فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی
سال شانزدهم، شماره ۴۸، زمستان ۱۳۸۷، صفحات ۳۵-۲۱

بررسی رابطه حجم معاملات با تغییرات قیمت نفت خام در بورسهای نفتی با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (VECM)

عاطفه تکلیف *

تلاطم[1] شدید قیمت در بازار نشان‌دهنده شدت نوسانهای قیمت بوده و از این‌رو پیش‌بینی قیمت را بسیار پیچیده‌تر می‌کند زیرا افزایش تلاطم قیمت در یک بازار به‌معنای افزایش عدم اطمینان و بالا بودن ریسک در آن بازار است. در این مقاله پس از بررسی رفتار تلاطمی قیمت نفت خام در دوره‌های مختلف طی سالهای ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۸ به رابطه علی بین تغییرات قیمت نفت خام و حجم معاملات در بورسهای نفتی در قالب یک مدل VECM[2] پرداخته‌ایم. نتیجه این بررسی نشان‌دهنده آن است که جهت علیت از طرف حجم معاملات بر تغییرات قیمت می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تلاطم قیمت نفت خام، حجم معاملات در بورسهای نفتی.

۱. مقدمه

دو شاخص اصلی برای توصیف تلاطم وجود دارد: تلاطم تاریخی[3] و تلاطم ضمنی[4]. تلاطم تاریخی گذشته‌نگر بوده و نشان‌دهنده تغییر قیمتهای واقعی در یک دوره زمانی در گذشته است و به صورت ریاضی با انحراف معیار[5] یا جذر واریانس‌های شرطی[6] نشان داده می‌شود اما تلاطم ضمنی آینده‌نگر است و بر اساس قیمت آتی‌ها محاسبه می‌شود.

---

* کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی

1. Volatility
2. Vectorr Error Correction Model
3. Historical Volatility
4. Implied Volatility
5. Standard Deviation
6. Conditional Variances

قیمت بسیاری از کالاها گرایش به تلاطم دارد و خود تلاطم نیز در طول زمان تغییر می‌کند (پیندایک، ۲۰۰۴)[1]. مقدار تلاطم قیمت به دو صورت مطلق و درصدی بیان می‌شود هرچند به‌طور معمول آن را با درصد نشان می‌دهند. افزایش تلاطم قیمت در یک بازار به‌معنای افزایش عدم‌اطمینان و بالا بودن ریسک در آن بازار است. تلاطم قیمتها را می‌توان در دو سطح خرد و کلان ارزیابی نمود. تغییرپذیری در قیمت از بعد اقتصاد کلان، بر منابع ارزی کشورهای واردکننده و صادرکننده کالاها تأثیر می‌گذارد و لذا در سیاستگذاری و مدیریت ریسک منابع ارزی کشورها حائز اهمیت است. در سطح اقتصاد خرد نیز تلاطم و رفتار تصادفی قیمت کالاها بر سرمایه‌گذاری و مدیریت ریسک دارایی‌ها تأثیرگذار می‌باشد. تلاطم قیمت یک کالا بر تلاطم قیمت در بازارهای دیگر از طریق اثر مستقیم بر سطح ذخیره‌سازی‌ها (موجودی انبار) و تأثیر بر اجزای هزینه نهایی تولید تأثیرگذار است، بنابراین بررسی رفتار تلاطم قیمتها برای سرمایه‌گذاران دارای اهمیت می‌باشد.[2]

تلاطم قیمت در بازارهای مالی نشان‌دهنده نوسانهای بالای قیمت است. بازارهایی مانند بازار جهانی نفت که قیمت در آن افزایش یا کاهش شدیدی دارد تلاطم زیادی را در قیمت نشان می‌دهد. این ویژگی سبب می‌شود پیش‌بینی قیمت برای آینده در این‌گونه بازارها دشوار شود. در نتیجه شاهد افزایش عدم اطمینان و بالا بودن ریسک‌های عملیاتی[3] در این بازارها هستیم.

۲. تلاطم شدید قیمت نفت خام و آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت آن

اجرای سیاست تنوع‌بخشی به منابع عرضه نفت خام نیازمند بهره‌برداری از حوزه‌هایی است که هزینه‌های اکتشاف و تولید در آنها کاملاً نامتجانس است زیرا به لحاظ تفاوت در ویژگی‌های سنگ مخزن و سیال درجا قطعاً هزینه‌های اکتشاف و تولید طیف گسترده‌ای را تشکیل می‌دهد و این امر یکی از دلایل اصلی تلاطم شدید قیمت نفت خام است. تشکیل بورسهای نفتی نیز از دیگر عوامل مؤثر در تشدید این ویژگی به شمار می‌رود. این بورسها نه تنها به عنوان وسیله‌ای برای پوشش ریسک ناشی از نوسانهای قیمت نفت خام یا به تعبیر دیگر تلاطم قیمت نفت بوده بلکه خود تبدیل به عاملی برای افزایش شدت تأثیرپذیری قیمت نفت خام از تحولات بازار شده است. شدت این تأثیرپذیری تا حدی است که کوچکترین رخداد در خصوص یکی از مناطق عرضه‌کننده نفت خام و یا حتی تغییر اندکی در میزان تقاضا به سرعت از طریق نوسانهای قیمت در

1. Pindyck
2. Regnier (2006)
3. Operational Risks

بورسهای نفتی آشکار می‌گردد و این امر به حساسیت بیشتر قیمت نفت خام در قبال تحولات محیطی می‌انجامد.

