از مقاله کیم این حالت استخراج شده است و توزیع پارامترهای μ_i، ρ_{ξ} و $\sigma_{i,\xi}$ به ترتیب نرمال، یکنواخت و گاما با پارامترهای مشخص شده است.

تخمین بیزی[1]

در روش‌های بیزی پارامترها، برخلاف رویکرد کلاسیک، متغیرهای تصادفی که دارای یک توزیع پیشینی[2] هستند تلقی می‌شوند. اگر بنابر فرض $X_1,...,X_n$ نمونه‌ای تصادفی باشد که برای تخمین پارامتر θ مورد استفاده قرار می‌گیرد و $f\left(x|\theta\right)$ چگالی احتمال متغیر تصادفی X به ازای یک مقدار ثابت θ باشد، آنگاه توزیع توام تمام متغیرهای تصادفی با چگالی زیر بدست خواهد آمد:

$$f\left(x_1,...,x_n,\theta\right) = \pi(\theta)\prod_{i=1}^{n} f\left(x_i|\theta\right) \qquad (۵)$$

همچنین می‌توان رابطه فوق را به صورت زیر نوشت:

$$f\left(x,\theta\right) = g(x)h(\theta|x) \qquad (۶)$$

که در آن تابع g(x) تابع چگالی حاشیه‌ای $X = (X_1,...,X_n)$ و $h(\theta|x)$ تابع چگالی پسین θ نامیده می شود. چنانچه به‌منظور یافتن بهترین برآورد از تابع زیان درجه دوم استفاده کنیم، آنگاه تابع ریسک انتظاری بیزی به فرم

$$r\left(\pi,d\right) = \iint\left(d(x)-\theta\right)^2\pi(\theta)f\left(x|\theta\right)dxd\theta \qquad (۷)$$

[1] Bayesian estimation
[2] Prior Distibution

خواهد بود که می‌توان همچنین به‌صورت زیر نیز برحسب چگالی پسین $h(\theta|x)$ نوشته شود

$$r(\pi,d)=\int g(x)\left[\int (d(x)-\theta)^2 h(\theta|x)\,d\theta\right]dx \qquad (۸)$$

اثبات می‌شود که حداقل تابع ریسک انتظاری فوق در $d(x)=E(\theta|x)$ بدست می‌آید. در این پژوهش برای تخمین پارامترهای مدل از روش MCMC استفاده شده است. به این دلیل، در دو زیربخش بعدی مبانی روش تخمین مدل‌های بیزی با استفاده از روش MCMC توضیح داده می‌شود.

روش شبیه‌سازی مونت کارلوی زنجیره‌های مارکف (MCMC)

با استفاده از روش (MCMC) می‌توان از شبیه سازی‌های وابسته برای توزیع پسین استفاده کرد. تقریبا تمامی انواع توزیع‌های پسین را با استفاده از این روش تقریب می‌زنند. مهم‌ترین نکته در مورد این روش آن است که در صورت ارگودیک[1] بودن، توزیع مانا به دست خواهد داد. بدین معنا که به طور اساسی، با ادامه تکرارها، خواص زنجیره‌های مارکف دچار جهش و تغییر نمی‌شود. همچنین توزیع مانا تحت تاثیر مقادیر اولیه قرار نمی‌گیرد.

روش‌های تقریبی یافتن توزیع پسین پارامترها

به طور کلی برای تخمین گشتاورهای مرتبط با توزیع پسین پارامترها، دو روش کلی برمبنای شبیه سازی مونت کارلوی زنجیره‌های مارکفی وجود دارد:

۱) الگوریتم متروپلیس- هیستینگز

۲) الگوریتم نمونه‌گیری گیبس

در پژوهش حاضر با استفاده از الگوریتم نمونه‌گیری گیبس توزیع پسین پارامترها و گشتاورهای آن شبیه سازی شده است.

نمونه‌گیری گیبس[2]

در این پژوهش از الگوریتم نمونه‌برداری گیبس به عنوان یکی از روش‌های MCMC استفاده شده است. الگوریتم نمونه‌برداری گیبس بر مفهومی که توزیع تمام شرطی[3] نام دارد، تکیه می‌کند. در توزیع تمام شرطی، تمام پارامترها به جز پارامتری که بر آن تمرکز داریم را ثابت نگه می‌داریم. با فرض آن که بردار پارامترها به صورت $\beta=(\beta_1,\beta_2,...,\beta_k)$ و $\beta_k^{(i)}$ iامین مقدار شبیه سازی شده پارامتر β_k باشد، برای شبیه سازی با استفاده از نمونه‌گیری گیبس به صورت زیر عمل خواهیم کرد:

[1] Ergodic
[2] Gibbs sampling
[3] Full Conditional Distribution

$$\beta_1^{(i)} \sim p\left(\beta_1 | q_t, \beta_2^{(i-1)}, ..., \beta_k^{(i-1)}\right) \quad (۹)$$
$$\beta_2^{(i)} \sim p\left(\beta_2 | q_t, \beta_1^{(i)}, \beta_3^{(i-1)}, ..., \beta_k^{(i-1)}\right)$$
$$\vdots$$
$$\beta_k^{(i)} \sim p\left(\beta_k | q_t, \beta_1^{(i)}, \beta_3^{(i-1)}, ..., \beta_{k-1}^{(i)}\right)$$
$$\beta_1^{(i+1)} \sim p\left(\beta_1 | q_t, \beta_2^{(i)}, ..., \beta_k^{(i)}\right)$$
$$\vdots$$

و با ادامه دادن این کار حجم مطلوب به دست می‌آید (رستمی، ۱۳۹۸).

