

بررسی ساختار نوسان پذیری شاخص‌های نرخ کرایه حمل در بازار کشتی‌های

فله‌بر خشک و تانکر

مجتبی عباسپور*، مربی، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران
محمد امین کوه‌بر، استادیار، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران
همایون یوسفی، استادیار، دانشکده اقتصاد و مدیریت دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m.abbaspour1364@yahoo.com

دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۲۰ - پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۲۰

صفحه ۲۹۷-۳۰۵

چکیده

در ادبیات مالی، نوسان پذیری قیمت یا هر متغیر را شاخصی از ریسک آن متغیر دانسته و معمولاً آنرا با استفاده از انحراف معیار یا واریانس محاسبه می‌کنند. بر همین اساس، هدف از انجام این مقاله بررسی ساختار نوسانات شاخص‌های نرخ کرایه کشتی‌های فله‌بر خشک و تانکر است. به منظور تحلیل ساختار نوسانات کرایه حمل از شاخص‌های BDI ، $BDTI$ ، $BCTI$ و نیز، یک الگوی کامل واریانس ناهمسانی مشروط خود همبستگی استفاده شد. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که نوسانات فراوانی در هر سه بازار نرخ کرایه حمل وجود داشته است. همچنین نتایج دوام پایتتر حافظه یک شوک در شاخص BDI را نشان می‌دهد که در دوران نوسان قیمت‌ها، ریسک این بازار بسیار کمتر از ریسک کرایه حمل دو بازار دیگر خواهد بود. بر این اساس و با توجه به نظر مارکویتز، سرمایه‌گذارانی که قصد خرید سهام شرکت‌های حمل‌کننده فله خشک و یا نفت را دارند، در صورتی که قصد نگهداری بلندمدت سهام داشته و به صورت استراتژیک در بازار سهام فعالیت می‌کنند، خرید سهام شرکت‌های حمل‌کننده فله خشک ریسک کمتری را برای آنها به دنبال خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: حمل و نقل، کرایه حمل، محموله

۱- مقدمه

در سال ۲۰۱۵ حدود ۱۳/۶ درصد از کل حجم تجارت جهانی از دریا به خود اختصاص داد. سایر کالاهای فله خشک (محصولات کشاورزی، فلزات، مواد معدنی و تولیدی) رشد ۱/۵ درصدی در سال ۲۰۱۵ داشته است که بخش عمده‌ای از این رشد به دلیل رشد صادرات فولاد از کشور چین است. در مقایسه با کالاهای فله خشک، محموله‌های تانکر از سال ۲۰۰۸ بهترین عملکرد را به دلایل افزایش عرضه نفت و کاهش قیمت نفت داشتند. محموله

حجم تجارت جهانی از طریق دریا در سال ۲۰۱۵ برای اولین بار از مرز ۱۰ میلیارد تن گذشت. دلیل این روند، کاهش ۳/۱ درصد محموله‌های اصلی فله خشک (سنگ آهن، ذغال سنگ، بوکسیت و آلومینا و سنگ فسفات) مخصوصاً ذغال سنگ (۶/۹-) بود که برای اولین بار در سی سال گذشته رخ داده است. کشور چین با کاهش سرمایه‌گذاری در زیر ساخت و همچنین کاهش تولیدات فولاد تاثیر زیادی بر تجارت سنگ آهن داشت بطوریکه این کالا

های نفت خام در سال ۲۰۱۵ روند صعودی (۳/۸ درصد افزایش) نسبت به سالهای ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ داشته است. محموله های مشتقات نفتی و گازها در سال ۲۰۱۵ رشد بیشتری (۵/۲ درصد) نسبت به سال ۲۰۱۴ (۲/۶ درصد) داشته است. (آنکتاد، ۲۰۱۶)

بازار کالای فله خشک چه از نظر حجم و چه از نظر وزن، بزرگترین بخش بازار کشتیرانی جهان است و بررسی رفتار بازار و کرایه حمل فله، تصمیمات و سیاست گذاریها در این مقوله، سیاست های حمل و نقل و توسعه ناوگان و نیز بررسی عملکرد صنعت کشتیرانی فله خشک امری اجتناب پذیر است (سیاره و همکاران، ۱۳۹۰).