برخی عوامل نیز هست که سبب تقویت اثر تلاطم می‌شود. در این مورد به مسائلی چون مازاد ظرفیت تولیدی، شایعات و ذخایر نفتی می‌توان اشاره نمود. افزایش نرخ رشد تقاضا برای ذخیره‌سازی‌های نفتی به سبب نبود ثبات سیاسی در برخی کشورهای بزرگ تولیدکننده نیز بر نگرانی‌های موجود در بازار جهانی نفت می‌افزاید. در شرایطی که گزارشهای تحقیقی نشان از کمبود مازاد ظرفیت تولیدی جهان برای افزایش سطح تولید در شرایط اضطراری دارد، ترس از اختلال در عرضه برخی تولیدکنندگان بزرگ نفتی، تقاضای ذخیره‌سازی و شکل‌گیری انتظارات در راستای کاهش عرضه مورد انتظار را افزایش می‌دهد. به عنوان مثال، حمله مسلحانه به تأسیسات نفتی در نیجریه[۱] که سبب کاهش تولید نفت خام این کشور شد و از سوی دیگر انفجار سه خط لوله گاز طبیعی، نفت و LPG توسط گروههای مسلح در مکزیک و متوقف شدن ۲۵ درصد از تولید گاز طبیعی[۲] این کشور در شرایطی که حدود ۱۳ درصد از نفت خام وارداتی آمریکا از این کشور تأمین می‌شود و امکان حملاتی مشابه و کاهش صادرات نگرانی بسیار جدی برای اکثر کشورهای صنعتی به ویژه آمریکا را به دنبال داشته است. علاوه بر این، نگرانی از فعالیت گروههای سیاسی مخالف در عربستان[۳]، جایی که بیشترین مازاد ظرفیت تولیدی را دارد از دیگر عوامل اثرگذار بر تلاطم قیمت نفت خام بوده است.

تلاطم قیمت نفت خام دارای آثار متعددی است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود[۴]:

الف- درآمد ارزی کشورهای تولیدکننده نفت خام به ویژه تولیدکنندگان بزرگ وابستگی شدیدی به درآمد حاصل از صادرات نفت دارد. با توجه به تلاطم قیمت نفت خام، این درآمد نیز متلاطم خواهد بود. از این‌رو می‌توان گفت بودجه ارزی کشورهای در حال توسعه نفتی، همواره گرایش به عدم تعادل دارد که این عدم تعادل ساختاری منتج از ساختار اقتصادی وابسته این کشورهاست.

ب- قیمت جاری نفت خام نه تنها تحت تأثیر عرضه و تقاضای فعلی شکل می‌گیرد بلکه متأثر از عرضه و تقاضای مورد انتظار در آینده است، بنابراین انتظارات نقش مهمی در تعیین قیمت جاری

---

۱. *روزنامه دنیای اقتصاد*، شماره ۱۶۴۲، ۱۳۸۷/۶/۳۱، صفحه ۴.

۲. پایگاه خبری تحلیلی نفت و انرژی ایران و جهان، ۱۳۸۶/۶/۲۰.

۳. پایگاه خبری تحلیلی نفت و انرژی ایران و جهان، ۱۳۸۶/۹/۸.

۴. مسعود درخشان، ۱۳۸۱، ص ۲۲۰.

ایفا می‌کند. در این خصوص عواملی چون مـازاد ظرفیـت تولیـدی بـه ویـژه در اوپـک، تمایـل بـه سرمایه‌گذاری برای توسعه ظرفیت تولیدی و احتمال لغو تحـریم یـا برقـراری تحـریم‌هـای جدیـد، نقش مهمی در شکل دادن انتظارت درباره وفور یا کمبود عرضه در آینده ایفـا مـی‌کنـد، از ایـن‌رو قیمت نفت خام را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به این مطالب می‌توان گفت که سیاستهای رایج در شرکتهای بزرگ نفتی و مصرف‌کنندگان عمده در کشورهای صنعتی پیشرفته برای تأمین امنیت عرضه در محیط عدم اطمینان، موجب تشدید عدم تعـادل در بـازار جهـانی نفـت شـده اسـت. ایـن عدم‌تعادل، ریشه در تلاطم شدید قیمت نفت خام دارد. بحران‌های ادواری عرضـه و قیمـت، محـل ظهور این عدم تعادل‌های ساختاری است.

۳. مبانی نظری

در مطالعات متعدد [پیندایک (۱۹۹۱)، دتمپل و سرات[1] (۲۰۰۳)، باخ و همکاران[2] (۲۰۰۳)، رادچنکو[3] (۲۰۰۵)، کوپر و سوئست[4] (۲۰۰۶)] از تلاطم قیمتها به عنوان شاخصی برای نشان دادن عدم اطمینان در بازار دارایی‌ها[5] استفاده شده است. در بازارهای انرژی نیز تلاطم قیمت، شاخص مناسبی برای بررسی عدم‌اطمینان در این بازارهاست. بر اساس مطالعه لی و ذیرن[6] (۲۰۰۷) رفتار قیمت در بازار انرژی همچون سری‌های مالی، دارای رفتار تصادفی بوده به‌طوری‌که به‌دنبال رفتار تلاطمی نسبتاً آرام[7] در یک دوره، رفتار تلاطمی شدید[8] در قیمتها در دوره بعد مشاهده می‌شود. از طرفی بر اساس مطالعات صورت گرفته [ورلگر[9] (۱۹۹۳)، پلارد و واتکینس[10] (۱۹۹۸)، فلمینگ و استدیک[11] (۱۹۹۹) و رگنیر (۲۰۰۷)] قیمت نفت‌خام طی سه دهه اخیر بیشترین تلاطم را در بین کالاهای انرژی و غیر انرژی داشته است.