تعریف متغیرها

به منظور بررسی اهداف این پژوهش از داده‌های شاخص سهام و قیمت‌های نفت خام و گاز طبیعی استفاده شده است. شاخص قیمت سهام بازار تهران برای دوره زمانی فرودین ۱۳۹۰ تا دی ۱۳۹۵ با تناوب ماهانه استفاده شده است. همچنین داده‌های قیمت نفت اپک (به واحد پولی دلار) در همین بازه زمانی مورد استفاده قرار گرفته است. متغیرهای بازده نفت و سهام به ترتیب با نمادهای DLopoil و DLngp نشان داده شده است. شایان ذکر است که مجموعه داده‌ها شامل مشاهدات مفقود نمی‌باشد.رویه مرسوم در این مطالعات استفاده از بازده متغیرهاست (که با r_t نمایش داده می‌شود)و به صورت زیر برای متغیر قیمت، p_t ، محاسبه می‌شود:

$$r_t = \ln(\frac{p_t}{p_{t-1}}) \quad (۱۰)$$

رابطه فوق برای محاسبه نرخ بازده ناخالص[1] مورد استفاده قرار می‌گیرد که در آن نرخ سود تقسیمی سهام نهفته است و از آن کسر نشده است.

شایان ذکر ا ست که داده‌های قیمت سهام از پورتال سهام ایران و داده‌های قیمت‌های نفت اپک از سایت اپک[2] بدست آمده است.

یافته‌ها

بررسی مانایی داده‌ها

به منظور انجام استنباط آماری معتبر پیش از انجام هر گونه تحلیلی، ابتدا باید مانایی داده‌ها بررسی شود. در این پژوهش از دو رویکرد پارامتریک و ناپارامتریک به‌منظور بررســی مانایی داده‌ها اســتفاده شــده اســت. به منظور

[1] Gross Return
[2] OPEC

بررسی اثر رشد متغیرهای فوق ذکر بر نرخ بازده سهام تهران تفاضل لگاریتم داده‌ها بررسی شده است و نتایج این تبدیل از داده‌ها در جدول ۱ گزارش شده است.

جدول۱: آزمون ریشه واحد ADF متغیر DLopoil

نام متغیر	ADF test statistic		t-Statistic	Prob.*
			-۶/۴۷۸۳۱۴۹	۰/۰۰۰
DLopoil	Test critical values:	1% level	-۳/۵۳۰۰۲۹۸	
		5% level	-۲/۹۰۴۸۴۸۱	
		10% level	-۲/۵۸۹۹۰۶۸	
DLprstock	ADF test statistic		-۵/۶۶۰۸۰۴	۰/۰۰۰
	Test critical values:	1% level	-۳/۵۳۰۰۳	
		5% level	-۲/۹۰۴۸۴۸	
		10% level	-۲/۵۸۹۹۰۷	

(محاسبات تحقیق)

نتایج آزمون پارامتریک دیک-فولر تعمیم یافته (ADF) در جدول ۱ بیانگر رد فر ضیه وجود ریشه واحد برای این تبدیل از متغیرهاست. لذا داده‌های متغیرهای بازده قیمت‌های نفت، گاز و سهام با یک فرایند مانا سازگارند.

به دلیل آنکه آزمون‌های ریشه واحد پارامتریک توزیع آماره‌هایشان تحت برقراری فرضیه صفر به پارامترهای زائد حساس است و نتایج بخش استنباطی تحت تاثیر این آزمون می‌باشد، در این پژوهش از آزمون ریشه ناپارامتریک بریتانگ[1] (۲۰۰۲) نیز استفاده شده است. نتایج این آزمون در مورد متغیرهای مورد استفاده در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول ۲: آزمون ریشه واحد ناپارامتریک بریتانگ متغیرها

نام متغیر	آماره آزمون بریتانگ	p-value شبیه سازی شده در سطح اطمینان ۹۵٪	p-value شبیه سازی شده در سطح اطمینان ۹۰٪
DLopoil	۰/۰۰۱۸۲	۰/۰۱	۰/۰۱۴۳
Dlprstock	۰/۰۰۴۵۱	۰/۰۱۰۰۴	۰/۰۱۴

(محاسبات تحقیق)

فر ضیه صفر این آزمون (آزمون بریتانگ (۲۰۰۲)) مانند ADF نامانایی سری زمانی ا ست. از آنجاکه توزیع آماره آزمون معرفی شده توسط بریتانگ تحت تاثیر پارامترهای زائد قرار نمی‌گیرد (بعبارتی دیگر تحت تاثیر تصریح

[1] Britung 2002

نادر ست تعداد وقفه‌های وارد شده با ا ستفاده از آزمون والد در رابطه (۷) قرار نمی‌گیرد) اعتبار آماری نتایج این آزمون از آزمون ADF و PP بیشــتر اســت. همانگونه که یافته‌های جدول ۲ نشــان می‌دهد، نتایج این آزمون نیز موید رد فرضیه صفر در سطوح معنی‌داری ۵٪ و ۱۰٪ است.