۲- پیشینه تحقیق

مهمترین و رایج ترین شاخص های اقتصادی در صنعت کشتیرانی شاخص های BDI، BCTI و BDTI می باشد. این شاخص اقتصادی به صورت روزانه توسط بورس بالتیک منتشر می شود. برای محاسبه این شاخص ها از هزینه اجاره زمانی که در مسیرهای مشخص بدست می آورند استفاده می کنند. این شاخص ها برخلاف نامشان، دامنه تحت پوششان به دریای بالتیک محدود نمی شود. شاخص هایی بورس بالتیک به صورت مستقیم با کارگزاران حمل و نقل در ارتباط است و شاخص قیمت حمل محصولات فله ای خشک اصلی (سنگ آهن، ذغال سنگ و غلات) و تانکر را بر اساس مسیرهای دریایی، محصول حمل شده و زمان تحویل محاسبه می کند. این شاخص ها به سرمایه گذاران بینشی در مورد روندهای عرضه و تقاضای جهانی می دهد. در واقع سرمایه گذاران از آن به عنوان ابزاری برای پیشبینی رشد و رکود اقتصادی استفاده می کنند. به دلیل اینکه چرخه تولید شناورها زمان بر و هزینه های ساخت بالا است، نوسانات شاخص در زمان های افزایش و کاهش شدید ناگهانی تقاضای جهانی زیاد می شود (کارگزاری بورس آتل، ۱۳۹۴). بطور کلان، هنگامی که شاخص BDI افزایش یابد، مالکان کشتی های فله بر و تانکر و شرکت های کشتیرانی منتفع می شوند، چرا که افزایش این شاخص به طور مستقیم به معنی افزایش حاشیه سود و درآمد آنهاست. ولی هنگامی که این شاخص ها کاهش می یابد، این تولید کنندگان و مصرف کنندگان محموله در زنجیره جهانی هستند که منتفع می شوند چرا که این

شاخص ها در واقع هزینه حمل و نقل را نشان می دهند. (سیاره و همکاران، ۱۳۹۰)

بازرگانان و تولیدکنندگان صنایع مختلف همیشه در پی شاخصی هستند که بتواند به آنها قدرت پیش بینی چه در مورد تقاضا و چه در مورد عرضه را بدهد. به طور مثال اگر میزان حمل سنگ آهن حمل شده در سه ماهه اول سال نرخ صعودی به خود گرفته باشد این نشان دهنده رشد اقتصاد جهانی در نتیجه افزایش تقاضا در بازار می باشد. این سنگ آهن بعدتر در فولادسازی بکار گرفته می شود و بعد از تبدیل به انواع فولاد در صنایع بسیار دیگر مورد استفاده قرار می گیرند. به همین ترتیب اگر بازرگانی در طول سه ماهه اول سال شاهد کاهش حمل گندم باشد، می تواند پیش بینی کند که تقاضا در بازار برای محصولی خاص پایین آمده است و در نتیجه میزان تولید خود را پایین تر بیاورد.

مبنای محاسبه شاخص BDI، ۲۶ خط کشتیرانی در جهان است و بطور جامعه حمل محموله های فله خشک توسط انواع مختلف کشتی های مناسب این کار در سایزهای هندی سایز (۳۵ تا ۶۰ هزار تن)، سوپر ماکس (۴۵ تا ۵۹ هزار تن)، پاناما کس (۶۰ تا ۸۰ هزار تن) و کیپ سایز (۱۰۰ هزار تن به بالا) را پوشش می دهد. (سیاره و همکاران، ۱۳۹۰) بورس بالتیک دو شاخص BCTI و BDTI را برای محموله های تانکر منتشر می کند که با این تفاوت که BCTI برای تانکرهای تمیز و BDTI برای تانکرهای کثیف می باشد. علائی نژاد و نبوی چاشمی (۱۳۹۳) در تحقیقی به پیشبینی بازار کرایه حمل دریایی کالای فله خشک برای سالهای ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ پرداختند. در این تحقیق، از روشهای رگرسیون خطی ساده و چندگانه، تجزیه و تحلیل های سری های زمانی، روش میانگین متحرک استفاده شده است. در بررسی های به عمل آمده، از بین عوامل موجود، متغیرهای تجارت دریایی، بزرگی ناوگان و قیمت سوخت به عنوان مهمترین عوامل موثر بر کرایه حمل دریایی برخوردار می باشد. همچنین شاخص کرایه حمل BDI برای سالهای ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ پیش بینی شد که بیانگر رشد کرایه حمل دریایی کالای فله خشک در این دو سال می باشد. سیاره و همکاران (۱۳۹۰) با روش های رگرسیون خطی، رگرسیون چندگانه و نیز روش نمو هموار هلت - ویتترز به پیش بینی آینده کرایه حمل فله خشک در سالهای ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ پرداختند. هدف این نویسندگان از بررسی این موضوع، اهمیت کشتیرانی به عنوان

امیر (۲۰۱۳) به بررسی رابطه بین نوسان قیمت و حجم تجارت در بازار کرایه آتی برای کشتی‌های فله بر خشک در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ پرداخت. پورکرمانی (۲۰۱۲) با استفاده از مدل اقتصاد سنجی و پیش‌بینی به بررسی موضوعات مهمی در ارتباط با جنبه های اقتصادی و مالی بازار کشتیرانی جهان پرداخته است.