۴. مدل محاسبه تلاطم قیمت نفت خام برنت و WTI

در این مقاله تلاطم قیمتها با جذر واریانس‌های شرطی نشان داده شده و از مدلهای GARCH[12] جهت محاسبه آن استفاده شده است. هانسن و لاند[13] (۲۰۰۱)، تعدادی از مدلهای تلاطم[14] را

---

1. Detemple and Serrat
2. Buguk *et al*
3. S. Radchenko
4. Kuper and Soest
5. Assets Market
6. Lee and Zyren
7. Relatively Tranquility
8. Higher Volatility
9. Verleger
10. Plourde and Watkins
11. Fleming and Ostdiek
12. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)
13. Hansen and Lunde
14. Volatility Models

براساس توانایی توضیح واریانس‌های شرطی بررسی کرده و نشان داده‌اند که مدل GARCH(۱و۱) عملکرد بهتری نسبت به بقیه داشته است. بنابراین در این نوشتار همچون بسیاری از مطالعات قبلی [پینداییک (۲۰۰۴)، بار و هاموری[1] (۲۰۰۵)، لی و ذیرن (۲۰۰۷) و جلالی و اسکندری (۲۰۰۸)] از یک مدل GARCH(۱و۱) جهت محاسبه تلاطم قیمت نفت‌خام WTI و برنت استفاده شده است. شکل ساده یک مدل GARCH(۱و۱) دارای دو بخش معادله میانگین[2] و معادله واریانس[3] بوده و ساختار آن به شکل الگوی زیر است:

$$Y_t = X_t'\theta + e_t, \qquad e_t \sim \mathrm{N}(0, \sigma_t^2), \qquad t = 1,...,T \tag{۱}$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 e_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \tag{۲}$$

معادله اول، معادله میانگین و معادله دوم، معادله واریانس بوده و $\{\sigma_t(e)\}_{t=1}^{n}$ (انحراف معیار تخمین‌زده شده) به‌عنوان تقریبی از تلاطم قیمت، مورد استفاده قرار می‌گیرد. جهت تخمین مدل GARCH(۱و۱) از روش تخمین بیزین[4] که توسط ناکاتسوما[5] (۲۰۰۰) توسعه یافته استفاده شده است.

۱-۴. داده‌های تحقیق

- قیمت تک محموله نفت‌خام شاخص WTI[6]
- قیمت تک محموله نفت‌خام شاخص برنت[7]
- قراردادهای فعال بر روی نفت‌خام شیرین و سبک در بازار نایمکس[8]

اطلاعات مربوط به قیمتها هفتگی بوده و از اطلاعات مربوط به قراردادهای فعال به عنوان نماینده حجم معاملات در بازار نایمکس که به‌صورت ماهیانه بوده و در سایت کمیسیون معامله آتی‌های کالای[9] آمریکا قابل دسترسی است استفاده شده است. ذکر این نکته ضروری است که آمار حجم معاملات نفت‌خام در بازار نایمکس در دسترس نمی‌باشد و از طرفی به دست آوردن

1. Bhar and Hamori
2. Mean Equation
3. Variance Equation
4. Bayesian Estimation Technique
5. Nakatsuma
6. Cushing, WTI Spot Price FOB (Dollars per Barrel)
7. Europe Brent Spot Price FOB (Dollars per Barrel)
8. Open Interest All , CRUDE OIL, LIGHT 'SWEET' - NYMEX
9. Commodity Futures Trading Commission (CFTC)

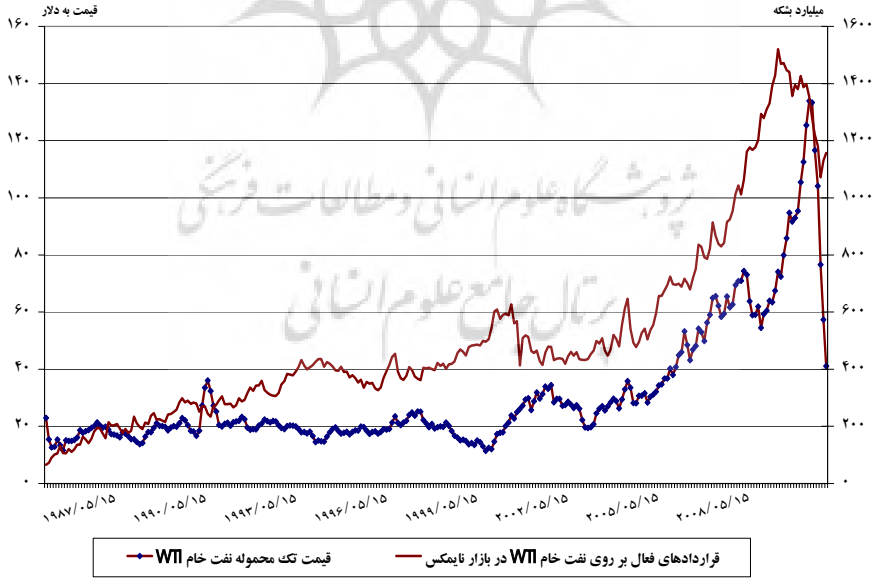
اطلاعات مربوط به قراردادهای فعال روی معاملات نفت‌خام برنت در بازار ICE[1] امکان‌پذیر نبوده[2] و لذا صرفاً بازار نایمکس به‌عنوان مطالعه موردی بررسی می‌شود. در جدول (۱) خلاصه آماری مربوط به اطلاعات استفاده شده آورده شده است.

