دریافت: ۲۹ تیر ۱۴۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳ آذر ۱۴۰۴ صفحات ۱۱۷ الی ۱۳۴

بررسی همبستگی تلاطم در بازارهای نفت: رویکرد CCC-GARCH

سمانه باقری[1]

دکترای اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه یزد

samanehbagheri@stu.yazd.ac.ir

چکیده

این پژوهش به بررسی پویایی همبستگی تلاطم در بازارهای جهانی نفت شامل WTI، Brent و OPEC در سه دوره بحران مالی آمریکا، بحران مالی اروپا و دوره پس از بحران، با بهره‌گیری از مدل همبستگی شرطی ثابت چندمتغیره (CCC-GARCH[2])، رفتار هم‌زمانی نوسانات قیمتی و میزان سرایت تلاطم میان بازارهای نفتی در دوره ۲۰۰۳/۱/۲ تا ۲۰۲۴/۸/۲۶ می‌پردازد. نتایج نشان می‌دهد در دوره بحران مالی آمریکا، همبستگی تلاطم میان بازارهای نفت بسیار بالا و پایدار بوده و بازار اوپک بیش‌ترین ارتباط را با WTI داشته است. در بحران مالی اروپا، مسیر سرایت ریسک تغییر یافته و همبستگی میان بازارهای اوپک و برنت افزایش یافته، در حالی‌که نقش WTI در انتقال تلاطم، کاهش داشته است. در دوره پس از بحران مالی، با بازسازی ساختار بازار جهانی انرژی، سطح همبستگی میان شاخص‌های نفتی دوباره افزایش یافته و نشان‌دهنده هم‌گرایی بیش‌تر بازارهای نفت و کاهش مزیت تنوع‌بخشی پرتفوی است. نتایج حاکی از آن است که افزایش همبستگی تلاطم در دوره‌های بحرانی بیان‌گر انتقال سریع شوک‌های قیمتی بین بازارهای نفت است. یافته‌ها برای سیاست‌گذاران اقتصادی و سرمایه‌گذاران در زمینه مدیریت ریسک و طراحی استراتژی‌های پوشش ریسک در شرایط بحران، راهنمایی‌های ارزشمندی، فراهم می‌کند.

کلیدواژه: همبستگی تلاطم، CCC-GARCH، بازارهای نفت، بحران مالی

طبقه بندی jel: C32,Q43

[1]. نویسنده مسئول

[2] Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

مقدمه

نفت خام عنوان طلای سیاه شناخته می‌شود. از ضروری‌ترین منبع طبیعی و کالاها است. تغییرات قیمت نفت خام نقش مهمی در اقتصاد جهانی دارد. نفت یک منبع انرژی ضروری است که برای رشد و توسعه اقتصادی لازم است. اقتصادهای صنعتی و توسعه یافته، آن را محرک اصلی اقتصاد خود می‌دانند. آگاهی از تلاطم قیمت نفت بسیار مهم است، زیرا تغییرات مداوم در تلاطم می‌تواند تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان صنعتی را در معرض ریسک قرار دهد، بنابراین بر سرمایه‌گذاری در موجودی‌های نفت و تأسیسات تولید و حمل و نقل تأثیر گذارد (نارایان و نارایان، ۲۰۰۷). نفت خام منبع اصلی سوخت در جهان است و تقریباً ۳۲/۹ درصد از مصرف جهانی انرژی در سال ۲۰۱۵ را به خود اختصاص داده است. نفت خام به عنوان یک منبع استراتژیک ملی، توسعه اقتصادی و امنیت ملی نقش اساسی ایفا می‌کند(Du et al, 2016). بررسی سرریز بازار جهانی نفت خام، به درک اثربخشی سیاست‌های انرژی، کارایی بازار و تحرکات بازارهای جهانی نفت خام اهمیت دارد. سرریزها برای شرکت‌کنندگان در بازار که به دنبال تشکیل پرتفوی سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک بسیارمهم است. اکثر مطالعات معتقدند، بازار جهانی نفت خام یک استخر بزرگ است که قیمت در آن تغییر می‌کند، سرریز یک بازار به سرعت به سایر بازارهای نفت خام منطقه‌ای منتقل می‌شود. نفت خام مانند یک کالای مالی است (Ouyang et al, 2021). تلاطم یکی از عوامل مهم برای ریسک سرمایه‌گذاری است و نقش مهمی در ریسک سرمایه‌گذاری و کنترل ریسک ایفا می‌کند. برخی اقتصاددانان بر این باورند که ورود اطلاعات جدید و غیر منتظره می‌تواند به تلاطم بازدهی انتظاری دارایی‌ها شود و برخی دیگر بر این باورند که تغییرات بنیادی در رفتار سرمایه‌گذاران می‌تواند عامل اصلی تلاطم در بازارهای مالی باشد. با درک زیان‌های عظیمی که می‌تواند توسط سرریزهای شدید تلاطم ایجاد شود، برای سیاست‌گذاران مهم است که به‌طور مؤثر سرریزهای نوسان در بازارهای سهام، را مدیریت کنند. مفهوم سرریز تلاطم، به تدریج توسعه می‌یابد و وقوع سرریز تلاطم در مراحل اولیه بستگی دارد که آیا همبستگی بین بازارهای مالی مختلف به طور قابل توجهی پس از تأثیر یک بازار تحت تأثیر شوک‌های خارجی افزایش می‌یابد (Scherer and Cho, 2003). همه پدیده‌های انتشار شوک را نمی‌توان، سرریز تلاطم نامید (Forbes and Rigobon, 2002). سرریز تلاطم، حرکت هماهنگ غیرمنطقی و همبستگی بیش از حد پس از حذف ارتباط بین اقتصاد واقعی و مالی و تصمیمات سرمایه‌گذاری عقلایی سرمایه‌گذاران است. درک اثرات سرریز در سیاست‌های بازار، اتخاذ تصمیم‌های تخصیص دارایی و سرمایه‌گذاری و طراحی استراتژی‌های پوشش ریسک، مفید است(Huo and Ahmed ,2016). در این پژوهش، به بررسی همبستگی تلاطم در بازارهای نفت می‌پردازیم و به دنبال این سوال هستیم که آیا همبستگی تلاطم در زمان بحران‌های مالی وجود دارد؟ کدام بازارهای نفت در دوره های بحران، دارای همبستگی بیش‌تری هستند؟ آیا در دوره های بدون بحران مالی، همبستگی بازارهای نفت کاهش می‌یابد؟

۱. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

نفت یک منبع انرژی است که باعث رشد و توسعه اقتصادی می‌شود و اقتصادهای صنعتی و توسعه یافته، آن را عامل اصلی اقتصاد خود می‌دانند. قیمت نفت توسط عرضه و تقاضا تعیین می‌شود و تحت تأثیر تلاطم‌های طبیعی، از جمله چرخه‌های

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

تجاری، فعالیت‌های سوداگرانه و اثرات سیاسی قرار می‌گیرد (Zavadska et al , 2018). نفت خام علاوه بر ویژگی‌های کلی آن به عنوان یک کالا، می‌تواند به عنوان یک ماده استراتژیک نیز در نظر گرفته شود. تلاطم قیمت و عرضه نفت به طور قابل توجهی تحت تأثیر شرایط سیاسی است. چند قطبی شدن سیاسی اخیر و بین المللی شدن تولید و کنترل بازار نفت خام، آشفتگی در این بازار ایجاد کرده است. تنش‌های ژئوپلیتیکی به دلیل کاهش عرضه، انتظارات بازار بین‌المللی نفت خام را تقویت کرده است. توسعه مستمر سیستم مالی بین‌المللی، از جمله سفته‌بازی مبتنی بر ابزارهای مالی مانند گزینه‌های نفتی و قراردادهای آتی، به ویژگی‌های مالی نفت خام به طور فزاینده‌ای اهمیت می‌دهد (جیانگ و دیگران، ۲۰۱۹). بازار نفت خام بزرگ ترین بازار در بین بازارهای کالایی در جهان است و معیار نفت خام، از ویژگی‌های اصلی سیستم قیمت‌گذاری نفت است(Mensi, 2019). هنگامی‌که بحران‌های مالی سیستماتیک جهانی رخ می‌دهد، سرریز شوک‌های قیمت نفت، در کشورهای مختلف به دلیل تفاوت در وابستگی به واردات و صادرات نفت متفاوت است. این امر منجر به افزایش آشفته اثر سرریز از نظر شوک‌های عرضه نفت می‌شود (Jiang et al. 2020). به دلیل اهمیت قیمت نفت خام، تلاطم قیمت این بازار بسیار اهمیت دارد. واریانس و انحراف از میانگین، تلاطم گفته می‌شود. هر چه قیمت نفت خام بی‌ثبات‌تر شود، عدم اطمینان بیش‌تر ایجاد می‌کند که منجر به بی ثباتی اقتصادی هم برای کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت می‌شود. افزایش قیمت نفت خام، به تورم در اقتصاد کمک می‌کند و نتیجه آن رکود در کشورهای وابسته به نفت است. عده‌ای از اقتصاددانان بر این باورند، در نهایت افزایش قیمت نفت، تأثیر منفی بر رشد اقتصادی دارد (نارایان و نارایان، ۲۰۰۷). بحران مالی جهانی در سال ۲۰۰۸ میلادی تأثیر قابل توجهی بر بازار نفت خام گذاشت که منجر به سقوط قیمت مسکن در ایالات متحده و موجی از GFC و سقوط بازار کالاها شد. بازار نفت خام، در حوالی بحران مالی به شدت در نوسان بوده است. قیمت نفت خام نزدیک به ۵۰ درصد از شاخص عمومی کالا را تشکیل می‌دهد، در زمان مالی شدن بازار کالا در سال ۲۰۰۰ میلادی به شدت افزایش یافت و سپس در طول و پس از GFC به شدت کاهش یافت. قبل از GFC، قیمت نفت وست‌تگزاس نزدیک به ۲۸۷ درصد افزایش یافت و از ۵۲۵۱ دلار به ۱۴۵۳۱ دلار در هر بشکه رسید و از جولای ۲۰۰۸ میلادی، قیمت WTI حدود ۸۰ درصد از قیمت اوج به ۳۰۲۸ دلار در هر بشکه برای پنج ماه کاهش یافته است. چون قیمت نفت خام، منبع اصلی انرژی برای فعالیت‌های اقتصادی جهانی است، الگوهای تجارت جهانی نفت به دلیل تأثیر ریسک ژئوپلیتیکی و تلاطم قیمت نفت پیچیده‌تر می‌شوند.