۳- روش شناسی تحقیق

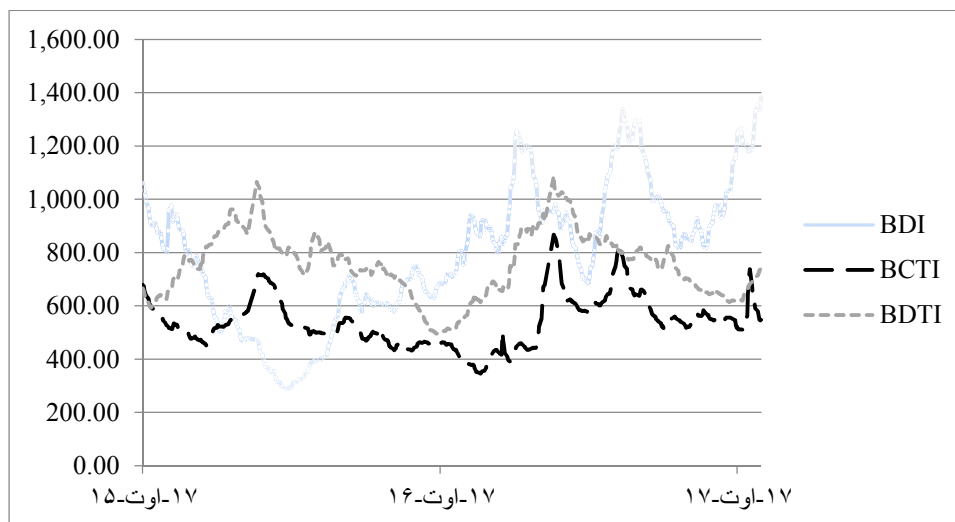
۳-۱- توصیف داده‌ها

به منظور الگو سازی نوسانات قیمت محموله، از میان شاخص های قیمت حمل کرایه به تحلیل ساختار قیمت سه شاخص BDI، BCTI و BDTI پرداخته ایم. این سه دسته از کشتی‌ها دارای کاربردهای مختلفی بوده و از این رو ساختار نوسان و در نتیجه ریسک متفاوتی برای شاخص نرخ کرایه روزانه آنها وجود دارد. همانگونه که در گذشته هم مطرح شد. داده های آماری مورد استفاده مربوط به بازه زمانی آگوست ۲۰۱۵ تا آگوست ۲۰۱۷ به صورت روزانه بوده و مشتمل بر ۵۲۲ مشاهده است. روند زمانی داده های گفته شده، با استفاده از نرم افزار استاتاستاک استخراج و رسم شده است.

یک صنعت بسیار تغییر پذیر شناخته شده و درک و پیش بینی این نوسانات برای هر یک از اعضای این صنعت جهت تصمیم گیری‌های عملیاتی و مالی اهمیت دارد. نتایج تحقیق نشان داده است که ممکن است شاخص بالتیک در سالهای ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ به شدت نسبت سال ۲۰۱۰ کاهش یابند، البته روند افت کرایه حمل در سال ۲۰۱۱ بسیار شدیدتر از سال ۲۰۱۲ خواهد بود.

شانگروی (۲۰۱۳) به پیش بینی شاخص BDCI با استفاده از مدل شبکه های عصبی پرداخت. و نتایج پیش بینی مدل شبکه های عصبی را نسبت به مدل‌های سری زمانی مورد مقایسه قرار داد. سدال و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی تغییرات بازار کشتی‌های مختلف با استفاده از مدل میانگین بازگشتی پرداخت نتایج آنها نشان داد در آینده ترکیب جدیدی از کشتی ها وارد بازار خواهند شد. لو و همکاران (۲۰۰۸) بازار کرایه فله خشک جهان را با استفاده از مدل EGARCH بررسی کرد و نتایج نشان داد خصوصیات نامتقارن و متمایزی بین سائزهای مختلف کشتی و شرایط بازارهای مختلف وجود دارد. چن (۲۰۱۱) با استفاده از سری‌های زمانی جدید، مدلی طراحی کرد که رابطه بین متغیرهای اقتصادی و فنی کشتی های فله بر خشک را نشان دهد. ژو و همکاران (۲۰۱۱) به بررسی رابطه بین نرخ های کرایه فله خشک در زمانهای مختلف و عرضه کشتی‌های تجاری در بازارهای فله خشک پرداخت.