جدول ۱. خلاصه آماری اطلاعات استفاده شده در این تحقیق

متغیر	میانگین (دلار)	واریانس	حداکثر (دلار)	حداقل (دلار)	نرمالیتی	چولگی	کشیدگی
قیمت تک‌محموله نفت‌خام WTI	۳۱/۱۳۸	۲۲/۵۸۸	۱۳۳/۸۸۰	۱۱/۳۵۰	۵۳۵/۳۴۹ (۰/۰۰)	۲/۲۳۶	۸/۱۵۱
قیمت تک‌محموله نفت‌خام برنت	۳۰/۶۱۹	۲۲/۹۰۵	۱۴۱/۰۷۰	۹/۴۴۰	۱۹۶۴/۰۹۷ (۰/۰۰)	۲/۱۶۹	۷/۷۸۳
قراردادهای فعال بر روی نفت‌خام در بازار نایمکس	۵/۱۳E+۰۸	۳/۳۳E+۰۸	۱/۵۲E+۰۹	۶۵۱۶۱۵۰۰	۱۱۶/۶۹۴ (۰/۰۰۰)	۱/۴۳۷	۴/۳۷۲

مأخذ: نتایج تحقیق

نمودار ۱. روند زمانی میانگین قیمت و قراردادهای فعال نفت‌خام WTI در بازار نایمکس در دوره ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۸



مأخذ: نتایج تحقیق

1. Intercontinental Exchange (ICE)

۲. دسترسی به اطلاعات مربوط به حجم معاملات در بازار برنت به صورت رایگان در دسترس نمی‌باشد.

همانطور که در نمودار (۱) نشان داده شده قیمت WTI و قراردادهای فعال در دوره ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۸ روندی صعودی داشته است. بنابراین میانگین این متغیرها در دوره مذکور ثابت نیست پس متغیرها در دوره مذکور به احتمال قوی پایا[1] نیستند. با استفاده از نمودار نمی‌توان در مورد پایایی یا ناپایایی متغیرها قضاوت دقیقی نمود. به این دلیل بررسی دقیق‌تر پایایی سری‌های زمانی مورد استفاده در مدل، مستلزم به کارگیری آزمونهای آماری است، در غیر این‌صورت احتمال وجود رگرسیون‌های موهومی[2] که نخستین بار توسط گرنجر و نیوبولد[3] (۱۹۷۴) معرفی شد وجود دارد.

۲-۴. بررسی پایایی داده‌ها

در این تحقیق با استفاده از روش دیکی- فولر تعمیم یافته پایایی متغیرهای مدل آزمون می‌شود. در آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته، با استفاده از معیارهای حنان-کوئین[4]، شوارتز- بیزین[5] و آکائیک[6]، طول بهینه وقفه[7] برای هر یک از متغیرها تعیین می‌شود. جایی که این معیارها بیشترین مقدار خود را داشته باشند، طول وقفه بهینه است و بین اجزای تصادفی معادله رگرسیون دیکی- فولر خود همبستگی وجود ندارد. اگر در طول وقفه بهینه، قدر مطلق آماره آزمون از قدر مطلق مقدار بحرانی برای آماره دیکی- فولر تعمیم‌یافته بیشتر باشد فرضیه عدم ریشه واحد یا ناپایایی رد می‌شود و متغیر پایا است. نتایج مربوط به اجرای آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته براساس معیار آکائیک در دو حالت لحاظ و عدم لحاظ روند زمانی در کنار عرض از مبدأ در جدول (۲) منعکس شده است. نتایج این آزمونها بیانگر ناپایایی متغیرها در سطح اطمینان ۹۵ درصد و پایایی آنها در تفاضل مرتبه اول و در سطح اطمینان ۹۹ درصد می‌باشد.

P_{WTI}: قیمت تک محموله نفت‌خام شاخص WTI

P_{BRENT}: قیمت تک محموله نفت‌خام شاخص برنت

P_{O-I}: قراردادهای فعال بر روی نفت‌خام شیرین و سبک در بازار نایمکس

$\Delta(P_{WTI})$: لگاریتم تفاضلی مرتبه اول قیمت تک محموله نفت‌خام شاخص WTI

$\Delta(P_{BRENT})$: لگاریتم تفاضلی مرتبه اول قیمت تک محموله نفت‌خام شاخص برنت

$\Delta(P_{O-I})$: لگاریتم تفاضلی مرتبه اول قراردادهای فعال بر روی نفت‌خام سبک در بازار نایمکس

---

1. Stationary
2. Spurious Regressions
3. Granger and Newbold
4. Hannan-Quinn Criterion- HQC
5. Schwartz-Bayesian Information Criterion -SBC
6. Akaikc Information Criterion -AIC
7. Optimal Lag Length

جدول ۲. نتایج آزمون وجود ریشه واحد برای قیمتها و قرادادهای فعال

	متغیر		آماره t	احتمال	نتیجه
متغیرها در سطح	عرض از مبدأ و روند	P_{WTI}	-۲/۹۷۷۰۳۲	۰/۱۳۹۲	ناپایا
		P_{BRENT}	-۳/۶۰۴۳۷۹	۰/۰۲۹۸	ناپایا
		P_{O-I}	-۲/۸۲۷۴۵۳	۰/۱۸۸۷	ناپایا
	عرض از مبدأ	P_{WTI}	-۲/۴۵۳۷۳۳	۰/۱۲۷۴	ناپایا
		P_{BRENT}	-۲/۶۱۷۳۵۹	۰/۰۸۹۷	ناپایا
		P_{O-I}	-۰/۱۲۳۸۸۴	۰/۹۴۴۴	ناپایا
متغیرها در تفاضل اول	عرض از مبدأ و روند	$\Delta(P_{WTI})$	-۶/۸۶۰۴۷۷	۰	
		$\Delta(P_{BRENT})$	-۷/۴۵۶۷۷۳	۰	پایا
		$\Delta(P_{O-I})$	-۷/۸۴۷۱۳۸	۰	پایا
	عرض از مبدأ	$\Delta(P_{WTI})$	-۶/۸۸۶۷۸۷	۰	پایا
		$\Delta(P_{BRENT})$	-۷/۴۶۵۴۷۶	۰	پایا
		$\Delta(P_{O-I})$	-۷/۸۱۹۹۴۰	۰	پایا

مأخذ: نتایج تحقیق

۵. تلاطم قیمت نفت خام برنت و WTI

در ابتدا مدل GARCH(۱و۱) برای قیمت تک‌محموله نفت‌خام WTI و برنت برآورد و سپس جذر واریانس شرطی یا تلاطم قیمتها محاسبه شده است که در نمودارهای (۲) و (۳) به‌ترتیب در خصوص قیمتهای تک‌محموله نفت‌خام WTI و برنت به‌صورت هفتگی نشان داده شده است.