سرریز به‌دلیل همبستگی بازارها به‌وجود می‌آید. شوک و تلاطم به دلیل وجود پیوندهای مالی در اقتصاد جهانی در بین کشورها و یا بازارهای مالی است. Reinhart and Calvo (1996) انتشار در بازارها، سرریز مبتنی بر اصول گفته می‌شود. گروه دیگری از اقتصاددانان، سرریز را به دلیل رفتار سرمایه‌گذاران می‌دانند که به‌دلیل رفتارهای غیرمنطقی مانند هراس مالی، رفتار گله‌ای، فقدان اعتماد و افزایش ریسک‌گریزی ایجاد می‌شوند. برای کنترل ریسک، در بازارهای مالی باید تلاطم و نحوه سرریز آن بین بازارها، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. سرریز تلاطم و نوسان دارایی‌ها، اطلاعاتی در مورد بازارها می‌دهند. پدیده سرریز، شوک بزرگ همبستگی بازده را در خود دارایی و در سایر دارایی‌ها، افزایش می‌دهد. اثرات سرریز بازارها، ممکن است به دلیل برخی تغییرات و رویدادهای مهم سیاسی تغییر کند (An et al ,2019). از اواخر دهه ۱۹۶۰ سرمایه‌گذاران به بررسی تنوع‌سازی در پرتفوی، به عنوان راهی برای مدیریت ریسک تلاطم پرتفوی خود پرداختند. نظریه کلاسیک پرتفوی معتقد است، تنوع سبد

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

سرمایه‌گذاری می‌تواند ریسک پرتفوی را کاهش دهد. سرریز تلاطم، ساختار انتقال و جهت سرایت اطلاعات بین بازارها را منعکس می‌کند (Yen et al, 2020). پژوهش‌هایی مانند Bekaert and Harvey (1997) استدلال کردند، باز بودن سیستم‌های مالی می‌تواند پیوند مالی بین‌المللی را افزایش دهد و همبستگی بازارهای سهام را افزایش دهد. سرریز شدید تلاطم را می‌توان به عنوان اثر سرریزی که ممکن است منجر به بحران‌های مالی شود، تفسیر کرد. در حالی‌که بازارهای مالی جهانی نسبت به قبل پیچیده و به هم پیوسته شده‌اند، سقوط بازار می‌تواند به طور قابل‌توجهی بر اقتصاد جهان در دهه‌های اخیر تأثیر بگذارد که دلیل آن دشواری پیش‌بینی تأثیرات احساسات بازار بر سیستم مالی گسترده است (Zhou et al،2022). بازارهای مالی با یکدیگر ارتباط دارند و نوسانات از یک بازار به بازار مالی دیگر انتقال می‌یابد. بحران مالی به شرایطی گفته می‌شود که مؤسسات مالی ناگهانی بخش بزرگی از دارایی‌های خود را از دست می‌دهند و شامل بحران بانکی، بحران ارزی، بحران بدهی، بحران تراز پرداخت‌ها و بحران بازار سهام می‌باشد که در آن کاهش قیمت‌ها و از بین رفتن حباب قیمت دارایی‌ها، می‌شود و از مشخصه‌های اصلی سقوط بازارها است و به دلیل ارتباط با سایر متغیرهای مالی، می‌تواند بحران مالی، سرایت داشته باشد (Rjou and Azzam, 2000). از مطالعاتی که به بررسی تلاطم بازار نفت خام پرداخته‌اند می‌توان موارد زیر را نام برد. Ouyang et al, (2021) به مطالعه تحلیل شبکه سرریز بازار جهانی نفت خام، شواهدی از دوران پس از بحران مالی با استفاده از شبکه سرریز پیشنهاد شده توسط Baruník and Křehlík (2018) و داده های روزانه ۳۱ بازار جهانی نفت خام از سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۹ اثرات سرریز تلاطم بازده و رفتار متغیر زمانی آن‌ها را در شش بخش بازار نفت خام بررسی می‌کند. مطابق نتایج، ناهمگونی در تحرکات بازارهای جهانی نفت خام در دوران پس از بحران مالی وجود دارد. در میان مدت، هر دو اثر بازده و سرریز تلاطم خیلی اهمیت زیادی ندارند، که باعث می‌شود استراتژی پرتفوی متنوع مفید باشد. قیمت‌ها در مناطق اروپا و آسیای مرکزی در سرریز بازده رهبر هستند. در مقابل، قیمت‌های منطقه‌ای آسیا و اقیانوسیه بیش‌ترین سهم را از نظر سرریزهای تلاطم دارند. در مواجهه با رویدادهای مرتبط با نفت در دوران پس از بحران مالی، سرریزهای تلاطم طولانی مدت به شدت افزایش می‌یابد. سیاست‌گذاران باید اقدام موثری را برای جلوگیری از هرگونه انتقال ریسک در مقیاس بزرگ در بلندمدت انجام دهند. Mensi et al (2021) به بررسی نفت و فلزات گرانبها (طلا، نقره، پلاتین و پالادیوم)، انتقال تلاطم، پوشش ریسک و تجزیه و تحلیل پناهگاه امن دارایی از بحران آسیا تا همه‌گیری COVID-19 پرداختند. به دنبال پاسخ به این سوال بودند که آیا نفت می‌تواند به عنوان پوشش ریسک یا پناهگاه دارایی امن در برابر چهار فلز گرانبها در نظر گرفته شود؟. مطابق نتایج، تلاطم با زمان متغیر بوده و تأثیر بحران آسیایی، ترکیدن حباب دات‌کام، بحران مالی جهانی ۲۰۰۸، سقوط اخیر قیمت نفت و همه‌گیری COVID-19 به طور متناوب بین منفی و منفی در حال تغییر بوده است. نفت برنت یک متنوع‌ساز و یک پناهگاه امن ضعیف برای فلزات گرانبها است. یک سبد ترکیبی متشکل از قراردادهای آتی نفت برنت و فلزات گرانبها، اثر بخشی پوشش ریسک بهتری را دارد. قراردادهای آتی نفت ریسک‌های نزولی را کاهش می‌دهد و مزایای متنوع‌سازی را در مدیریت ریسک پرتفوی تقویت می‌کند. سعادت‌مهر و دیگران (۱۴۰۴) به بررسی همبستگی تلاطم بین بازارهای سهام، نفت و گاز در ایران و تأثیر آن بر رشد اقتصادی با استفاده از روش تحلیل همبستگی شرطی ثابت (CCC) مدل خودرگرسیونی مشروط بر ناهمسانی واریانس‌های تعمیم‌یافته چندمتغیره (MGARCH) پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که تلاطم در همه بازارهای به تکانه‌های دوره قبل در همان بازار وابستگی دارد به