نمودار شماره ۱. روند سری زمانی متغیرهای BDI و BCTI، BDTI



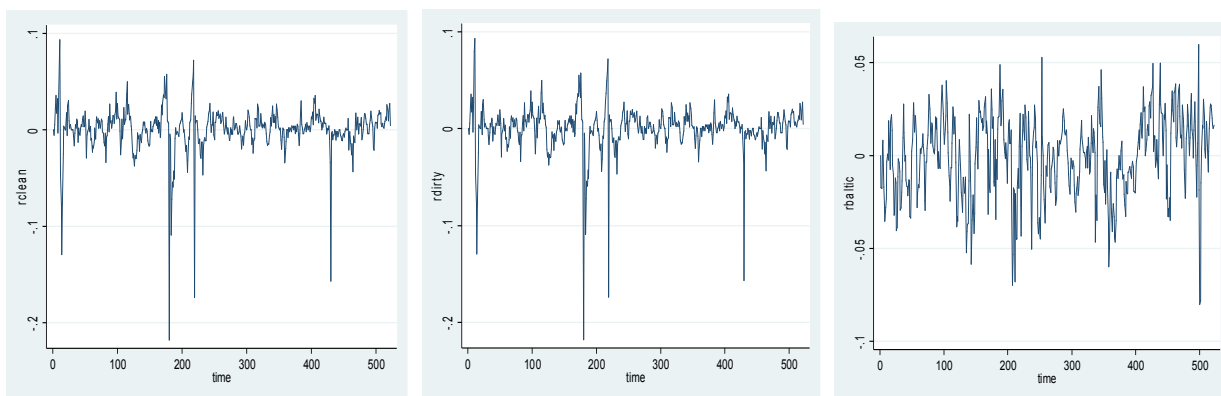
منبع: یافته‌های تحقیق؛ خروجی اکسل

با توجه به ماهیت آماری الگوهای نوسان پذیری و نیز اهداف تحقیق حاضر، لازم است شاخص‌های قیمتی به صورت بازده تبدیل شده و سپس رفتار آنها در طول زمان بررسی شود. به همین منظور، ابتدا لگاریتم شاخصهای قیمت محاسبه و سپس تفاضل اول آنها گرفته شد.

$$r_t = \ln P_t - \ln P_{t-1} = p_t - p_{t-1} \quad (1)$$

بر اساس نمودار شماره ۱، بیشترین نرخ حمل کرایه در سال اخیر مربوط به سری BDI بوده و نرخ کرایه BCTI کمتر از بقیه کشتیها بوده است. همچنین در حالی که در یکسال اخیر نرخ کرایه دو کشتی دیگر بر حسب دلار کاهش داشته، BDI با یک روند افزایش همراه بوده است. دلیل این افزایش را میتوان در افزایش تقاضای حمل و نقل کالاهای فله خشک دانست.

نمودار شماره ۲. روند زمانی نوسانات سریهای BDI، BCTI و BDTI در طول دوره مورد بررسی



منبع: یافته‌های تحقیق؛ خروجی استاتا

قیمتها، بازده آنها بدون روند و به ظاهر مانا است. البته این مانایی را به صورت دقیق تر با استفاده از آزمونهای دیکی فولر تعمیم یافته و فیلیپس- پرون در ادامه بررسی خواهیم کرد. همچنین به منظور توصیف بیشتر داده‌ها، شاخصهای تمرکز و پراکندگی استخراج و در جدول شماره ۱ قابل مشاهده هستند.

بر اساس مشاهدات آماری گزارش شده، نوسان شاخص BDI بسیار بیشتر از نوسان شاخص BDTI در گذشته بوده است. شوکهای وارد بر شاخص BDTI کاملاً مقطعی و گذرا است. نکته قابل توجه دیگر در این نمودارها، رفتار کاملاً مشابه نوسانات دو سری BCTI و BDTI است. همچنین بر خلاف، سطح

جدول ۱. آماره‌های توصیفی متغیرهای استفاده شده در تحقیق

نام متغیر	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	آماره احتمال چولگی	آماره احتمال کشیدگی	احتمال عدم نرمالیتی
بازده شاخص BDI	-۰/۰۰۰۲۶۹	-۰/۰۸۰۲۰۸۳	۰/۰۵۹۵۸۸۳	۰/۰۲۱۷۱۷۳	۰/۰۰۰۱	۰/۱۰۵۶	۰/۰۰۳
بازده شاخص BDTI	۰/۰۰۰۷۰	-۰/۲۱۷۹۹۳۱	۰/۰۹۳۴۷۱۸	۰/۰۲۳۴۸۷۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰
بازده شاخص BCTI	-۰/۰۰۰۰۴۵۴	-۰/۱۸۴۰۳۷۶	۰/۰۳۵۴۰۹	۰/۰۱۷۴۸۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق؛ خروجی استاتا