تلاطم قیمتهای نفت خام برای دو شاخص WTI و برنت در طی زمان رفتار مشابهی داشته و تلاطم قیمتها در این دوره در تغییر بوده است. چهار دوره زمانی در تلاطم قیمتها قابل مشاهده است:

دوره اول : از آوریل ۱۹۸۷ تا مارس ۱۹۹۸

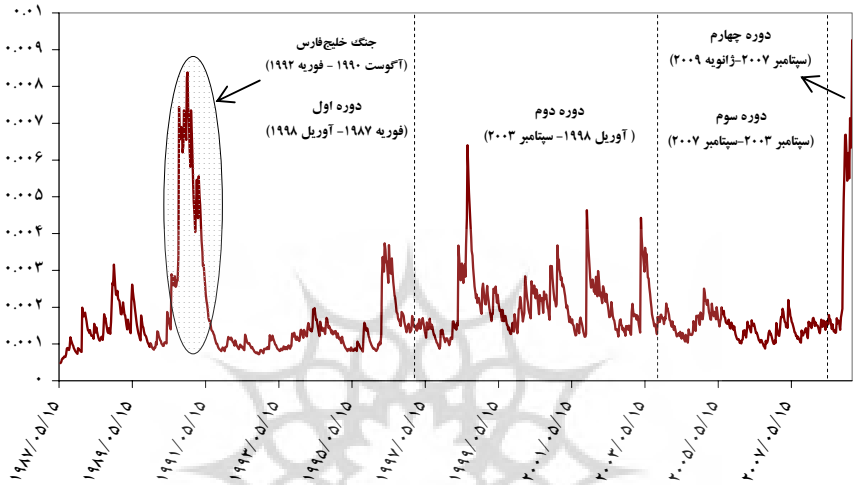
دوره دوم: از آوریل ۱۹۹۸تا سپتامبر ۲۰۰۳

دوره سوم: از سپتامبر ۲۰۰۳ تا سپتامبر ۲۰۰۷

دوره چهارم: از سپتامبر ۲۰۰۷ تا ژانویه ۲۰۰۹

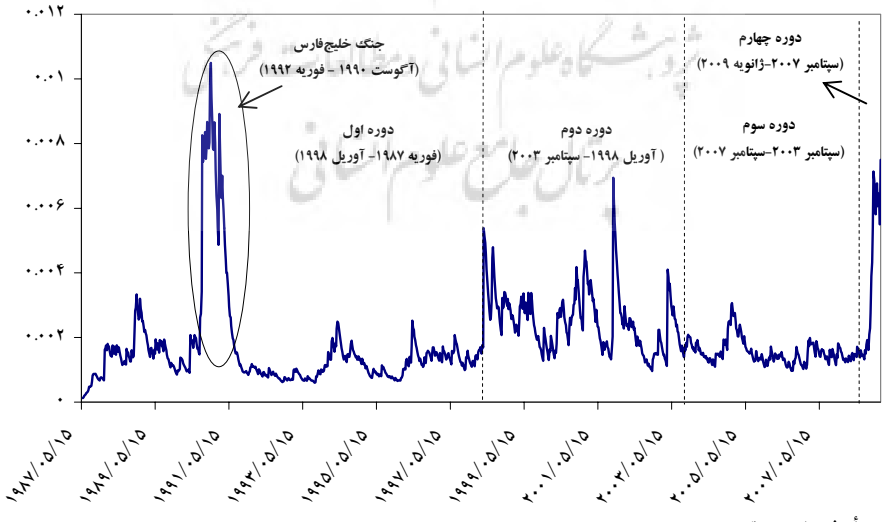
در دوره اول، به استثنای تکانه دوره اوت ۱۹۹۰ تا فوریه ۱۹۹۲ که همزمان با جنگ خلیج‌فارس است، رفتار تلاطم قیمتها ملایم بوده ولی به دنبال آن در دوره دوم تلاطم قیمتها شدید و در دوره سوم دوباره ملایم شده است. در دوره چهارم که مصادف با بحران مالی در آمریکا است تلاطم شدیدی در قیمتها مشاهده می‌شود. به‌طور کلی و در راستای مطالعه لی و ذیرن (۲۰۰۷) به‌دنبال رفتار تلاطمی آرام در یک دوره، رفتار شدیدی در دوره بعد در قیمتهای نفت‌خام قابل مشاهده است.

نمودار ۲. روند زمانی تلاطم قیمت تک‌محموله نفت‌خام WTI
در دوره فوریه ۱۹۸۷ تا ژانویه ۲۰۰۹



مأخذ: نتایج تحقیق

نمودار ۳. روند زمانی تلاطم قیمت تک‌محموله نفت‌خام برنت
در دوره فوریه ۱۹۸۷ تا ژانویه ۲۰۰۹



مأخذ: نتایج تحقیق

جدول۳. میانگین و واریانس تلاطم قیمتهای نفت‌خام WTI و برنت در چهار دوره زمانی مختلف

متغیر		دوره اول (فوریه ۱۹۸۷ – آوریل ۱۹۹۸)	دوره دوم (آوریل ۱۹۹۸–سپتامبر ۲۰۰۳)	دوره سوم (سپتامبر ۲۰۰۳–سپتامبر ۲۰۰۷)	دوره چهارم (سپتامبر ۲۰۰۷– ژانویه ۲۰۰۹)
تلاطم قیمت تک‌محموله	میانگین	۰/۰۰۱۶۳	۰/۰۰۲۱۹	۰/۰۰۱۴۷	۰/۰۰۲۶۲
نفت‌خام WTI	واریانس	۱/۵۹۶۱۶E-۰۶	۶/۱۱۸۴۸E-۰۷	۹/۶۵۷۴۱E-۰۸	۵/۷۴۰۴۴E-۰۶
تلاطم قیمت تک‌محموله	میانگین	۰/۰۰۱۶۷	۰/۰۰۲۵۶	۰/۰۰۱۵۷	۰/۰۰۲۵۴
نفت‌خام برنت	واریانس	۲/۶۵۷۶۸E-۰۶	۹/۶۹۲۴۳E-۰۷	۱/۵۸۲۱E-۰۷	۴/۱۱۲۵۹E-۰۶