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

عبارت دیگر اثرات خودی در همه بازارها به لحاظ آماری معنادار هستند. نتایج حاکی از آن است که تکانه بازار نفت به طور معنی‌داری باعث افزایش تلاطم در بازار سهام می‌شود. به طور متقابل، تکانه بازده در بازار سهام بر تلاطم بازار نفت سرایت‌پذیر است هم‌چنین تکانه بازار سهام و تکانه بازار نفت به بازار گاز سرایت‌پذیر است. تکانه بازار سهام باعث کاهش تلاطم رشد اقتصادی و تکانه بازار نفت باعث افزایش تلاطم رشد اقتصادی در ایران می‌شوند. علی‌رغم وجود سرریز تکانه‌ها میان بازارها، اثرات سرریز تلاطم میان این بازارها وجود ندارد به طوری که تلاطم در یک بازار، تلاطم در بازارهای دیگر را متاثر نمی‌سازد. Guan et al (2024) به بررسی سرریز نوسان نامتقارن بین نفت خام و سایر بازارهای دارایی با استفاده از مدل خطای ضربی (MEM) پرداختند. MEM برای در نظر گرفتن سرریزهای نوسان نامتقارن گسترش داده شد و تعادل سرریز و شاخص‌های سرریز نامتقارن را توسعه داده شد، این شاخص‌ها در طول زمان تغییر می‌کنند. نتایج نشان می‌دهد که بازار سهام عامل اصلی سرریز نوسان است، در حالی که نفت خام عمدتاً گیرنده سرریز نوسان است. اثرات سرریز نامتقارن عمدتاً در بازارهای سهام و نفت خام منفی و در بازار اوراق قرضه مثبت است. شاخص‌های سرریز پویا هستند و تحت تأثیر رویدادهای خاص مانند بحران مالی جهانی و هم‌چنین شرایط اقتصادی متغیر قرار می‌گیرند. ابونوری و ضیاءالدین (۱۳۹۹) به بررسی بازدهی و تلاطم بین قیمت جهانی نفت و شاخص بازار سهام در کشورهای عضو اوپک با استفاده از روش DCC-GARCH در دوره زمانی ۲۰۱۹-۲۰۱۴ میلادی پرداختند و به این نتیجه رسیدند، تغییرات قیمت نفت با بازدهی سهام در کشورهای عضو اوپک هم‌بستگی مثبت دارد. میزان هم‌بستگی نوسان قیمت نفت، با بازدهی سهام در کشورهایی که درآمد نفت، سهم بالاتری از حجم تولید ناخالص داخلی آن‌ها را در برمی‌گیرد، بیش‌تر است و تلاطم ناشی از تغییرات قیمت نفت به سوی تلاطم بازدهی های سهام این کشورها سرریز می‌شود. زمانی (۱۳۸۹) به بررسی رفتار پویا و تلاطم قیمت‌های نفت و گاز با استفاده از روش ARDL-GARCH پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بین بازارهای انرژی رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت رابطه وجود دارد. نفت‌خام در بلندمدت به صورت متغیر برون‌زا است و قیمت گاز از آن پیروی می‌کند. قیمت نفت خام یک عامل برون‌زای ضعیف است و در کوتاه‌مدت قیمت گاز بر قیمت نفت خام اثرگذار است. تلاطم قیمت گاز بر تلاطم قیمت نفت اثر داشته است، ولی تلاطم بازار نفت آمریکا، اثری بر تلاطم قیمت گاز نداشته است. قاسمی و دیگران (۱۳۹۹) به بررسی همبستگی پویا بین بازار نفت با بازارهای مالی، صنایع نفتی و پتروشیمی در ایران با استفاده از گارچ نمایی چند متغیره برای دوره زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ میلادی بررسی کردند. مطابق نتایج این پژوهش، اثر سرریز تلاطم و همبستگی پویا بین نوسانات بازار نفت برنت و بازارهای مالی و صنایع پتروشیمی و نفتی ایران است. تنوع سبد در کاهش ریسک اثر داشته است و افزودن شاخص نفت برنت به پرتفولیوی سرمایه‌گذاران منجر به افزایش بازده و کاهش ریسک پرتفولیو می‌گردد. کرمی و دیگران (۱۳۹۵) به مطالعه اثر سرریز تلاطم قیمت در بازارهای بین‌المللی نفت، بنزین و سوخت دیزل با روش GARCH-BEKK برای دوره زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که اثر سرریز در بازار انرژی معنادار است و به غیر از اثر سرریز شوک از بازار بنزین و بازار سوخت دیزل به بازار نفت خام و هم‌چنین اثر سرریز شوک از بازار بنزین به بازار سوخت دیزل، سایز آثار سرریز شوک و سرریز تلاطم در سطح ۹۹ درصد معنادار است. Mao et al, 2024 به بررسی سرریز نوسانات نفت خام و بازده بازار سهام در دوره‌های همه‌گیری COVID-19 و پس از همه‌گیری، مطالعه تجربی چین، ایالات متحده و هند با استفاده از رویکرد حوزه زمان، شامل دیبلد-ییلماز (۲۰۱۲)

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

پیشنهاد شده است و روش پویایی فرکانس که توسط Barunik and Krehlik (2018) توسعه داده شد، استفاده کردند. از دو روش تجربی برای بررسی چگونگی ارتباط همه‌گیری COVID-19، بازار سهام و بازار نفت خام از نظر بازده مالیاتی و پیامد نوسان بهره گرفته شد. تکنیک‌های مورد استفاده در این مطالعه نشان داد که سرریز نوسان بلندمدت رایج‌تر بوده است. تجزیه و تحلیل پنجره متحرک نشان داد که همه‌گیری COVID-19تأثیر عمده‌ای بر اقتصاد جهانی داشته و منجر به سطح بی‌سابقه‌ای از ریسک شده است. این تأثیر باعث ضررهای قابل توجهی برای سرمایه‌گذاران در مدت زمان کوتاهی شده است. همه‌گیری COVID-19 منجر به نوسان بیشتری در بازارهای نفت و سهام نسبت به بحران مالی جهانی ۲۰۰۸ شده است. Kumar et al (2019) به بررسی همبستگی و سرریزهای تلاطم بین قیمت نفت، گاز طبیعی و سهام در هند با استفاده از خود بازگشتی تعمیم‌یافته (MGARCH) و DCC-GARCH پرداختند و به این نتیجه رسیدند که هیچ ادغام بلندمدتی بین قیمت نفت خام، گاز طبیعی و سهام در هند وجود ندارد و مدل VARMA-DCC-GARCH در مقایسه با مدل CCC با عدم تقارن در تخمین همبستگی های متغیر زمان کارآمدتر است. وزن بهینه پرتفوی و نسبت های پوششی را از طریق تجارت جفتی بین سهام و کالای انرژی تجزیه و تحلیل می کنیم. مطابق پیامدهای متعددی برای سرمایه‌گذاران پرتفوی که با بازار سهام هند و معاملات آتی کالاهای انرژی برای پیش‌بینی ریسک احتمالی بازار و تعیین وجود مزایای تنوع پرتفوی سروکار دارند، اهمیت دارد. Yang et al (2017) به بررسی این‌که چه چیزی رابطه بلندمدت بین قیمت نفت و نرخ ارز را تعیین می‌کند؟ پرداختند و به این نتیجه رسیدند که همبستگی بلندمدت قیمت نفت و نرخ ارز را با استفاده از DCC-MIDAS و داده‌های تابلویی، عواملی را که بر همبستگی بلندمدت تأثیر می‌گذارند، شناسایی شد. مطابق نتایج، همبستگی بلندمدت بین قیمت نفت و نرخ ارز برای همه بازارهای نرخ مبادله نفت به جز ژاپن منفی است. نرخ بهره بدون ریسک، تأثیر مثبت بر همبستگی بلندمدت بین قیمت نفت و نرخ ارز دارد. افزایش تورم به‌طور قابل توجهی به ارزش واقعی ارز آسیب می‌زند. از پژوهش‌هایی که به بررسی تلاطم پرداخته‌اند می‌توان پژوهش‌های زیر را معرفی نمود. Kang and Lee (2019) به بررسی سرریز تلاطم پویا و شبکه سهام و بازارهای آتی کالا با استفاده از مدل DECO-FIGARCH چند متغیره و شاخص سرریز دیبلد-ییلماز (۲۰۱۴) پرداختند. همبستگی مثبت، شاخص و معاملات آتی کالا و بالاترین سطح شاخص سرریز در طول بحران مالی جهانی ۲۰۰۸-۲۰۰۹ و بحران بدهی دولتی اروپا ۲۰۱۰-۲۰۱۲ میلادی به‌دست آمد. هر دو روش سرریز استاتیک و پویا برای شناسایی فرستنده یا گیرنده سرریز به کار برده شد. در بازارهای آتی، سرریز جهت‌دار و دوسویه خالص را در بازارهای آتی جهانی بررسی شد. اتصال شبکه، اطلاعات خاصی را در مورد اتصالات دوسویه خالص و شدت اتصالات در دوره‌های مختلف را ارائه می‌دهد. Liu et al (2021) به بررسی تاثیر همه‌گیری COVID-19 بر ریسک سقوط بازار سهام در چین با روش GARCH-S در دوره زمانی ۲۰۱۷/۵ تا ۲۰۲۰/۶ پرداختند. با استفاده از شاخص بایدو، یک شاخص ترس برای همه‌گیری COVID-19 ساخته شد. مطابق نتایج، همه‌گیری، ریسک سقوط بازار سهام را افزایش می‌دهد و احساس ترس از همه‌گیری، ریسک سقوط بازار سهام را افزایش می‌دهد. Shah et al (2021) به بررسی ارتباط پویای نفت خام، فلزات گرانبها و نرخ ارز، شواهد از حوزه‌های زمان و فرکانس با استفاده از شاخص‌های سرریز دیبلد-ییلماز (۲۰۱۲) و بارونیک و کرهلیک (۲۰۱۸) برای داده‌های روزانه ۲۸ آوریل ۲۰۰۶ تا ۳۱ دسامبر ۲۰۱۹ پرداختند. مطابق نتایج شاخص سرریز نشان می‌دهد به طور متوسط و در کل نمونه، تقریباً ۴۱٪ از سرریزهای بازده در تمام