۲-۳- آزمونهای پیش از تخمین

هر یک از الگوهای اقتصادسنجی بر اساس فروض و شرایطی بنا نهاده شده و در صورت نقض این شرایط خواص مطلوب برآورد کننده‌ها زیر سوال می‌رود. یکی از این موارد، در الگوهای نوسان پذیری مانایی سریهای مورد بررسی است. بر این اساس، جدول زیر شامل آماره‌های فیلیس-پرون و دیکی فولر را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲. نتایج حاصل از آزمونهای مانایی

نام متغیر	آماره دیکی فولر	احتمال ریشه واحد	آماره فیلیس پرون	احتمال وجود ریشه واحد	نتیجه کلی آزمون
بازده شاخص BDI	-۹/۲۷۰	۰/۰۰۰۰	-۹/۱۰۵	۰/۰۰۰۰	مانا
بازده شاخص BDTI	-۱۴/۸۰۹	۰/۰۰۰۰	-۱۵/۲۲۸	۰/۰۰۰۰	مانا
بازده شاخص BCTI	-۳/۴۳۰	۰/۰۰۰۰	-۱۵/۲۲۸	۰/۰۰۰۰	مانا

منبع: یافته‌های تحقیق؛ خروجی استاتا

۳-۳- تخمین الگوی گارچ

استفاده از الگوهای خانواده آرچ به منظور بررسی نوسان پذیری و ریسک دارایی‌ها در تصمیمات مالی به صورت فراگیر مورد استفاده قرار گرفته است. معمولاً سریهای مالی، بخصوص قیمت و بازدهی قیمت، ابتدا با استفاده از یک معادله میانگین تحلیل شده و نوسان آنها با استفاده از پساند حاصل از رگرسیون میانگین توسط الگوهای آرچ بررسی می‌شود. معادله میانگین به پیروی از چن و همکاران، به صورت یک الگوی خودتوضیح اجرا شده و به دنبال آن پسماندها استخراج شده است.

$$r_t = b_0 + b_1 r_{t-1} + \dots + b_m r_{t-m} + \varepsilon \quad (2)$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{h_t} v_t \quad v_t \sim N(0,1) \quad (3)$$

سپس با استفاده از تصریح عمومی گارچ (او ۱) معادله نوسانات پسماند قابل بررسی است

$$h_t = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} \quad (4)$$

در این معادله، r_t شاخص بازدهی نرخ کرایه حمل، b_0 ثابت رگرسیون میانگین، α ضریب آرچ در معادله نوسانات و β ضریب گارچ در همین معادله است که بخشی از دوام و پایداری شوک را نشان می‌دهد. به طور کلی هرچه مجموع دو پارامتر α و β عدد بزرگتری باشند، نوسانات فرایند گارچ استمرار بیشتری خواهند داشت و اگر مجموع گفته شده بزرگتر از واحد بود، فرایند گارچ به فرایند نامانا تلقی می‌شود و شوک‌ها به صورت انفجاری رو به افزایش خواهند گذاشت.

علیرغم تمام این موارد، الگوی گارچ در حالت معمول خود انعطاف لازم را برای تفکیک اثرات نامتقارن شوکهای مثبت و منفی ندارد (لو وهمکاران، ۲۰۰۸). در دنیای واقعی بسیار متداول است که یک کاهش پیش بینی نشده قیمت اثر بسیار بیشتری بر تلاطم قیمت داشته باشد؛ در قیاس با تلاطم حاصل از یک افزایش پیش بینی نشده قیمت. بر این اساس، نلسون (۱۹۹۱) نسخه تعدیل شده ای با عنوان بازده دارایی ارائه نموده که به مدل اجازه بررسی عدم تقارن اثر شوکهای مثبت و منفی را نیز می‌دهد. تصریح گارچ نمایی به صورت رابطه ۵ است.

$$\log h_t = \omega + \phi v_{t-1} + \alpha (|v_{t-1}| - E|v_{t-1}|) + \beta \log h_{t-1} \quad (5)$$

در این معادله ضریب β همچنان بیانگر دوام اثر شوک بوده و هرچی به واحد نزدیکتر باشد، استمرار نوسانات طولانیتر خواهد بود. ضرایب α و ϕ نشان می‌دهند که بازدهی پیش بینی نشده دوره قبل تا چه اندازه می‌تواند بر نوسانات دوره آینده تاثیر گذار باشند. پارامتر α بزرگی این اثر را مشخص می‌کند، بر اساس

فرمول معادله بالا، در صورت مثبت بودن علامت α ، علامت یک تکانه در $\log h_t$ ، در صورتی که اندازه v_{t-1} بزرگتر (کوچکتر) از مقادیر پیش بینی شده اش باشد، مثبت (منفی) است. پارامتر ϕ مربوط به تعیین علامت تکانه است.