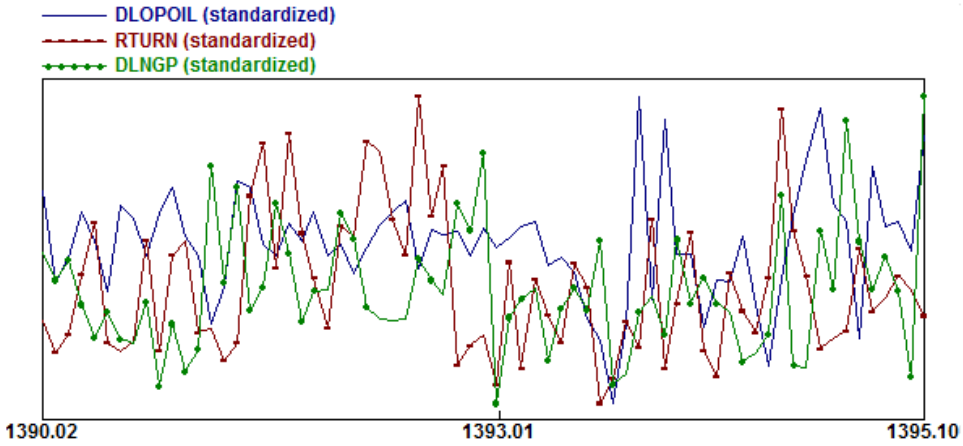
بررسی خواص تصادفی داده‌ها

به منظور د ستیابی به بینـ شی اولیه درباره ویژگی‌های توزیعی متغیرها، در جدول ۳ برخی ویژگی‌های تو صیفی و آزمون‌های کنترلی گزارش شده ا ست. همانگونه که یافته های این جدول نـشان می‌دهد، متو سط بازده انرژی در دو بخش نفت و گاز عددی منفی و بسیار نزدیک به صفر است. همچنین بازده سهام عددی مثبت و بسیار نزدیک به صــفر بوده اســت (تقریبا ۰.۰۱۵٪ در ماه). بیشــترین پراکندگی غیرشــرطی حول میانگین (انحراف اســتاندارد غیرشرطی) بعنوان معیاری از تلاطم مربوط به قیمت‌های گاز طبیعی و به میزان ۰.۱۱٪ در ماه بوده است. هر سه متغیر دارای چولگی مثبت می‌باشند که نشان دهنده آن است که بازده مثبت در هر سه محتمل‌تر از بازده منفی برای آنها می‌باشــد. با این وجود این آماره برای نفت اپک نســبت به دو متغیر دیگر بســیار پایین‌تر بوده اســت. همچنین ضریب کـشیدگی دو متغیر انرژی اندکی بالاتر از ۳ (ضریب کـشیدگی معیار توزیع نرمال) می با شد اما این ضریب برای بازده سهام تقریبا ۴ است. نتایج آزمون نرمالیتی JB نشان دهنده نرمال نبودن توزیع غیرشرطی بازده سهام می‌باشد.

جدول۳: ویژگی‌های توصیفی متغیرها (محاسبات تحقیق)

آمار توصیفی	DLOPOIL	RTURN
میانگین	-۰/۰۱۰۶۸۶۵	۰/۰۱۵۹۵۲
میانه	-۰/۰۰۷۶۷۲۸	۰/۰۰۶۳۴۷
حداکثر	۰/۲۳۷۱۸۶۸	۰/۱۶۸۰۲۷
حداقل	-۰/۲۸۱۲۶۷۳	-۰/۰۷۸۹۲۸
انحراف استاندارد.	۰/۰۹۴۴۵۸۷۴	۰/۰۵۷۲۹۱
چولگی	۰/۰۱۷۰۷۵۶۶	۰/۷۷۷۰۰۲
کشیدگی	۳/۹۴۷۰۰۴۱۲	۳/۹۹۹۳۸۱
Jarque-Bera	۲/۵۸۱۷۰۱۴۴	۶/۹۴۲۹۲۱
احتمال	۰/۲۷۵۰۳۶۷	۰/۰۳۱۰۷۲
تعداد مشاهدات	۶۹	۶۹

نمودار تجمیعی ۲ مســیر زمانی متغیرها را نشــان می‌دهد. براســاس یافته‌های ارائه شــده در این نمودار تغییرات بازده متغیرها در طول زمان ثابت نمی‌باشد و به نظر می‌رسد که شواهدی از تلاطم خوشه ایی را نشان می دهند.