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

بازارهای به دلیل به هم پیوستگی بازارها وجود دارد. سرریزهای جهت‌دار، یکپارچه‌گی ضعیف نفت خام و ارز خارجی با فلزات گران‌بها نشان می‌دهد که این موضوع، نشان‌دهنده فرصت‌های متنوع سازی پرتفولیو است. سرریزها در دوره‌های عدم اطمینان بازار، مانند بحران مالی جهانی و بحران بدهی اروپا، نسبتاً بالاتر هستند. این یافته‌ها برای تخصیص دارایی و مدیریت سبد به سیاست‌گذاران و فعالان بازار با افق‌های سرمایه‌گذاری ناهمگن مفید است. در پژوهش‌های انجام شده به همبستگی تلاطم در بازارهای نفت و مقایسه در زمان بحران‌های مالی انجام نشده است. نوآوری پژوهش حاضر تمرکز بر سه بازار نفت WTI، Brent و OPEC در سه فاز زمانی بحران مالی آمریکا، بحران مالی اروپا و دوره پس از بحران است. این پژوهش برای نخستین‌بار به موضوع همبستگی تلاطم در بازارهای نفت در زمان بحران مالی می‌پردازد و به سیاست‌گذاران کمک می‌نماید تا در بحران‌های مالی بعد پیش‌بینی و تصمیم‌گیری بهتری داشته باشند. نوآوری پژوهش حاضر، تمرکز همزمان بر سه بازار جهانی نفت WTI، Brent و OPEC در سه فاز زمانی متمایز بحران مالی آمریکا، بحران مالی اروپا و دوره پس از بحران است که در مطالعات پیشین بررسی نشده است.

۲. روش تحقیق:

مدل CCC-GARCH به دلیل توانایی در نظر گرفتن ماهیت متغیر زمان در همبستگی متغیرها اهمیت دارد. فرض بر این است که باقیمانده‌های استاندارد شده توزیع، نرمال هستند. Bollerslev (1990) اولین بار فرض ثابت بودن همبستگی شرطی متغیرها را در مدل‌های GARCH دو متغیره بیان کرد. مدل‌سازی واریانس‌های شرطی چند متغیره به CCC-GARCH معروف است. یک روش برای ترکیب برآورد گارچ یک متغیره و برآورد ماتریس همبستگی چند متغیره است. در این روش پارامترها با استفاده از ساختارهای واریانس مجزا و ساختار همبستگی کلی کاهش می‌یابد. بولرسو روشی برای برآورد مدل گارچ با همبستگی شرطی ثابت معرفی کرد. در این روش، ماتریس واریانس کواریانس شرطی (H_t) به صورت ماتریس واریانس شرطی و ماتریس همبستگی شرطی به صورت جداگانه مدل‌سازی می‌شوند. ابتدا یک مدل گارچ برای هر یک از نوسانات سری زمانی تخمین زده می‌شود و سپس بر اساس نوسانات شرطی به‌دست آمده و ماتریس شرطی ثابت، ماتریس واریانس کوارایانس شرطی ساخته می‌شود. در این مدل همبستگی شرطی ثابت بوده است، اما واریانس و کواریانس شرطی، در طی زمان متغیر خواهند بود. روش همبستگی شرطی ثابت، برای هر دوره زمانی یک عدد ثابت برآورد می‌کند ولی در روش همبستگی شرطی پویا، می‌توان ارتباط بین بازارهای مالی مختلف را در دوره‌های متفاوت بررسی کرد و برای مثال ممکن است که همبستگی دو یا چند سری زمانی در دوره قبل و بعد از یک بحران مالی تغییر کند (مقدم و سزاوار، ۱۳۹۵). به‌منظور بررسی سرایت تلاطم میان بازارهای نفتی WTI، Brent و OPEC از چارچوب مدل همبستگی شرطی ثابت استفاده می‌کند که نخستین بار توسط Bollerslev (1990) معرفی شده است. برای هر متغیر it^r (بازده بازار نفت i) مدل تک متغیره GARCG (1,1) به صورت معادله (۱) تعریف می‌شود.

$$(it^h, 0)\sim t-1\varepsilon_{it} \quad |\mathbb{F}+i^{\mu}=it^r \qquad (۱)$$

$$\mathrm{i}, t-1^{\beta_i}h+_{i,t-1}^{2}\propto_i \epsilon+i^{\omega}=it^h \qquad (۲)$$

در معادله (۲) it^h واریانس شرطی، $i^{\propto}$ پارامتر اثر ARCH و i^{β} پارامتر اثر GARCH می‌باشد. سپس ساختار چند متغیره CCC-GARCH برای مدل سازی هم‌بستگی در بین بازارها به صورت معادله (۳) نشان داده می شود.

$$t^D t^R D=t^H \qquad (۳)$$

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

$$(\sqrt{it^h}, \dots, \sqrt{2t^h}, \sqrt{1t^h})\ \text{diag}=t^D \qquad (٤)$$

در معادله (۴) t^H ماتریس واریانس-کوواریانس شرطی، R ماتریس همبستگی ثابت بین شوک‌های استاندارد شده $\sqrt{it^h}/it^{\epsilon}$، پارامترهای R با استفاده از همبستگی‌های نمونه‌ای از باقی‌مانده‌های استاندارد شده برآورد می‌شود. در نهایت بر اساس مقادیر R، شدت و جهت سرایت بین بازارهای نفتی در سه دوره زمانی (بحران مالی اروپا، بحران مالی آمریکا و پس از بحران) تحلیل شده است.

۳. برآورد مدل

داده‌های مربوط به قیمت نفت خام به صورت، روزانه برای برنت و وست تگزاس اینترمیدیت (WTI) از سایت بین المللی انرژی (eia) و قیمت نفت اوپک، از سایت اوپک برای دوره زمانی، ۲۰۰۳/۱/۲ تا ۲۰۲۴/۸/۲۶ به دست آمده است.

جدول (۱): آماره توصیفی متغیرهای مدل

	قیمت نفت اوپک	قیمت نفت برنت	قیمت نفت wti
میانگین	۴۳/۷۵	۴۵/۶۳	۴۴/۷۲
میانه	۲۷/۹۰	۲۹/۸۰	۳۱/۱۱
ماکزیمم	۱۲۸/۲۰	۱۳۲/۷۲	۱۳۳/۸۳
می نیمم	۹۰/۸۰	۹/۸۲	۱۱/۳۵
انحراف استاندارد	۳۲/۸۷	۳۳/۱۲	۲۹/۶۳
چولگی	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۸۷
کشیدگی	۲/۵۹	۲/۶۰	۲/۵۴
آماره جارک برا	۵۸/۸۴	۵۷/۵۸	۵۰/۵۴
احتمال	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
آماره آزمون ARCH LM(۱)	۱/۴۶*	۱/۴۶*	۱/۴۴*
آماره آزمون ARCH LM(۲)	-۰/۵۴	-۰/۵۴	-۰/۴۴
آماره آزمون ARCH LM(۱۵)	۰/۲۱*	۰/۲۷*	۰/۰۲*
آماره آزمون Q لیونگ باکس(۱)	۳۷۰/۲*	۳۶۸/۵۰*	۷۲۷/۴۹*
آماره آزمون Q لیونگ باکس(۲)	۷۲۸/۷۱*	۷۲۲/۸۲*	۱۰۷۱/۲*
آماره آزمون Q لیونگ باکس(۱۵)	۴۲۸۸/۷*	۴۲۸۸/۷*	۴۴۷۲*

ماخذ: محاسبات محقق

* در سطح 5درصد معنی دار هستند.