یک $\phi = 0$ ، نشان‌دهنده وجود تقارن در اثرگذاری دو شوک مثبت و منفی است. همچنین اگر، ϕ به لحاظ آماری مثبت و معنی دار باشد، علاوه بر تایید عدم تقارن اثر دو شوک مثبت و منفی، نشان می‌دهد که شوکهای منفی در مقایسه با میزاج یکسانی از شوکهای منفی دارای تلاطم بیشتری خواهند بود. به طور معکوس، یک ارزش منفی برای این ضریب نشان می‌دهد که شوکهای منفی بی‌نظمی بیشتری در فرایند یا سری بدنبال خواهند داشت. پدیده ای که به اثر اهرمی نوسانات نرخ کرایه حمل مشهور شده است.

به منظور ایجاد درک مناسبی از خواص و ساختار نوسانات نرخ کرایه حمل کشتیهای فله بر، ابتدا الگوی ساده گارچ (او ۱) اجرا شد. نتایج به دست آمده در جدول (۳) منعکس شده و تمام پارامترها به همان شکلی که در فرمولهای ۱ تا ۵ گفته شد، ارائه شده اند. پارامتر α ، پارامتر اثر آرچ بوده و بیانگر شدت تاثیر یک شوک بیرونی بر نوسانات نرخ کرایه حمل در بازار نرخ کرایه حمل کشتیهای فله بر است.

ضریب β هم همانگونه که پیشتر گفته شد، معرف اثر گارچ یا حافظه نوسانات است. در صورتی که این ضریب بین صفر و یک قرار داشته باشد، یک مقدار بزرگتر β ، بیانگر کاهش نوسانات بصورت آهسته‌تر و استمرار بیشتر تلاطم در بازار نرخ کرایه حمل می‌باشد. اگر β از واحد بزرگتر باشد، یک شوک و نوسان ایجاد شده در سری نرخ کرایه حمل، شوکها و نوسانات بزرگتری را در آینده به دنبال خواهد داشت و به تعبیری میتوان بازار نرخ کرایه حمل را در اینصورت نامانا و ناپایدار دانست.

جدول ۳. تخمین معادلات مربوط به نرخ کرایه حمل در شاخص‌های BDI، BCTI و BDTI

معادله مربوط به کشتی BDTI	معادله مربوط به کشتی BCTI	معادله مربوط به کشتی BDI	نام ضریب	
** ۰/۰۰۰۸۷۵۵ (۰/۰۰۰۴۳۳۱)	** ۰/۰۰۰۸۷۵۱ (۰/۰۰۰۴۳۳۱)	* ۱۰ ^{-۶} ۹/۰۹ (۰/۰۰۰۶۰۰۸)	b_0	معادله میانگین
* ۰/۶۰۹۳۳۹۳ (۰/۰۲۴۳۶۴)	* ۰/۶۰۹۳۲۸۱ (۰/۰۲۴۳۶۲۱)	۰/۷۶۹۱۶ * (۰/۰۳۰۴۳)	b_1	
* ۱۰ ^{-۶} ۶/۴۷ (۱۰ ^{-۶} ۲/۲۱)	* ۱۰ ^{-۶} ۶/۴۷ (۱۰ ^{-۶} ۲/۲۱)	* ۰/۰۰۰۰۱۷۳ (۱۰ ^{-۶} * ۶/۶۱)	ω	معادله گارچ
* ۰/۷۹۴۰۴۸۹ (۰/۰۶۰۹۵۲۱)	* ۰/۷۹۳۸۴۸۶ (۰/۰۶۰۹۲۵۵)	* ۰/۱۴۹۴۵۶۱ (۰/۰۳۰۵۷۳۴)	α	
* ۰/۵۸۵۲۸۰۸ (۰/۰۱۷۴۵۷۱)	* ۰/۵۸۵۳۴۲۸ (۰/۰۱۷۴۵۳۷)	* ۰/۷۸۱۳۲۲ (۰/۰۴۶۵۹۸)	β	
۱/۳۷۹۳۲۹۷	۱/۳۷۹۱۹۱۴	۰/۹۳۰۷۷۸۱	$\alpha + \beta$	