نمودار۲: ترسیم مسیر زمانی متغیرهای تحقیق در کل دوره زمانی

به دلیل آنکه آزمون‌های مجانبی که برای بررسی وجود اثرات ARCH مورد استفاده قرار می‌گیرند از آماره آزمون‌هایی ا ستفاده می‌کنند که به‌طور مجانبی نرمال ه ستند و این مو ضوع در صورت وجود اثرات غیرخطی و توزیعی ناشی از ناهمسانی واریانس شرطی معمولا برقرار نیست، در این پژوهش از آزمون های ناپارامتریک پگوین-فیزول[1] (۱۹۹۹) برای برر سی وجود اثرات ARCH ا ستفاده شده ا ست نتایج این آزمون‌ها را در زیر نشان داده ایم.

جدول ۴: آزمون ناپارامتریک وجود اثرات ARCH در متغیرها (محاسبات تحقیق)

متغیر	مرتبه وقفه	تعداد نرون‌های مخفی	واحدهای آماری	مقادیر بحرانی ۹۵٪	ارزش احتمال
DLopoil	۳	۳	۱۶/۲۷۲۷۰	۷/۸۱۴۷۳	۰/۰۰۱
	۵	۳	۷/۸۳۴۴۰	۱۱/۰۷۰۵	۰/۱۶۵۶۱
	۷	۳	۷/۵۰۳۹۳	۱۴/۰۶۷۱۴	۰/۳۷۸۳۲
	۸	۳	۳/۷۷۷۴۴	۱۵/۵۰۷۳۱	۰/۸۷۶۶۲
DLprstock	۳	۳	۱۵/۵۵۳۹۳	۷/۸۱۴۷۳	۰/۰۰۲
	۵	۳	۲۰/۹۷۷۹۰	۱۱/۰۷۰۵۰	۰/۰۰۰
	۷	۳	۱۷/۰۸۲۴۶	۱۴/۰۶۷۱۴	۰/۰۱۷
	۸	۳	۵۱/۷۴۷۹۶	۱۵/۵۰۷۳۱	۰/۰۰۰

[1] Peguin-Feissolle (1999)

براســاس یافته‌های ارائه شــده در جدول فوق اثرات ARCH در متغیرهای بازده برای وقفه‌های ۳، ۵، ۷ و ۸ وجود داشــته و شــدیدترین اثر ARCH مربوط به بازده ســهام اســت. لازم اســت توجه شــود که این روش از رویکرد شبکه‌های عصبی مصنوعی[1] برای بررسی اثرات ARCH استفاده می‌کند و آماره آزمون آن دارای توزیع کای دو اســت. در ســتون آخر جدول ۴ مقادیر ارزش احتمال مربوط به آماره آزمون این روش برای وقفه‌های مدنظر ارائه شده است.

بررسی شکست ساختاری متغیرهای تحقیق

پیش از هرگونه تحلیل وابستگی‌های دینامیک میان بازار سهام و بازار انرژی نیاز است که وجود شکست ساختاری یا تغییر رژیم را در داده ها بررســی کنیم. هیلبراند[2] (۲۰۰۵)، چوی و زیوت[3] (۲۰۰۷)، اوینگ و مالیک (۲۰۱۳) و و منسی و همکاران[4] (۲۰۱۵) نشان داده اند که چشم پوشی شکست ساختاری زمان کاربرد مدل‌های تلاطم منجر به تخمین بیش از اندازه ضرایب در این مدل‌ها می شود.

در این پژوهش تابع انتقال نمایی را به منظور بررسی انتقال تدریجی غیرخطی را از زمان شروع T_B بکار گرفته ایم (این روش توسط لتکوپل و همکاران[5]، ۲۰۰۲، پیشنهاد شده است). این تابع به‌صورت زیر تعریف می‌شود

$$f_t(\theta) = \begin{cases} 0, & t < B \\ 1 - \exp\{-\theta(t - T_B + 1)\}, & t \geq B \end{cases} \qquad (۱۱)$$

که $f_t(\theta)$ تابع انتقال در رگرسیون زیر است

$$y_t = \mu_0 + \mu_1 t + f_t(\theta)'\gamma + \varepsilon_t \qquad (۱۲)$$

نتایج این آزمون برای داده‌های مورد استفاده در زیر نشان داده شده است

پیش از هرگونه تحلیل وابستگی‌های دینامیک میان بازار سهام و بازار انرژی نیاز است که وجود شکست ساختاری را در داده‌ها بررسی کنیم.

نتایج برای تمامی متغیرها در جدول ۴ نشان دهنده وجود شکست ساختاری در داده‌ها می‌باشد. همچنین زمان شکست در داده‌های فوق برای هرکدام متفاوت از باقی می‌باشد.