ماخذ: محاسبات محقق

نتایج ارائه شده در جدول (۱)، با آزمون‌های تشخیصی مانند Q لیونگ باکس و آزمون ARCH آزمون شدند که نشان می‌دهد، رگرسیون کاذب نمی‌باشد. به منظور بررسی وابستگی واریانس شرطی متغیرهای تحقیق به زمان (وجود اثر ARCH)، از آزمون ARCH-LM که توسط انگل مطرح شد و برای بررسی خودهمبستگی سریالی در مدل تحقیق، از آماره Q لیونگ باکس استفاده شد. نتایج حاصل از آزمون ARCH و آزمون Q لیانگ باکس با وقفه های ۱، ۲ و ۱۵ در جدول (۱) نشان داده شد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

جدول (۲): آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته

قیمت نفت اوپک	-۹۰/۱ (۰/۳۳)	ناایستا	تفاضل اول قیمت نفت اوپک	-۷۶/۱۲ (۰۰/۰)	ایستا
قیمت نفت برنت	۹۱/۱ (۰/۳۲)	ناایستا	تفاضل اول قیمت نفت برنت	-۰۲/۱۳ (۰۰/۰)	ایستا
قیمت نفت وست‌تگزاس	۲۴/۰ (۰/۲۹)	ناایستا	تفاضل اول قیمت نفت wti	-۸۵/۱۲ (۰۰/۰)	ایستا

ماخذ: محاسبات محقق

دوره زمانی این تحقیق برای سه دوره شامل ۲۰۰۷/۸/۱۰ تا ۲۰۰۹/۱۲/۷ مربوط به دوره بحران آمریکا دوره زمانی ۲۰۰۹/۱۲/۸ تا ۲۰۱۳/۸/۱۶ مربوط به دوره بحران مالی اروپا و دوره زمانی ۲۰۱۳/۱۲/۱۰ تا ۲۰۲۴/۸/۲۶ مربوط به دوره زمانی بعد از بحران مالی است. برای بررسی همبستگی سرریز تلاطم در بازارهای نفتی در دوره‌های زمانی مختلف از رویکرد CCC-GARCH با نرم افزار OXmetrics7 بهره گرفته شد. تمامی متغیرهای تحقیق مطابق پژوهش zhang et al (2020) و et al (2019) Chowdhury به‌صورت بازده $100\ln(p_t/p_{t-1})$ برآورد شده است. در ادامه به بررسی متغیرهای تحقیق با روش CCC-GARCH برای دوره زمانی بحران مالی آمریکا، اروپا و بعد از بحران مالی پرداخته می‌شود.

۱.۳. بحران مالی آمریکا

در این بخش به بررسی همبستگی تلاطم در زمان بحران مالی آمریکا پرداخته می‌شود.

جدول (۳): نتایج مدل CCC-GARCH در زمان بحران مالی آمریکا

	Wti	Brent	Opec	CCC-GARCH
ARGH(α)	۰/۹۳ (۰۰/۰)	۱/۰۶ (۰/۰۰)	۰/۹۹ (۰/۰۰)	۰/۹۳ (۰/۰۰)
GARCH(β)	۰/۹۳ (۰/۰۰)	-۰/۳۰ (۰/۰۰)	۰/۰۰ (۰/۵۶)	۰/۰۸ (۰/۲۶)
LM Test for Constant Correlation of Tse (2000) = ۳۲۳۳/۳۹				*P-value*=۰/۰۰
Engle and Sheppard (2001) Test for Dynamic Correlation = ۹۶۳/۹۷				*P-value*=۰/۰۰

ماخذ: محاسبات محقق

آزمون‌های ثبات همبستگی با استفاده از آزمون‌های پیشنهادی Tse (2000) و Engle and Sheppard (2001) نشان می‌دهد، فرضیه صفر مبنی بر ثابت بودن همبستگی شرطی در طی زمان رد می‌شود. GARCH نشان دهنده، وابستگی تلاطم هر بازار به تلاطم گذشته خودش است. ARCH نشان دهنده، شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری را نشان می‌دهد. پارامتر β در CCC-GARCH نشان‌دهنده اثر همبستگی دوره قبل بر همبستگی دوره جاری است. در بازار نفت اوپک GARCH معنادار نیست و به این معناست که در زمان بحران مالی آمریکا، وابستگی تلاطم بازار نفت اوپک به تلاطم گذشته خودش است و ARCH معنادار شد و به معنای این است که در بازار نفت اوپک، شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری اثر دارد. در صورتی‌که پارامتر β

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

بزرگ‌تر باشد و به عدد یک نزدیک‌تر شود، انتظار بر این است که همبستگی شرطی دوره جاری نزدیک به همبستگی شرطی دوره قبل خواهد بود. در جدول (۳) α در CCC-GARCH معنی‌دار است و نشان‌دهنده این موضوع است که شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری را نشان می‌دهد. ولی β در روش CCC-GARCH معنی‌دار نشد و نشان‌دهنده این موضوع است که اثر همبستگی دوره قبل بر همبستگی دوره جاری نخواهد بود.

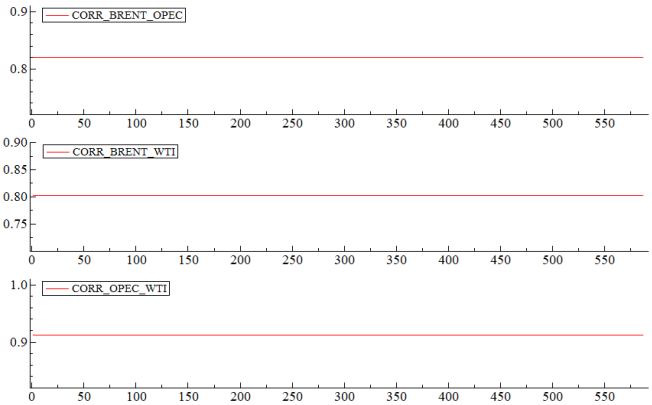
جدول (۴): همبستگی CCC- GARCH در بازارهای نفت در زمان بحران مالی آمریکا

همبستگی شرطی	Opec	Wti	Brent
Opec	۱	۰/۹۱	۰/۸۲
Wti	۰/۹۱	۱	۰/۸۰
Brent	۰/۸۲	۰/۸۰	۱

ماخذ: محاسبات محقق

مطابق جدول (۴) همبستگی شرطی در بازارهای نفت در زمان بحران مالی آمریکا در بین بازارهای opec وwti برابر با ۰/۹۱، opec و brent ۰/۸۲ و wti و brent ۰/۸۰ خواهد بود. همبستگی شرطی در بازارهای اوپک و WTI بیش‌ترین مقدار است. این ارقام نشان‌دهنده هم‌حرکتی شدید تلاطم بین بازارهاست، به‌ویژه بین اوپک و وست‌تگزاس که بیش‌ترین همبستگی را دارند. از منظر رفتاری، این یافته‌ها بیانگر آن است که در بحران مالی آمریکا، شوک‌های قیمتی از بازار WTI به‌عنوان بازار مرجع جهانی به سرعت به بازار اوپک منتقل شده‌اند. ثبات خط در نمودار نشان می‌دهد که بازارها در حالت هم‌جهت واکنش نشان داده‌اند و ساختار همبستگی، پویا نبوده بلکه تقریباً ایستا و ثابت مانده است. در بحران مالی آمریکا، تلاطم در بازارهای نفت، هم‌زمان و هم‌جهت افزایش یافته و بازار اوپک بیش‌ترین ارتباط را با WTI داشته است، در حالی‌که بازار برنت تا حدودی کم‌تر متاثر بوده است.

نمودار (۱): همبستگی شرطی پویا در بازارهای نفت در زمان بحران مالی آمریکا



ماخذ: محاسبات محقق

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

مطابق نمودار (۱) کوواریانس شرطی بین تلاطم قیمت‌های نفت خام در زمان بحران‌های مالی آمریکا، به صورت یک خط مستقیم بوده است. کوواریانس شرطی بین اوپک و وست تگزاس بیش‌تر از کواریانس شرطی دو بازار نفتی دیگر بوده است. نمودار تقریباً خطی و بدون نوسان قابل‌توجه است که نشان می‌دهد در این دوره، همبستگی تلاطم بین بازارها در سطح بالایی پایدار بوده است.

۲.۳. بحران مالی اروپا

در این بخش به بررسی همبستگی تلاطم در دوره بحران مالی اروپا با روش CCC- GARCH پرداخته می‌شود.

جدول (۵): نتایج مدل CCC-GARCH

	Wti	Brent	Opec	CC-GARCH
ARGH(α)	۱ (۰۰/۰)	۰/۸۵ (۰/۰۰)	۰/۹۰ (۰/۰۰)	۰/۲۹ (۰/۰۰)
GARCH(β)	۰/۰۳ (۰/۲۱)	۰/۱۳ (۰/۱۲)	۰/۰۷ (۰/۲۸)	۰/۷۰ (۰/۰۰)
LM Test for Constant Correlation of Tse (2000) = ۱۲۹۷/۵۵				*P-value*=۰/۰۰
Engle and Sheppard (2001) Test for Dynamic Correlation =۴۲۸/۰۸				*P-value*=۰/۰۰

ماخذ: محاسبات محقق

مطابق جدول (۵) آزمون‌های ثبات همبستگی با استفاده از آزمون‌های پیشنهادی Tse (2000) و Engle and Sheppard (2001) نشان می‌دهد، فرضیه صفر مبنی بر ثابت بودن همبستگی شرطی در طی زمان رد می‌شود. GARCH نشان دهنده، وابستگی تلاطم هر بازار به تلاطم گذشته خودش است. ARCH نشان دهنده، شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری را نشان می‌دهد. مطابق نتایج، در بازار نفت اوپک، برنت و وست‌تگزاس GARCH معنادار نشد و به این معنی است که وابستگی تلاطم هر بازار به گذشته خود آن بازار است. برای هر سه بازار ARCH معنادار شد و به این معنی است که پارامتر β در CCC-GARCH نشان‌دهنده اثر همبستگی دوره قبل بر همبستگی دوره جاری است. در صورتی‌که پارامتر β بزرگ‌تر باشد و به عدد یک نزدیک‌تر شود، انتظار بر این است که، همبستگی شرطی دوره جاری نزدیک به همبستگی شرطی دوره قبل خواهد بود. در جدول (۵) α در CCC-GARCH معنی‌دار نیست و نشان‌دهنده این موضوع است که شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری اثر ندارد. ولی β در روش CCC-GARCH معنی‌دار است و نشان‌دهنده این موضوع است که اثر همبستگی دوره قبل، بر همبستگی دوره جاری اثر دارد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