مأخذ: نتایج تحقیق

۶. بررسی رابطه علیت در سطح میانگین بین قیمت نفت‌خام و حجم معاملات در بازارهای نفت‌خام در چارچوب مدلهای خطی (VECM)

مطالعات فراوانی در خصوص بررسی رابطه بین قیمت و حجم معاملات در بازارهای مالی انجام شده است. در مطالعات نظری جهت بررسی رابطه بین قیمت و حجم معاملات از رویکردها و مدلهای مختلفی استفاده می‌شود. از مهمترین دلایل بررسی رابطه بین قیمت و حجم معاملات، شناخت بیشتر بازار نسبت به حالت بررسی صرف قیمتها (گالانت[1] و همکاران، ۱۹۹۲) و استفاده از تحلیل‌های تکنیکی[2] در مقابل تحلیل‌های بنیادین[3] است.[4]

رابطه بین قیمت و حجم معاملات در مطالعات اولیه در چارچوب مدلهای خطی (VECM) بوده و عمدتاً بیانگر رابطه علیت از طرف حجم معاملات بر قیمت می‌باشد [هیمسرا و جونز[5] (۱۹۹۴)، فوجیهارا و مواقوآ[6] (۱۹۹۷)، موسی و سیلواپولا[7] (۲۰۰۰)، بار و هاموری (۲۰۰۵)] ولی در

1. Gallant
2. Technical Analysis
3. Fundamental Analysis
۴. جهت آشنائی بیشتر در رابطه با حجم معاملات به‌عنوان شاخص تکنیکی به میرز (۱۹۹۴، صفحات۱۴۶ - ۱۳۹) مراجعه شود.
5. Hiemstra and Jones
6. Fujihara and Mougoue
7. Moosa and Silvapulle

سالهای اخیر و به‌دنبال توسعه مدلهای اقتصادسنجی از مدلهای غیرخطی (ARCH/GARCH) استفاده می‌شود [(آبینکار[1] ۱۹۹۸، موسی و سیلواپولا ۲۰۰۰، بار و هاموری ۲۰۰۵)] و نتایج مختلفی بسته به نوع مدل و دوره زمانی استفاده شده به‌دست آمده است هرچند بسیاری از مطالعات به علیت دوطرفه بین قیمت و حجم معاملات منتج شده است. در این مقاله جهت بررسی رابطه علی بین قیمت و حجم معاملات در سطح میانگین و برای دوره ژانویه ۱۹۸۶ تا دسامبر ۲۰۰۸ در بازار آتی‌های نایمکس از یک مدل خطی (VECM) استفاده شده است.

۷. رابطه علیت در سطح میانگین بین قیمت نفت‌خام و حجم معاملات در بازارهای نفت‌خام

مطالعات انجام شده توسط هیمسرا و جونز (۱۹۹۴)، فوجیهارا و مواقوآ (۱۹۹۷)، موسی و سیلواپولا (۲۰۰۰)، بار و هاموری (۲۰۰۵) در چارچوب مدلهای خطی نشان‌دهنده اثر علی از طرف حجم معاملات بر قیمت می‌باشد. مدل VECM در حالت عمومی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\Delta \mathbf{Z}_t = \mu + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta \mathbf{Z}_{t-i} + \Pi \mathbf{Z}_{t-1} + \varepsilon_t \qquad (۳)$$

به‌طوری‌که ماتریس $\mathbf{Z}_t$ یک ماتریس $\mathbf{n}\times 1$ و از درجه همجمعی یک $\mathbf{I}(1)$ می‌باشد. Γ_i و $\mathbf{\Pi}$ ماتریس ضرایب و $\mathbf{n} \times \mathbf{n}$ بوده و بیانگر روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت از تغییرات $\mathbf{Z}_t$ می‌باشد. بردار $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ نیز $\mathbf{n}\times 1$ بوده و جزء اخلال مدل رگرسیون می‌باشد و همین‌طور $\boldsymbol{\mu}$ بردار $\mathbf{n}\times 1$ بوده و بیانگر ضرایب ثابت مدل می‌باشد. از معیار شوارتز- بیزین و آماره‌های تشخیصی جهت تصریح بهینه مدل استفاده شده و مدل بهینه به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\Delta P_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{3} \beta_{1i} \Delta P_{t-1} + \sum_{i=1}^{3} \gamma_{1i} \Delta V_{t-i} + \lambda_1 \varepsilon_{t-1} \qquad (۴)$$

$$\Delta V_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^{3} \beta_{2i} \Delta V_{t-1} + \sum_{i=1}^{n} \gamma_{2i} \Delta P_{t-i} + \lambda_2 \varepsilon_{t-1} \qquad (۵)$$

در معادلات (۴) و (۵)، ΔP و ΔV به‌ترتیب نشان‌دهنده لگاریتم-تفاضلی مرتبه اول قیمت و حجم معاملات بوده و ε_{t-1} بیانگر یک وقفه از بخش تصحیح خطای مدل می باشد. معادله (۴)

1. Abhyankar

بیانگر ساز و کار اثرگذاری تغییرات حجم معاملات بر قیمت بوده و فرضیه‌های $H_0 : \lambda_1 = 0$, $H_0 : \lambda_2 = 0$ جهت علیت از طرف حجم معاملات بر قیمت را آزمون می‌کند به طوری‌که با تأیید فرضیه صفر نمی‌توان جهت علیت از طرف حجم معاملات را رد کرد و به همین ترتیب در معادله (۵) جهت علیت از طرف قیمت بر حجم معاملات بررسی می‌شود. جدول (۴) نتایج تخمین مدلها را نشان می‌دهد.