[1] Artificial Neural Networks
[2] Hillebrand, E., 2005
[3] Choi, K. and Zivot, E., 2007
[4] Mensi, W., Hammoudeh, S., and Yoon, S-M., 2015
[5] Saikkonen, P. and Lutkepohl, H 2002

جدول ۴: تخمین شکست ساختاری و تاریخ وقوع آن در داده‌ها(محاسبات تحقیق)

	DLNGP		DLopoil		
آماره آزمون	-۱/۲۲۳۱		-۱/۵۶۹۰		
تاریخ مورد استفاده برای شکست	۱۱م۱۳۹۲		۱۰م۱۳۹۳		
estimated θ	۳		۳		
تابع انتقال	انتقال نمایی		انتقال نمایی		
مقادیر بحرانی					
۱٪	۵٪	۱۰%	۱%	۵%	۱۰%
-۳/۴۸	-۲/۸۸	-۲/۵۸	-۳/۴۸	-۲/۸۸	-۲/۵۸

نتایج تخمین نوسانات تصادفی دو متغیره

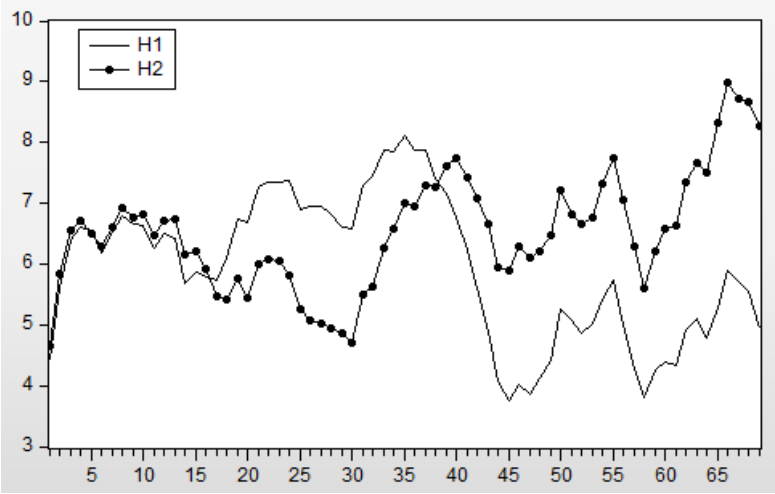
همانند مدل تک متغیره، مدل BMSV با ا ستفاده از معادلات ۸ تا ۱۱ را با ا ستفاده از روش MCMC و الگوریتم نمونه‌گیری گیبس برای ۲۰۰۰ تکرار برآورد شده است. نتایج تخمین در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵: برآورد پارامترهای مدل BMS برای بازده سهام و بازده نفت(محاسبات تحقیق)

ضریب	میانگین	انحراف استاندارد	خطای مونت کارلو	فاصله اعتبار ۹۵٪
μ_1	۲/۴۶۷	۰/۹۰۹۹	۰/۱۱۰۱	۰/۸۳۹۶و۴/۴۴۳
μ_2	۰/۸۶۶۶	۱/۰۳۵	۰/۱۶۱۲	-۱/۵۱۹و۲/۴۹۱
ϕ_1	۰/۹۶۶	۰/۰۲۵۲۵	۰/۰۰۲۴۲۲	۰/۹۰۱۴و۰/۹۹۸۱
ϕ_2	۰/۹۶۴۷	۰/۰۲۶۹۷	۰/۰۰۲۸۲۸	۰/۹۰۰۹و۰/۹۹۸
ϕ_1^*	۰/۹۸۳	۰/۰۱۲۶۳	۰/۰۰۱۲۱۱	۰/۹۵۰۷و۰/۹۹۹۱
ϕ_2^*	۰/۹۸۲۴	۰/۰۱۳۴۹	۰/۰۰۱۴۱۴	۰/۹۵۰۴و۰/۹۹۹
ρ_ζ	۰/۸۳۸۳	۰/۰۵۸۷	۰/۰۱۰۰۸	۰/۷۱۴۴و۰/۹۲۱۱
$\sigma_{1\zeta}$	۱	۰/۰۷۴۰۹	۰/۰۱۲۰۹	۰/۸۶۵۸و۱/۱۴۹
$\sigma_{2\zeta}$	۱/۰۵	۰/۰۵۶۵۴	۰/۰۰۹۳۰۲	۰/۹۲۶۴و۱/۱۳۷

نتایج در جدول فوق نشان می‌دهد که از لحاظ دوام و ماندگاری شوک‌ها (ضرایب ϕ) هر دو سری زمانی دوام و ماندگاری بالایی را براســاس این مدل گزارش می‌کنند. با این وجود دوام و ماندگاری شــوک‌های مربوط به بازده سهام در هر دو مدل (ϕ_2) نسبت به دو سری دیگر به طور متوسط کمتر است. ضریب همبستگی ρ_ζ میان

نو سانات واریانس دو مدل مثبت می‌با شد که ن شان دهنده وجود سرریز تلاطمی مثبت بین بازده سهام و بازده نفت و همچنین بازده سهام و بازده گاز طبیعی است. همچنین برای تمامی پارامترهای بدست آمده خطای مونت کارلو شبیه سازی (MC-Error) بسیار کمتر از انحراف ا ستاندارد پسین ضرایب (St. Dev) ا ست که ن شانه‌ای بر پایداری ضرایب بدست آمده است. این همبستگی در مورد بازده سهام و بازده نفت اپک بیشتر می‌باشد. نمودار ۳ به ترتیب لگاریتم تلاطم مدل بازده سهام - بازده نفت را نشان می‌دهند.