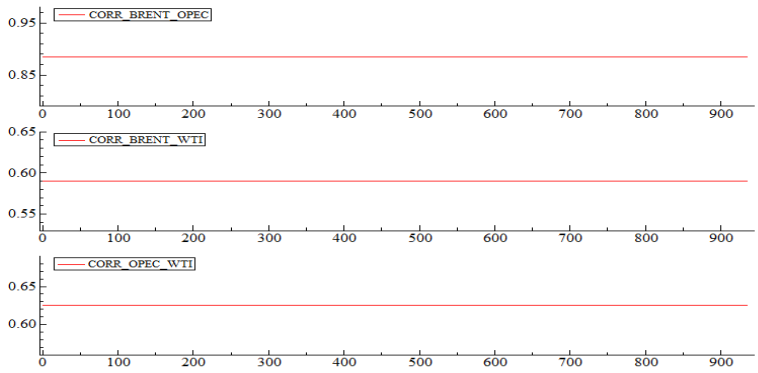
جدول (۶): همبستگی CCC- GARCH در بازارهای نفت

همبستگی شرطی	Opec	Wti	Brent
Opec	۱	۰/۶۲	۰/۸۸
Wti	۰/۶۲	۱	۰/۵۹
Brent	۰/۸۸	۰/۵۹	۱

ماخذ: محاسبات محقق

مطابق جدول (۶) همبستگی شرطی در زمان بعد از بحران مالی در بازارهای opec و wti برابر با ۰/۶۲، بازارهای opec و brent ۰/۸۸ و در بین بازارهای brent و wti برابر با ۰/۵۹ خواهد بود. همبستگی شرطی برنت و اوپک بیش‌ترین مقدار است. در بحران اروپا، اتصال تلاطم بین اوپک و برنت افزایش یافته ولی وابستگی WTI به سایر بازارها کاهش یافته است. علت این پدیده را می‌توان در تفاوت جغرافیایی و ساختار بازار دانست. در زمان بحران اروپا، قیمت‌گذاری نفت برنت (که شاخص اصلی اروپا است) بیشتر از WTI تحت تأثیر شرایط منطقه‌ای قرار گرفته است، بنابراین وابستگی درون‌قاره‌ای بین برنت و اوپک تقویت شده است. از دید سیاست‌گذاری، این نتیجه نشان می‌دهد که شوک‌های تلاطم در بازارهای اروپا عمدتاً بین اوپک و برنت گردش داشته‌اند و بازار آمریکایی (WTI) نقش کمتری در انتقال ریسک ایفا کرده است. این تغییر الگو نسبت به بحران آمریکا، حاکی از تغییر مسیر سرایت ریسک از آمریکا به اروپا است.

نمودار (۲): همبستگی شرطی پویا در بازارهای نفت در زمان بحران مالی اروپا



ماخذ: محاسبات محقق

مطابق نمودار (۲) همبستگی شرطی در بازارهای نفت به صورت یک خط مستقیم و بدون نوسان است و همبستگی شرطی در بین بازارهای نفت برنت و اوپک بیش‌تر است.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

۴.۳. بعد از بحران مالی اروپا

در این بخش به بررسی همبستگی تلاطم قیمت نفت خام در زمان بعد از بحران مالی اروپا با CCC-GARCH پرداخته می‌شود.

جدول (۷): نتایج مدل CCC-GARCH

	Wti	Brent	Opec	CC-GARCH
ARGH (α)	۱/۰۸ (۰/۰۰)	۱/۰۴ (۰/۰۰)	۰/۸۸ (۰/۰۰)	۰/۱۲ (۰/۰۰)
GARCH (**β**)	۰/۰۰ (۰/۸۶)	-۰/۰۶ (۰/۰۵)	۰/۱۳ (۰/۰۱)	۰/۸۷ (۰/۰۰)
LM Test for Constant Correlation of Tse (2000) = ۶۳۷/۴۰			*P-value=۰/۰۰*	
Engle and Sheppard (2001) Test for Dynamic Correlation =۳۷۶/۷۰			*P-value=۰/۰۰*	

ماخذ: محاسبات محقق

مطابق جدول (۷)، آزمون‌های ثبات همبستگی با استفاده از آزمون‌های پیشنهادی تیسوی (۲۰۰۰) و انگل و شپارد (۲۰۰۱) نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر ثابت بودن همبستگی شرطی در طی زمان رد می‌شود. GARCH نشان دهنده، وابستگی تلاطم هر بازار به تلاطم گذشته خودش است. ARCH نشان دهنده، شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری را نشان می‌دهد. در بازار نفت اوپک، ARCH مثبت و معنی‌دار است و نشان می‌دهد، شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری اثر مثبت دارد و GARCH مثبت و معنی‌دار است و نشان دهنده، وابستگی مثبت و معنی‌دار تلاطم بازار نفت اوپک، به تلاطم گذشته خودش است. مطابق نتایج، در بازار وست‌تگزاس GARCH معنادار نشد و به این معنی است که وابستگی تلاطم هر بازار به گذشته خود آن بازار است. برای هر سه بازار ARCH معنادار شد و به این معنی است که پارامتر β در CCC-GARCH نشان‌دهنده اثر همبستگی دوره قبل بر همبستگی دوره جاری است. در صورتی‌که پارامتر β بزرگ‌تر باشد و به عدد یک نزدیک‌تر شود، انتظار بر این است که همبستگی شرطی دوره جاری، نزدیک به همبستگی شرطی دوره قبل خواهد بود. در جدول (۷) α در CCC-GARCH معنی‌دار است و نشان‌دهنده این موضوع است که شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری اثر ندارد. β در روش CCC-GARCH معنی‌دار است و نشان‌دهنده این است که اثر تلاطم دوره قبل، بر تلاطم دوره جاری اثر دارد.

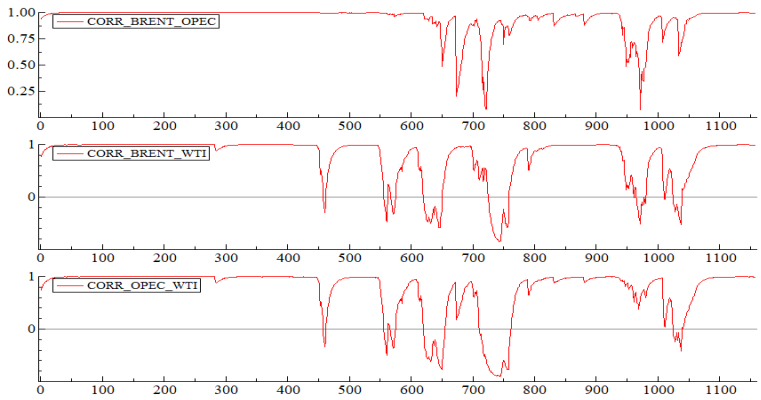
همبستگی شرطی	Opec	Wti	Brent
Opec	۱	۰/۷۴	۰/۹۳
Wti	۰/۷۴	۱	۰/۷۷
Brent	۰/۹۳	۰/۷۷	۱

ماخذ: محاسبات محقق

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

مطابق جدول (۸)، همبستگی اوپک و برنت ۰/۹۳، همبستگی اوپک و وست‌تگزاس ۰/۷۴ و همبستگی برنت و وست‌تگزاس ۰/۷۷ است. همبستگی شرطی بازار نفت اوپک و برنت بیش‌ترین مقدار است. این مقادیر نشان‌دهنده افزایش کلی در همبستگی بازارهای نفت نسبت به دوران بحران اروپا است. درواقع با بازسازی بازارهای مالی جهانی و یکپارچگی بیش‌تر سیستم انرژی، همبستگی بین شاخص‌های نفتی مجدداً تقویت شده است. افزایش همبستگی OPEC و Brent تا ۰/۹۳ نشان می‌دهد که بازار اوپک عملاً رفتار قیمتی مشابه با شاخص نفت برنت پیدا کرده است. حضور مقدارهای بالای α و β در مدل به‌ویژه β نزدیک به ۱ نشان‌دهنده پایداری بلندمدت نوسانات است، به این معنا که شوک‌های قیمتی تأثیرات ماندگار و طولانی در بازار دارند. بازارهای نفت در دوره پس از بحران، با وجود ثبات نسبی اقتصادی، همچنان به شدت هم‌بستگی دارند.