جدول ۴. نتایج برآورد مدل VECM برای بررسی رابطه بین قیمت و حجم معاملات در بازار نایمکس طی دوره ژانویه ۱۹۸۶ تا دسامبر ۲۰۰۸

متغیر وابسته: تغییرات قیمت تک‌محموله نفت‌خام WTI متغیر توضیحی: قیمت معاملات فعال تک محموله بر روی نفت‌خام شیرین و سبک در بازار نایمکس (O-I)			متغیر وابسته: قیمت معاملات فعال تک محموله بر روی نفت‌خام شیرین و سبک در بازار نایمکس (O-I) متغیر توضیحی: قیمت تک‌محموله نفت‌خام WTI		
متغیر	ضریب	آماره t	متغیر	ضریب	آماره t
ε_{t-1}	۶/۳۲E-۰۹	۵/۴۴۳۴۲***	ε_{t-1}	۰/۰۱۷۶۵۴	۱/۵۰۹۶۷
$\Delta P(-1)$	۰/۵۱۲۹۳۲	۸/۲۰۷۹۱***	$\Delta P(-1)$	۱۸۵۰۲۰/۴	۰/۲۹۳۷۶
$\Delta P(-2)$	۰/۱۸۴۲۴۳	۲/۵۸۲۰۱**	$\Delta P(-2)$	-۱۷۸۲۷۴/۵	-۰/۲۴۷۸۹
$\Delta P(-3)$	-۰/۰۰۳۱۴۰	-۰/۰۴۳۰۱	$\Delta P(-3)$	-۲۳۶۱۲۰۶	-۳/۲۰۹۶۱***
$\Delta V(-1)$	-۱/۰۶E-۰۸	-۱/۶۵۱۶۹*	$\Delta V(-1)$	-۰/۰۰۸۷۶۳	-۰/۱۳۵۲۴
$\Delta V(-2)$	-۳/۷۸E-۰۹	-۰/۵۷۸۰۷	$\Delta V(-2)$	۰/۰۳۰۸۲۲	۰/۴۶۸۰۲
$\Delta V(-3)$	-۲/۱۳E-۰۹	۰/۳۲۷۴۱	$\Delta V(-3)$	-۰/۰۸۹۱۲۵	-۱/۳۵۹۱۷
Log Likelihood	-۶۸۱/۲۱۷۶		Log Likelihood	-۵۰۶۷/۴۷۱	
معیار شوارتز	۵/۱۵۳۲۲۰		معیار شوارتز	۳۷/۴۰۵۰۸	

Δ بیانگر لگاریتم تفاضلی مرتبه اول است و (-۱) و (-۲) و (-۳) به ترتیب نشان‌دهنده یک، دو و سه وقفه زمانی است.

* پارامترها در سطح اطمینان ۹۰٪ معنی‌دار می‌باشند.

** پارامترها در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار می‌باشند.

*** پارامترها در سطح اطمینان ۹۹٪ معنی‌دار می‌باشند.

نتایج تخمین مدل VECM نشان‌دهنده معنی‌داری ضریب بلندمدت از طرف تغییرات حجم معاملات بر تغییرات قیمت در بازار آتی‌های نایمکس برای دوره ژانویه ۱۹۸۶ تا دسامبر ۲۰۰۸ می‌باشد. همچون نتایج مطالعات قبلی و مبانی نظری توضیح داده شده اثر علی بلندمدت از طرف حجم معاملات به قیمت بوده و تغییرات قیمت نفت‌خام WTI در بلندمدت اثر معنی‌داری بر تغییرات حجم معاملات ندارد.

۸. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با بررسی تلاطم قیمت نفت خام این سؤال اساسی مطرح می‌شود که آیا معاملات آتی در بورسهای نفتی موجب می‌شود که قیمت اسپات نفت خام تلاطم بیشتری داشته باشد؟ پس از افزایش حجم معاملات آتی‌های نفت خام یکی از فرضیه‌هایی که دغدغه بسیاری از کارشناسان بورسهای نفتی بود بررسی رابطه بی‌ثباتی در قیمت نفت خام در بازار اسپات با حجم معاملات آتی‌های نفت خام بود و از این‌رو مطالعات و تحقیقات زیادی در این خصوص انجام شد. نتایج مطالعات متفاوت بود. عده‌ای موافق این تأثیرپذیری بودند و از آن رو کنترل مقامات رسمی پولی و مالی را بر نحوه عملکرد بازار آتی‌ها ضروری می‌دانستند زیرا معتقد بودند که توسعه کنترل نشده و لجام‌گسیخته معاملات در این بازار بر تغییرات قیمت در بازار اسپات تأثیر زیاد و در برخی مواقع اثری بحرانی می‌تواند داشته باشد. در مقابل این جریان، مخالفانی قرار داشتند که بر تغییرات شدید قیمت در بازار اسپات قبل و بعد از پیدایش معاملات آتی‌ها استناد می‌نمودند.