نمودار ۳: لگاریتم تلاطم بازده نفت (H_1) و بازده سهام (H_2)

خلاصه و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر با استفاده از الگوی پایه‌ای نوسانات تصادفی چند متغیره (BMSV) معرفی شده توسط هاروی و دیگران (۱۹۹۴) به بررسی سرریز تلاطم بازار انرژی (بازده نفت اپک) در بازار سهام ایران پرداخته شد. الگوهای مورد استفاده برخلاف الگوهای GARCH برداری در مدلسازی تلاطم و سرریز تلاطمی میان بازارها از الگوهای فضای حالت غیرخطی استفاده می‌کند. در این شیوه تلاطم یک متغیر تصادفی فرض می‌شود که از الگوهای احتمالی تبعیت می‌کند. در این ساختار برخلاف کلاس GARCH حتی اگر تمامی اطلاعات گذشته مورد استفاده قرار گیرد تلاطم باز متغیری پنهان خواهد بود و مقدار دقیق آن معلوم نیست. تایلر[1] (۱۹۸۲) با استفاده از یک مدل فضای حالت غیرخطی، فرض می‌کند که لگاریتم واریانس – بعنوان یک متغیر پنهان – از یک فرآیند اتورگرسیو مرتبه اول تبعیت می‌کند. بعبارت دیگر در مدل وی تلاطم تابعی از مقادیر قابل مشاهده (اطلاعات گذشته فرآیند) نیست و خودش یک متغیر تصادفی تلقی می‌شود که برمبنای الگوهای فضا – حالت تحول

[1] Tayler

می‌یابد. به این دلیل این مدل‌ها تلاطم پنهان یا مدل‌های تلاطم تصادفی[1] نامیده می شوند و به طور اختصاری با علامت SV نشان داده می شوند. این موضوع سبب می شود که انعطاف‌پذیری این الگوها در مقایسه با مدل‌های GARCH بسیار بیشتر باشد. همچنین به دلیل این موضوع میزان خطای پیش بینی این الگوها نسبت به الگوهای رقیب از نوع GARCH کمتر باشد. با این حال می‌توان گفت که این شیوه مدل‌سازی تلاطم و سرریز تلاطمی به دلیل آنکه از رویکرد ساختاری سری‌های زمانی استفاده می‌کند در مقایسه با رویکرد علی که الگوهای GARCH استفاده می‌کنند نوعی بینش جدید به پدیده تلاطم و اثرگذاری آن است. در تجزیه و تحلیل تلاطم و سرریز تلاطمی پژوهش حاضر در اقتصاد مالی ایران اولین پژوهش است. موضوع با اهمیت دیگر آن است که سرریز تلاطمی روابط میان بازارها را بررسی می‌کند. این مفهوم تزریق عدم قطعیت ناشی از شوک‌ها در یک بازار را بر بازارهای دیگر اندازه می‌گیرد. بدین منظور از داده‌های ماهانه بازده این دو متغیر در دوره زمانی فرودین ۱۳۹۰ تا دی ۱۳۹۵ استفاده گردید. به منظور آنکه نتایج با حداکثر میزان دقت حاصل شود از آزمون‌های ریشه واحد ناپارامتری و روش‌های تعیین نقطه شکست در داده‌ها استفاده گردید. همچنین آزمون وجود اثرات ARCH با استفاده از روش‌های شبکه عصبی غیرخطی اعمال گردید. نتایج بدست آمده حاکی از وجود سرریز تلاطمی مثبت است. نتایج این بررسی برای سرمایه‌گذاران در بازار سهام از اهمیت بالایی در امر سرمایه گذاری برخوردار است. بخصوص آنکه مشخص گردید که میزان ضریب سرریز تلاطم از بازده نفت بازار سهام همبستگی بالایی دارد. لذا، اخبار بازار انرژی یک عامل کلیدی بسیار با اهمیت در تصمیم‌گیری‌های مربوط به سرمایه‌گذاری در بازار سهام می‌باشد. زیرا آگاهی از وجود چنین روابطی میان بازارهای مختلف کمک می‌کند تا سرمایه‌گذاران ریسک سرمایه‌گذاری خود را با اطلاعات مناسبی حداقل نمایند. به دلیل نقش بازارهای مالی در توسعه کشورهای جهان و ارتباط میان بازارهای انرژی و بازاری همچون بازار سهام، سرریزهای تلاطمی میان این بازارها را نباید نادیده گرفت‌ابه ویژه در کشورها صادرکننده انرژی به دلیل نقش پررنگ بخش انرژی در اقتصاد این کشورها تلاطم های بازار نفت می‌تواند منجر به تکانه‌های ناخواسته‌ایی در بازار مالی و از آن طریق در اقتصادکلان این کشورها شود که پیامدهای خسارت باری به‌همراه داشته باشد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ضریب پایداری تلاطم در بازار نفت و بازار سهام ایران بسیار بالا است. این موضوع به این معنی است که به دلیل چنین پایداری بالایی می‌توان تلاطم این بازارها را به خوبی پیش‌بینی کرد و لذا قیمت‌های سهام در بازار سهام ایران از فرضیه‌ی بازارهای کارا تبعیت نمی‌کنند. بنابراین، با استفاده از الگوهای چندمتغیره تلاطم تصادفی بیزی می‌توان به منظور پیش‌بینی مسیر حرکت آینده سهام در وابستگی با یک بازار همچون بازار نفت استفاده کرد.

1 Stochastic Volatility (SV)

فهرست منابع

* رستمی, مجتبی, مکیان, سید نظام الدین. (۱۳۹۸). آزمون ریشه واحد بیزی با لحاظ مشاهدات پرت: مطالعه موردی بازده روزانه ۵۰ شـــرکت فعال بورس تهران. مدلســـازی اقتصـــادســـنجی :doi .59-86 ,(3)4 , 10.22075/jem.2019.17640.1295
* Cologni, M. Manera, Oil prices, inflation and interest rates in a structural Cointegrated VAR model for the G-7 countries, Energy Econ. 30 (2008) 856–888.
* Ajmi, A. N., El-montasser, G., Hammoudeh, S., and Nguyen, D. K. (2014) "Oil Prices and MENA Stock markets: new Evidence from Nonlinear and Asymmetric Causalities During and after the Crisis Period", Applied Economics, 46(18), 2167-2177. DOI: 10.1080/00036846.2014.896987.
* Aloui C. and Jammazi, R. (2009) "The effects of crude oil shocks on stock market shifts behaviour: a regime switching approach", Energy Economics, 31, 789-799. DOI:10.1016/j.eneco.2009.03.009.
* Apergis, N. and Miller, S. M. (2009) "Do Structural Oil-Market Shocks Affect Stock Prices?" Energy Economics, 31(4), 569–575. DOI:10.1016/j.eneco.2009.03.001.
* Lin, W.K. Presley, A.O. Micheal, Oil Price Fluctuation, Volatility Spillover and the Ghanaian Equity Market: Implication for Portfolio Management and Hedging Effectiveness, Energy Econ. 42 (2014) 172–182.
* Babatunde, M.A., Adenikinju, O., and Adenikinju, A.F. (2013) "Oil Price Shocks and Stock Market behaviour in Nigeria", Journal of Economic Studies, 40(2), 180-202. DOI.org/10.1108/01443581311283664.
* Bouri, E. and Demirer, R. (2016) "On the Volatility Transmission Between Oil and Stock Markets: a Comparison of Emerging Importers and Exporters", Economia Politica: Journal of Analytical and Institutional Economics, Forthcoming. DOI 10.1007/s40888-016-0022-6
* Boyer, M.M. and Filion, D. (2007) "Common and fundamental factors in Stock Returns of Canadian oil and Gas Companies", Energy Economics, 29, 428–453. DOI:10.1016/j.eneco.2005.12.003.
* C.M. Jones, G. Kaul, Oil and stock markets, J. Finance 51 (1996) 463–491
* E. Bouri, Return and Volatility Linkages between Oil Prices and the Lebanese Stock Market in Crisis Periods, Energy 89 (2015) 365–371.
* Ewing, B.T. and Malik, F. (2016) "Volatility Spillovers between Oil Prices and the Stock Market under Structural Breaks", Global Finance Journal, 29(1), 12-23. DOI:10.1016/j.gfj.2015.04.008
* F. Malik, B.T. Ewing, Volatility Transmission between Oil Prices and Equity Sector Returns, Int. Rev. Financ. Anal. 18 (2009) 95–100.
* Filis, G., Degiannakis, S., and Floros, C. (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. DOI:10.1016/j.irfa.2011.02.014
* Gatfaoui, H. (2016) "Linking the Gas and Oil Markets with the Stock Market: Investigating the U.S. Relationship", Energy Economics, 53, 5-16. DOI.org/10.1016/j.eneco.2015.05.021
* Grieb, T. (2015) "Mean and Volatility Transmission for Commodity Futures", Journal of Economics and Finance, 39(1), 100–118. DOI 10.1007/s12197-012-9245-8
* Guesmi, K. and Fattoum, S. (2014) "Return and Volatility Transmission between Oil Prices and Oil-Exporting and Oil-importing Countries", Economic Modelling, 38(1), 305-310. DOI:10.1016/j.econmod.2014.01.022
* Hamilton, J. D. (2009) "Understanding Crude Oil Prices", Energy Journal, 30(2), 179–206. DOI: 10.3386/w14492