نمودار (۳): همبستگی شرطی پویای بازارهای نفت در زمان بعد از بحران مالی



ماخذ: محاسبات محقق

مطابق نمودار (۳) همبستگی شرطی اوپک و برنت بعد از بحران مالی بیش‌تر است از همبستگی شرطی بازارهای دیگر است. پارامتر α بیانگر شدت واکنش واریانس شرطی به شوک‌های جدید اثر ARCH است؛ بنابراین افزایش α نشان می‌دهد بازار نسبت به نوسانات اخیر حساس‌تر است. پارامتر β نشان‌دهنده پایداری یا ماندگاری نوسانات اثر GARCH می‌باشد، مقدار بالای β بیانگر تداوم شوک‌ها و کند بودن بازگشت واریانس به میانگین است. جمع $\alpha+\beta$ اگر به ۱ نزدیک باشد، نشان‌دهنده‌ی پایداری بالا و حافظه طولانی نوسانات است. افزایش همبستگی شرطی بین بازارهای نفت WTI، Brent، OPEC در دوره‌های بحران به معنی افزایش انتقال ریسک (Volatility Spillover) است، زیرا شوک نوسان در یک بازار به احتمال زیاد به سایر بازارها منتقل می‌شود.

۳. پیشنهاد و نتیجه‌گیری

ایران دارای اقتصاد متکی بر نفت و یکی از اعضای اصلی اوپک می‌باشد. تغییرات قیمت نفت اوپک برای اقتصاد ایران بسیار اهمیت دارد. با توجه به این که بحران‌های مالی اجتناب‌ناپذیر هستند و در صورت بروز بحران، بازارهای نفت را تحت تأثیر

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

قرار می‌دهند، این پژوهش به بررسی همبستگی تلاطم بازارهای نفت و مقایسه در دوره بحران مالی آمریکا، اروپا و بعد از بحران مالی می‌پردازد. مطابق نتایج، همبستگی تلاطم دراین بازارها وجود دارد و تلاطم یک بازارنفت بر بازار نفت دیگر، اثرگذار خواهد بود. در این پژوهش همبستگی تلاطم در زمان بحران مالی آمریکا، بحران مالی اروپا و بعد از بحران مالی بررسی شد و مطابق نتایج به دست آمده، در زمان بحران مالی آمریکا، α در CCC-GARCH معنی‌دار است و نشان‌دهنده این موضوع است که شوک دوره قبل بر تلاطم دوره جاری را نشان می‌دهد. ولی β در روش CCC-GARCH معنی‌دار نشد و نشان‌دهنده این موضوع است که اثر همبستگی دوره قبل بر همبستگی دوره جاری نخواهد بود. در بحران مالی اروپا α معنی‌دار نیست و β معنی‌دار است و در دوره بعد از بحران مالی، α و β معنی‌دار است. در دوره بحران مالی آمریکا، در بازار نفت اوپک GARCH معنادار نیست ولی ARCH معنادار شد. در دوره بحران مالی اروپا در بازار نفت اوپک GARCH معنادار نشد و ARCH معنادار شد. بعد از بحران مالی در بازار نفت اوپک، ARCH و GARCH مثبت و معنی‌دار است. بعد از بحران مالی، همبستگی تلاطم در بازارهای نفت افزایش می‌یابد. در بحران مالی اروپا، همبستگی نفت اوپک و برنت در مقابله با بحران مالی اروپا افزایش می‌یابد. شناسایی همبستگی تلاطم در بازارهای نفت و تغییرات در همبستگی بازارهای نفت به سیاست‌گذاران برای اتخاذ تصمیم‌های بهتر در صورت وجود بحران مالی کمک خواهد نمود. از راه‌کارهایی که می‌توان پیشنهاد داد، یافتن بازارهای متنوع و جدید برای بازارهای اوپک است تا از میزان تغییرات قیمت و اثرگذاری بحران مالی بکاهد و دیگری کاهش وابستگی اقتصاد کشورها به خام‌فروشی است که در صورت ایجاد بحران مالی، اقتصاد کشورها تحت تأثیر شدید قرار نگیرد. یافته‌های این پژوهش هم‌راستا با نتایج Arouri et al. (2011) است که نشان دادند همبستگی بین بازار نفت و سایر بازارها در دوره‌های بحران افزایش می‌یابد و رفتار پویایی متفاوتی نسبت به دوره‌های عادی دارد. یافته‌های این پژوهش در مورد پویایی همبستگی میان شاخص‌های نفتی در دوره‌های بحرانی با نتایج Sánchez-García et al. (2023) هم‌خوانی دارد. افزایش قابل‌توجه در سرایت تلاطم در دوره‌های بحران‌ها مشاهده شده است، هرچند شدت همبستگی پس از بحران در مطالعه حاضر اندکی پایین‌تر است که می‌تواند ناشی از ساختار متفاوت بازارها و بازه زمانی داده‌ها باشد. یافته‌های پژوهش Alzate-Ortega et al. (2024) تأیید می‌کند که نفت نقش غالب در انتقال نوسان دارد. این پژوهش، نیز نشان می‌دهد همبستگی بین شاخص‌های نفتی WTI، Brent، OPEC در دوره بحران به‌شدت افزایش می‌یابد و رفتار مشابهی با یافته‌های این مطالعه دارد. نتایج این پژوهش با Ouyang (2021) در افزایش همبستگی پس از بحران هم‌راستا و با Kumar (2019) در کاهش کوتاه‌مدت به‌دلیل تفاوت در بازه‌های زمانی و نوع بازار متفاوت است. در این پژوهش سه فرضیه مطرح می‌شود. H_1 بین بازارهای نفت در دوره بحران مالی آمریکا همبستگی تلاطم مثبت وجود دارد. H_2 در دوره بحران مالی اروپا همبستگی تلاطم بین بازارهای برنت و اوپک افزایش می‌یابد. H_3 در دوره پس از بحران مالی، همبستگی تلاطم بین بازارهای نفت افزایش می‌یابد. در دوره‌های آرام، مقدار همبستگی پایین‌تر نشان‌دهنده‌ی استقلال نسبی بازارهاست، اما در دوره‌های بحران، افزایش همبستگی به هم‌حرکتی بیشتر نوسانات و تشدید انتقال ریسک اشاره دارد. یافته‌های این پژوهش با مطالعه Dai & Wu et al. (2024) هم‌راستا است که افزایش همبستگی در دوره‌های بحرانی را ناشی از سرایت شوک‌های نفتی می‌دانند. استفاده از آزمون Tse (2000) و Engle & Sheppard (2001) در پژوهش ما نیز همین موضوع را تأیید می‌کند. ترکیب سه نمودار نشان

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

می‌دهد، در بحران مالی آمریکا، همبستگی تلاطم‌ها بسیار بالا و نسبتاً پایدار بود و بازارها به‌صورت هم‌زمان شوک‌ها را تجربه کردند. در بحران مالی اروپا، همبستگی بین برنت و اوپک تقویت شد ولی WTI تا حدودی از شبکه سرایت جدا ماند. در دوره پس از بحران، کل ساختار بازار جهانی نفت به هم‌پیوسته‌تر شده و سطح همبستگی‌ها به بیش‌ترین مقدار خود رسیده است. از دیدگاه سیاست‌گذاری، این روند به‌وضوح نشان می‌دهد که بازارهای نفتی در دوره‌های بحران و پس از آن هم‌گرایی بیش‌تری پیدا می‌کنند و فرصت‌های تنوع‌سازی برای سرمایه‌گذاران کاهش می‌یابد. افزایش همبستگی به معنی آن است که ریسک سیستماتیک جهانی نفت رشد یافته و شوک در هر یک از بازارها به سرعت به دیگر بازارها منتقل می‌شود. بحران‌ها نقش تشدیدکننده انتقال تلاطم دارند، پس از بحران، همبستگی‌ها نه تنها کاهش نمی‌یابند بلکه در سطح بالاتری تثبیت می‌شوند و بازار اوپک در همه دوره‌ها، نقش مرکزی در شبکه‌ی تلاطم جهانی نفت دارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که همبستگی تلاطم میان بازارهای جهانی نفت WTI، Brent و OPEC در دوره‌های مختلف بحران مالی تغییرات قابل‌توجهی داشته است. در دوره بحران مالی آمریکا، شدت همبستگی بسیار بالا و تقریباً پایدار بوده است، به‌طوری که تلاطم در بازارهای نفتی به‌صورت هم‌زمان و هم‌جهت نوسان کرده‌اند. این امر بیانگر آن است که شوک‌های قیمتی در بازار مرجع جهانی (WTI) به سرعت به بازار اوپک و سپس به برنت منتقل شده‌اند. در بحران مالی اروپا، با تغییر خاستگاه بحران، ساختار سرایت ریسک نیز تغییر کرده و همبستگی بین بازارهای برنت و اوپک افزایش یافته، در حالی که بازار WTI نقش کم‌تری در انتقال تلاطم ایفا کرده است. این رفتار منعکس‌کننده تمرکز منطقه‌ای بحران و وابستگی قوی‌تر اوپک به بازارهای اروپایی است. پس از پایان بحران‌های مالی، همبستگی میان بازارهای نفتی دوباره افزایش یافته و در سطوح بالاتری تثبیت شده است. این یافته حاکی از یکپارچگی بیش‌تر بازار جهانی نفت و کاهش کارایی تنوع‌بخشی پرتفوی برای سرمایه‌گذاران است. بر اساس برآورد مدل‌های GARCH(1,1) مقادیر پارامتر α و β برای هر یک از بازارهای نفت مثبت و معنادار بوده و مجموع آن‌ها به یک نزدیک است، این امر نشان‌دهنده پایداری بالای تلاطم و وجود حافظه بلندمدت در تلاطم بازارهای نفت است. مقدار بالای α نشان می‌دهد که بازار به شوک‌های اخیر حساسیت زیادی دارد، در حالی‌که مقدار بالای β بیان‌گر تداوم اثر این شوک‌ها در طول زمان است. افزایش همبستگی شرطی بین شاخص‌های نفتی در دوره‌های بحران مالی نشان می‌دهد که بازارهای نفتی در شرایط پرتنش به‌صورت هم‌زمان واکنش نشان می‌دهند و ریسک خاص هر بازار به‌سرعت به بازارهای دیگر سرایت می‌کند. به‌عبارت دیگر، افزایش همبستگی به معنی کاهش فرصت تنوع‌بخشی پرتفوی و افزایش ریسک سیستماتیک در بازار جهانی نفت است. این یافته با مطالعات Arouri et al. (2011) و Sánchez-García et al. (2023) هم‌راستا است که افزایش سرایت تلاطم را در دوره‌های بحران گزارش کرده‌اند. برای پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی می‌توان بررسی مدل‌های DCC-GARCH، BEKK-GARCH و TVP-VAR برای بازارهای انرژی تجدیدپذیر را پیشنهاد داد. سیاست‌گذاران با تنوع‌بخشی به بازارهای صادرات نفت و استفاده از ابزارهای پوشش ریسک مالی، اثر بحران‌ها را کاهش دهند. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به محدودیت دسترسی به داده‌های روزانه OPEC و عدم مقایسه با سایر حامل‌های انرژی مانند گاز طبیعی را نام برد.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