* معنی دار در سطح ۱ درصد ** معنی دار در سطح ۵ درصد

شاخص محاسباتی دیگر، مجموع دو اثر آرج و گارچ است. این شاخص برای BCTI و BDTI بزرگتر از واحد و برای BDI کوچکتر از واحد می‌باشد. این بدان مفهوم است که اثر یک شوک خارجی بر تغییر شاخص‌های BCTI و BDTI، در طول زمان نه تنها کاهش نیافته بلکه باعث افزایش تلاطم آتی هم می‌شود. این پدیده به خوشه‌ای بودن نوسانات معروف است؛ یعنی در برخی فرایندهای زمانی شوکها و بی‌نظمیهای بزرگ، شوک‌های بزرگتر را بدنبال خواهند داشت. همچنین شوکهای کوچک، بی‌نظمیهای کوچک را به دنبال دارند. اما در شاخص BDI هر تغییر و تلاطم ایجاد شده در نرخ بازار در طول زمان محو می‌شود و باز هم نرخ کرایه حمل در این بازار به یک حالت با ثبات باز خواهد گشت؛ هرچند که تا تعادل مجدد جدید زمان نسبتاً طولانی صرف شده و سرعت تعدیل اندک است.

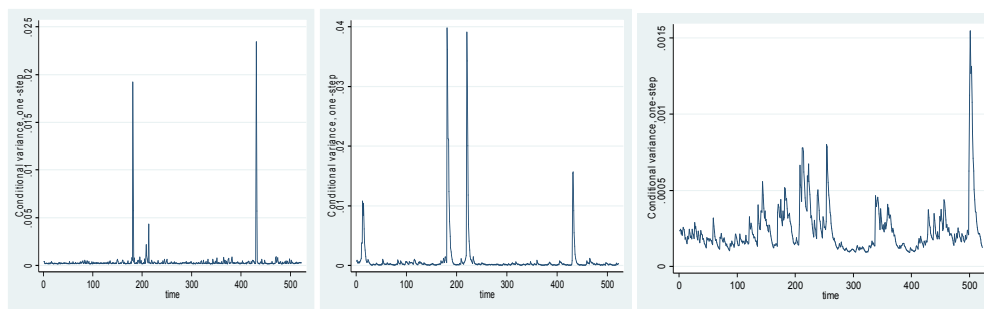
نهایتاً با توجه به مدلسازی صورت گرفته توسط الگوی گارچ (۱،۱) نوسانات توضیح داده شده در شکل ۳ رسم شده و بدنبال آن در همین نمودار، واریانس پیش بینی شده برای دوره‌های آتی ارائه شده است. همانگونه که در نمودارهای بالا مشاهده می‌شود،

همانگونه که پیشتر اشاره شد، دو سطر اول مربوط به معادله میانگین بوده و صرفاً جهت محاسبه نوسانات مورد استفاده قرار گرفته‌اند. همچنین نتایج محاسبه شده در جدول نشان می‌دهد که که پارامتر آرج، یعنی α برای سه شاخص BCTI، BDI و BDTI به ترتیب برابر ۰/۱۵، ۰/۹۶ و ۰/۷۹ بوده است. هر سه ضریب آلفای مربوط شاخص‌ها در سطح ۹۵ درصد معنی دار بوده‌اند. این معنی داری بیانگر تفاوت واکنش سه گونه متفاوت شاخص به شوکهای بروزا است و بیشترین واکنش مربوط به شاخص BCTI با بزرگترین ضریب آلفای محاسبه شده می‌باشد. به نحوی مشابه، ضرایب گارچ هر سه شاخص هم معنی دار و متفاوت بوده و نشان دهنده تفاوت واکنش قیمت کرایه این شاخص‌ها به شوکها بیرونی است. بیشترین حافظه نوسان مربوط به شوک رخ داده شده در شاخص BDI بوده و کمترین ماندگاری حافظه شوک مربوط به شاخص BCTI است. به این ترتیب میتوان اثر وقوع یک تلاطم در شاخص BCTI را بسیار گذراتر از دو نوع دیگر دانست.

پدیده واریانس خوشه ای قابل مشاهده است و معمولاً یک بی‌نظمی، در دوران بعد از خود بی‌نظمی بزرگتری را دنبال خواهد داشت. نمودار مربوط به نوسانات شاخص BDI کمی با این دو نمودار متفاوت بوده، بی‌نظمی‌ها شکل میرا اما بسیار کم

سرعت از خود نشان می‌دهند. این حقیقت، به دلیل کمتر از واحد بودن مجموع ضرایب آلفا و بتا از واحد و در نتیجه عدم دوام اثر یک شوک می‌باشد.