* Hammoudeh, S., Dibooglu, S. and Aleisa, E. (2004), "Relationships among US Oil Prices and Oil Industry Equity Indices", International Review of Economics and Finance, 13(4), 427-453. DOI: 10.1016/S1059-0560(03)00011-X
* Huang, R.D., Masulis, R.W., and Stoll, H.R. (1996) "Energy Shocks and Financial Markets", Journal of Futures Markets, 16(1), 1–27. DOI: 10.1002/ (SICI) 1096-9934(199602)16:1<1::AIDFUT1>3.0.CO; 2-Q
* J. Hamilton, Oil and the Macroeconomy since World War II, J. Polit. Econ. 91 (2) (1983) 228–248.
* J. Park, R.A. Ratti, Oil Price Shocks and Stock Markets in the U.S. and 13 European Countries, Energy Econ. 30 (2008) 2587–2608
* J.I. Miller, R.A. Ratti, Crude Oil and Stock Markets: Stability, Instability and Bubbles, Energy Econ. 31 (2009) 559–568.
* Jammazi, R. and Aloui, C. (2010) "Wavelet Decomposition and Regime Shifts: Assessing the Effects of Crude Oil Shocks on Stock Market Returns", Energy Policy, 38(3), 1415–1435. DOI:10.1016/j.enpol.2009.11.023
* Jones, D.W., Lelby, P.N., and Paik, I.K. (2004) "Oil Price Shocks and the Macroeconomy: What has been learned since 1996?" Energy Journal, 25(4), 1–32.
* Khalfaoui, R., Boutahar,M., Boubaker, H. (2015) "Analyzing Volatility Spillovers and Hedging between Oil and Stock Markets: Evidence from Wavelet Analysis", Energy Economics, 49, 540–549. DOI:10.1016/j.eneco.2015.03.023
* Kilian, L. and Park, C. (2009) "The impact of Oil Price Shocks on the U.S. Stock Market", InternationalEconomic Review, 50(4), 1267-1287. DOI: 10.1111/j.1468-2354.2009.00568.x
* M. Arouri, A. Lahiani, D.K. Nguyen, Return and Volatility Transmission between World Oil Prices and Stock Markets of the GCC Countries, Econ. Model. 28 (2011) 1815–1825
* M.M. Hutchison, Structural change and the Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Empirical evidence from the United States and Japan, J. Int. Money Finance 12 (6) (1993) 587–606.
* Maghyereh, A. and Maghyereh, A. (2007) "Oil Prices and Stock Markets in GCC Countries: new Evidence from Nonlinear Cointegration Analysis", Managerial Finance, 33(7), 449-460. DOI. org/10.1108/03074350710753735
* Oberndorfer, U. (2009) "Energy prices, volatility, and the Stock Market: Evidence from the Eurozone", Energy Policy, 37(12), 5787–5795
* P. Sadorsky, Correlations and Volatility Spillovers between Oil Prices and the Stock Prices of Clean Energy and Technology Companies, Energy Econ. 34 (2012) 248–255
* P. Sadorsky, Oil Price Shocks and Stock Market Activity, Energy Econ. 21 (1999) 449–469
* R. Jammazi, Cross dynamics of Oil–Stock Interactions: A Redundant Wavelet Analysis, Energy 44 (2012) 750–777.
* S.S. Chen, Do higher oil prices push the stock market into bear territory? Energy Econ. 32 (2010) 490–495.

Financial Economics
Vol. (11) Issue (43) Autumn 2022

Investigating Spillover between the Oil Markets and Stock Market Volatility using Bayesian Multivariate Stochastic Volatility Model

Ali Farhadian Arani
Assistant Prof., Management and Entrepreneurship Department, Kashan University, Kashan, Iran

Moslem Nilchi
Ph.D. Candidate in Finance, Yazd University, yazd, Iran
(Corresponding Author)
Moslem.nilchi@gmail.com

Abstract

One of the major concerns of researchers and policy makers in recent years is the nature and magnitude of the correlation between financial markets and the oil market. The focus is on the role that both markets play in developing countries. The relationship between oil prices and the stock market has been studied in many studies. The methods used to study this issue have been used in the GARCH approach. In this study, using the BMSV model of the multivariate econometric Volatility model introduced by Harvey and others (1994), a survey of the spillover of energy market Volatility (OPEC oil yield) in the Iranian stock market was presented. In the results, BMSV for stock returns-oil returns showed a positive Volatility spillover (0.838) in these two markets. The results of this survey are of great importance to investors in the stock market. In particular, it was found that the amount of Volatility spillover is highly correlated with oil yield. Therefore, the energy market news is a key factor in making decisions on investing in the stock market. Because the use of this information minimizes the risk of investing in the stock market.

Keywords: Energy Economy, Volatility, Bayesian Structural Multivariate Stochastic Volatility, Volatility spillover, Oil Market