فهرست مخفف‌های پژوهش

CCC (Constant Conditional Correlation)
GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)
OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries)
WTI (West Texas Intermediate)

منابع

ابونوری، اسمعیل و ضیاءالدین، حامد. (۱۳۹۹). بازدهی و تلاطم بین قیمت نفت و شاخص بازار سهام در کشورهای عضو اوپک. مدلسازی اقتصاد، ۱۴(۱):۱-۲۴.

کرمی، الهه، فلاحی، محمدعلی و لطفعلی‌پور، محمدرضا. (۱۳۹۵). بررسی اثر سرریز تلاطم قیمت در بازارهای بین‌المللی نفت، بنزین و سوخت دیزل، مطالعات اقتصاد انرژی، ۴۴-۲۷: (۱۲)۴۹.

زمانی، مهرداد.(۱۳۸۹). بررسی رفتار پویا و تلاطم قیمت‌های نفت خام و گاز، الگوی ARDL-GARCH، مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۹۵-۱۸۱: ۲۹(۸).

قاسمی، عبدالرسول، محمدی، تیمور، توکلیان، حسین، صادقین، علی.(۱۳۹۹). همبستگی پویا بین بازار نفت با بازارهای مالی، صنایع نفتی و پتروشیمی در ایران، مطالعات اقتصاد انرژی، ۳۴-۱:(۶۵)۱۶.

سعادت مهر, مسعود، یونسی، علی و شیران, داود. (۱۴۰۴). بررسی همبستگی تلاطم بین بازارهای سهام، نفت و گاز در ایران و تاثیر آن بر رشد اقتصادی. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، (۵۹) ۱۵.

مقدم، محمدرضا و سزاوار، محمدرضا.(۱۳۹۵). بررسی رابطه همبستگی شرطی بازارهای سرمایه بین المللی و بازار نفت با بورس اوراق بهادار تهران، مطالعات اقتصاد انرژی. ۲۱۳-۱۹۵:(۴۸)۱۲.

Arouri, M. E. H., Lahiani, A., & Nguyen, D. K. (2011). Volatility spillovers between oil prices and stock sector returns: Implications for portfolio management. *Journal of International Money and Finance, 30*(7), 1387–1405.

Alzate-Ortega, L. M., González, A. P., & Rojas, J. R. (2024). Volatility spillovers in emerging markets: Oil shocks, energy, stocks, and gold. *Energies, 17*(2), 378.

Baruník, J., Krehlík, T., (2018). Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk. J. Financ. *Econom*. 16 (2), 271-296.

Bollerslev, T., Wooldridge, J.M. (1992). Quasi-maximum likelihood estimation and inference in dynamic models with time-varying covariances, *Econometric Reviews*, 143-172.

Baruník, J,Kočenda, E, Vácha, L.(2017). Asymmetric volatility connectedness on the forex market, Journal of International Money and Finance.

Bollerslev, T. (1990). Modeling the coherence in short-run nominal exchange rates: A multivariate generalized ARCH model. The Review of Economics and Statistics*, 72*(3), 498–505.

Chowdhury, B, Dungy, M, Kangogo, M, Abu Sayeed, M, Volkov, V.(2019). The Changing Network of Market Linage: The Asian Experience, International Review of Financial Analysis, 64:71-92.

Dai, R., & Wu, S. (2024). The impact of oil shocks on systemic risk of the commodity markets. *Journal of Systems Science and Complexity, 37*(5), 4121–4142.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]

Du, R, Wang, Y, Dong, G, Tian, L, Liu, Y, Wang, M, Fang, G.(2016). A complex network perspective on interrelations and evolution features /of international oil trade, 2002–2013. *Applied Energy.*

Diebold, F.X., Yilmaz, K., (2009). Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. The Economic Journal. 119, 158:171.

Diebold, F.X., Y_lmaz, K., (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. International Journal of Forecasting. 28: 57-66.

Guan, B., Mazouz, K., & Xu, Y. (2024). Asymmetric volatility spillover between crude oil and other asset markets. *Energy Economics*, *130*, 107305.

Ji, Zhang, H,Y, Fan, Y. (2014). Identification of global oil trade patterns: An empirical research based on complex network theory. *Energy Conversion and Management*.

Jiang, Y., Tian, G. & Mo, B. (2020).Spillover and quantile linkage between oil price shocks and stock returns: new evidence from G7 countries. *Financ Innov* 6**,** 42 .

Kumar, Pradhan, A.K, Tiwari, A,L, Kang, S,H.(2019). Correlations and volatility spillovers between oil, natural gas, and stock prices in India. *Resources Policy* 62 (2019) 282–291.

Kang, S.H and Lee, J,W. (2019). The network connectedness of volatility spillovers across global futures markets. Physica A. 526, 120756.

Liu, Z, Huynh, T,L,D, Dai, P.F. (2021). The impact of COVID-19 on the stock market crash risk in China. Research in International Business and Finance.

Mao, Z., Wang, H., & Bibi, S. (2024). Crude oil volatility spillover and stock market returns across the COVID-19 pandemic and post-pandemic periods: An empirical study of China, US, and India. *Resources Policy*, *88*, 104333.

Mensi, w .(2019). Global financial crisis and co-movements between oil prices and sector stock markets in Saudi Arabia: A VaR-based wavelet. *Borsa Istanbul Review.* 19(1): 24-38.

Narayan, P.K and Narayan, S .(2007). Modelling oil price volatility. *Energy Policy*, 12(35): 6549-6553.

Ouyang, Z,Y. Qin, Z, H. Cao, H, Xie, T.Y, Dai, Y,Y. (2021).A spillover network analysis of the global crude oil market: Evidence from the post-financial crisis era, *Petroleum Science*,

Ouyang, Z,Y, Qin, Z. Cao, H, Xie, T. X, Dai, X. Y, Wang, Q, W.(2021). A spillover network analysis of the global crude oil market: Evidence from the post-financial crisis era. *Petroleum Science.* 4(18): 1256-1269.

Sánchez-García, J., Sebastián-López, P., & Alcaide, D. (2023). Volatility spillovers between oil and financial markets: Evidence from the COVID-19 and financial crises. *Journal of Economics and Finance, 47*(4), 766–789.

Tse, Y.K. (2000), A Test for Constant Correlations in a Multivariate GARCH Model, Journal of Econometrics, 98.

Yang, Cai, X, J, Hamori, S. (2017). What determines the long-term correlation between oil prices and exchange rates?. North American Journal of Economics and Finance.

Zavadska, M ,Morales , L, Coughlan, J.(2018). Brent Crude Oil Prices Volatility during Major Crises, *Finance Research Letters.*

Zhang, W, Zhuang, X and Lu,Y. (2020) Spatial spillover effects and risk contagion around G20 stock markets based on volatility network. *North American Journal of Economics and Finance*.

[Downloaded from epprjournal.ir on 2026-11-29]