شکل ۳. نمودار واریانس (تلاطم واریانس) حاصل از مدلسازی گارچ برای شاخص‌های BDI، BCTI و BDTI



منبع: یافته‌های تحقیق؛ خروجی استاتا

۴- نتیجه‌گیری

به منظور تحلیل ساختار نوسانات نرخ کرایه حمل در بازار کشتی‌های فله بر خشک و تانکر از یک الگوی کامل واریانس ناهمسانی مشروط خود همبستگی استفاده شد. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که نوسانات فراوانی در هر سه بازار نرخ کرایه حمل وجود داشته است.

همچنین در هر سه بازار، یکی از بیشترین نوسانات مربوط به سالهای ۲۰۰۸ بوده که کشورهای توسعه یافته جهان در بحران مالی به سر بردند. از دیگر یافته‌های تحقیق می‌توان به مانایی بازدهی نرخ کرایه، یا همان نرخ رشد روزانه کرایه حمل در سه بازار بر اساس آزمون دیکی فولر تعمیم یافته اشاره کرد که این نتیجه با نتایج سایر مطالعات در تطابق بوده است. همچنین بعنوان یکی از دیگر نتایج تحقیق می‌توان بر حافظه تلاطم‌ها در بازار سه محصول اشاره کرد که دلالت‌های سیاستی خاص خود را به همراه دارد. دوام پاینتر حافظه یک شوک در شاخص BDI نشان می‌دهد که در دوران نوسان قیمت‌ها، ریسک این بازار بسیار کمتر از ریسک کرایه حمل دو بازار دیگر خواهد بود. بر این اساس و با

توجه به نظر مارکوویتز، سرمایه‌گذارانی که قصد خرید سهام شرکت‌های حمل‌کننده فله خشک و یا نفت را دارند، در صورتی که قصد نگهداری بلندمدت سهام داشته و به صورت استراتژیک در بازار سهام فعالیت می‌کنند، خرید سهام شرکت‌های حمل‌کننده فله خشک ریسک کمتری را برای آنها به دنبال خواهد داشت.

۵- سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده با شماره قرار داد ۱۴۴ مورخ ۹۶/۱۰/۳ از محل اعتبارات ویژه پژوهشی/اعتبارات دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر می‌باشد.

۶- مراجع

- Lu, J., Marlow, P. B., Wang, H., (2008), "An analysis of freight rate volatility in dry bulk shipping markets", *Maritime Policy & Management* 35(3): pp.237-251.
- Nelson, D. B. (1991), "Conditional heteroscedasticity in asset returns: A new approach", *Econometric* 59, pp.347-370.
- Pourkermani, K., (2012), "Essays on the econometric modeling and forecasting of shipping market variables, Ph.D. Thesis, Newcastle University.
- Shuangrui, F., Tingyun, J., Wilmsmeier, G., Bergqvist R., (2013), "Forecasting Baltic Dirty Tanker Index by Applying Wavelet Neural Networks", *Journal of Transportation Technologies*, 3: pp.68-87.
- S. Sødal, S. Koekebakker and R. Adland, (2008), "Market switching in Shipping-A Real Option Model Applied to the Valuation of Combination Carriers," *Review of Financial Economics*, Vol. 17, No. 3, pp. 183-203.
- Xu, J.J., Yip, T.L., Marlow, P. B., (2011), "the dynamics between freight volatility and fleet size growth in dry bulk shipping markets, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 47 (6): pp.983-991.
- UNCTAD (2016), "Review of Maritime Transport", United Nations Publications, New York & Geneva.
- سیاره، ج، حسنلی، م.ع.، و نورامین، الف.س.، (۱۳۹۰)، "پیش بینی بازار کرایه حمل فله خشک در سالهای ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲"، *مجله علوم و فنون دریایی*، دوره ۱۰، شماره ۲، ص. ۷۹ - ۹۰.
- علائی نژاد، غ.ر.، و نبوی چاشمی، س.ع.، (۱۳۹۳)، "پیش بینی بازار کرایه حمل دریایی کالای فله خشک برای سالهای ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵"، *همایش بین المللی مدیریت*.
- کارگزاری بورس آتل، (۱۳۹۴)، "بررسی تحلیلی صنعت حمل و نقل دریایی و فعالیت مرتبط با آن، واحد تحلیل و سبد گردانی"، ص. ۱۳ - ۱۴.
- نوفرستی، م.، (۱۳۹۵)، "ریشه واحد و همجمعی در آمار و اقتصادسنجی"، *نشر رسا*.
- Amir, H. A., (2013), "Trading volume and volatility in the shipping forward freight market, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 49(1): pp.250-265.
- Chen, S., (2011), "Modeling and Forecasting in the dry bulk shipping market", ISBN: 9789085704218.
- Greene, W. H. (2000), "Econometric analysis, 6th^{ed}", MIT Press, pp. 720-742.