یکی از فرضیاتی که به مثبت بودن رابطه حجم معاملات و قیمت در بازار آتی‌ها اشاره دارد فرضیه ساموئلسن[1] است که بر اساس آن هر اندازه به تاریخ انقضای آتی‌ها نزدیک می‌شویم تغییرپذیری قیمت آتی‌ها افزایش می‌یابد زیرا در آن زمان اطلاعات بیشتری در خصوص نفت خام در دسترس است که ورود این اطلاعات سبب تغییرات جدی در قیمت آتی‌ها خواهد شد. به عبارت دیگر معامله‌گرانی که بر اساس اطلاعات موجود در بازار معامله می‌کنند چنانچه بتوانند اطلاعات دقیق‌تری به دست آورند انگیزه بیشتری برای انجام معاملات خواهند داشت. از این‌رو دسترسی به اطلاعات جدید و دقیق در بازار نه تنها موجب افزایش تغییرپذیری قیمت آتی‌ها می‌شود بلکه معامله‌گران بیشتری را وارد بازار می‌کند.[2]

قیمت در بازار آتی‌ها به سرعت و به شدت تغییر می‌کند از این‌رو ریسک معامله در بازار بالا خواهد بود چون این تغییرات نشان‌دهنده ورود اطلاعات جدیدی به بازار است که از طریق تغییر در حجم معاملات خود را ظاهر می‌سازد پس اگر ساختار بازار به‌گونه‌ای باشد که به اطلاعات جدید به سرعت پاسخ داده شده و تأثیر آن بر قیمت نمایان گردد می‌توان گفت که قیمت آتی‌ها تخمین خوبی از قیمت آتی (مورد انتظار) در بازار اسپات می‌باشد و لذا بازار آتی‌ها نقش مناسبی در کشف قیمت ایفا می‌نماید. در این حالت فرصت چندانی برای فعالیتهای سودجویانه سفته‌بازی فراهم نمی‌باشد هرچند پوشش‌دهندگان ریسک به خوبی از این فرصت بهره‌مند شده و معاملات خود را در قبال ریسک‌های نامطلوب تغییرات قیمت پوشش می‌دهند.

---

1. Samuelson Hypothesis

۲. برای توضیحات بیشتر به مسعود درخشان، ۱۳۸۳، ص ۵۷۷ مراجعه شود.

منابع

الف) فارسی

درخشان، مسعود (۱۳۸۱)، «اوپک و منافع ملی»، مجلس و پژوهش، ویژه‌نامه نفت و منافع ملی، شماره ۳۴، سال نهم، تابستان.

درخشان، مسعود (۱۳۸۳)، مشتقات و مدیریت نفت ریسک در بازارهای نفت، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.

روزنامه دنیای اقتصاد، شماره ۱۶۴۲، ۱۳۸۷/۶/۳۱، صفحه ۴.

ب) انگلیسی

Bhar, R., Hamori, S. (2005), "Causality in Variance and the Type of Traders in Crude Oil Futures", *Energy Economics*, Vol. 27, PP. 527-539.

Buguk, B. and D. Hudson (2003), "Price Volatility Spillover in Agricultural Markets: An Examination of U.S. Catfish Markets", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol. 28, No. 1, PP. 86-99

Detemple, J. and A. Serrat (2003), "Dynamic Equilibrium with Liquidity Constraints", *Review of Financial Studies*, Vol. 16, PP. 597-629.

Fleming, J. and B. Ostdiek (1999), "The Impact of Energy Derivatives on the Crude Oil Market", *Energy Economics*, Vol. 21, No. 2, PP. 135-167.

Fujihara, R. A. and M. Mougoue (1997), "An Examination of Linear and Nonlinear Causal Relationships Between Price Variability and Volume in Petroleum Futures Markets", *Journal of Futures Markets*, Vol. 17, PP. 385-416.

Gallant, R., P. Rossi and G. Tauchen (1992), "Stock Prices and Volume", *Review of Financial Studies*, Vol. 5, PP. 199-242.

Hansen, P. R. and A. Lunde (2001), "A Comparison of Volatility Models: Does Anything Beat a GARCH (1,1) Model?", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 4, PP. 145-159.

Hiemstra, C. and J. D. Jones (1992), "Detection and Description of Linear and Nonlinear Dependence in Daily Dow Jones Stock Returns and NYSE Trading Volume", Working Paper, University of Stratclyde and Securities and Exchange Commission.

Jalali-Naini, A. H. and R. Eskandari (2008), "Causality in the Mean and Variance between Crude Oil and Refined Products Prices in the US and European Markets", Working Paper, IIES.

Kuper, G. H. and D. P. V. Soest (2006), "Does Oil Price Uncertainty Affect Energy Use?", *The Energy Journal*, January 1, 2006.

Lee, T. and J. Zyren (2007), "Volatility Relationship between Crude Oil and , Vol. 1, No. 35, PP. 97-*Atlantic Economic Journal*Petroleum Products", 112.

Meyres, T. A. (1994), *The Technical Analysis Course* (Revised ed.), Chicago: Irwin.

Moosa, I. A. and P. Silvapulle (2000), "The Price–Volume Relationship in

the Crude Oil Futures Market: Some Results Based on Linear and Non-Linear Causality Testing", *International Review of Economics and Finance*, Vol. 9, PP. 11-30.

Pindyck, R. (1991), "Irreversibility, Uncertainty and Investment", *Journal of Economic Literature*, Vol. 29, No. 3, PP. 1110-1148.

Pindyck, R. S. (2004), "Volatility and Commodity Price Dynamics", *The Markets*, Vol. 24, No. 11, PP. 1029-1047. *Journal of Futures*

Plourde, A. and G. C. Watkins (1998), "Crude Oil Prices between 1985 and 1994: How Volatile in Relation to other Commodities?", *Resource and Energy Economics*, Vol. 20, PP. 245-262.

Radchenko, S. (2005), "Oil Price Volatility and the Asymmetric Response of Gasoline Prices to Oil Price Increases and Decreases", *Energy Economics*, Vol. 27, PP. 708-730.

Regnier, E. (2007), "Oil and Energy Price Volatility", *Energy Economics*, Vol. 29, PP. 405-427.

Verleger, P. K. (1993), *Adjusting to Volatile Energy Prices*, Institute for International Economics, Washington, DC.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی