

رفتار پویای قیمت‌های تک‌محموله و آتی‌های نفت خام

مهرداد زمانی^۱

چکیده

این مطالعه به بررسی رفتار پویای قیمت‌های نفت خام تک‌محموله و آتی‌های نفت خام WTI در بازار بورس نایمکس با در نظر گرفتن نوسانات و افزایش شدید قیمت نفت در سال‌های اخیر پرداخته است. مباحث کشف قیمت، کارایی و ثبات بازار و ارتباط بین قیمت‌های تک‌محموله و آتی‌ها از جمله موارد مهمی هستند که به آنها پرداخته می‌شود. در مباحث تئوریک از دو دیدگاه مدل هزینه حمل قیمت گذاری کالاهای سرمایه‌ای بهره گرفته شده است. معادلات فاما در جهت شناخت اطلاعات موجود در قیمت‌های آتی‌ها و همچنین زیاده ریسک بیان می‌گردند و سپس از طریق داده‌های بازار نایمکس به بررسی هر یک از آنها پرداخته شده است. سپس با استفاده از آزمون‌های علت و معلولی، تقدم و تأخر مابین قیمت‌های تک‌محموله و آتی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهند که قراردادهای آتی‌ها پیش‌بینی‌کننده ناریبی از قیمت های تک‌محموله آینده می‌باشد و اطلاعات مفیدی در مورد قیمت‌های آینده در بردارند. آزمون‌های همگرایی دلالت بر وجود یک رابطه بلند مدت بین قیمت‌های تک‌محموله و آتی‌ها دارد و آزمون‌های علی و معلولی دال بر این است که بین قیمت‌های آتی‌ها و تک‌محموله رابطه علیت دو طرفه برقرار است. بنابراین بازارهای بورس کاغذی در کشف قیمت مؤثر می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: قیمت نفت، قراردادهای آتی‌ها، کشف قیمت، مدل تصحیح خطا، ناهمسازی واریانس.

۱. کارشناس گروه مدل‌سازی و مطالعات بلندمدت انرژی - مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی m-zamani@iies.net

مقدمه

در بازارهای بورس، سفته‌بازان و پوشش دهندگان^۱، بازیگران مهم و تعیین کننده قیمت‌ها می‌باشند. سفته‌بازان در جستجوی سود می‌باشند و از تمامی اطلاعات موجود بهره می‌جویند تا بتوانند به حداکثر سود دست یابند. از طرف دیگر تأمین کنندگان به دنبال اجتناب از ریسک‌های آینده در بازار می‌باشند تا در بلندمدت زیان خود را به حداقل و یا صفر برسانند. بیش از یک صد سال از زمانیکه بازارهای آتی‌ها برای کالاها بوجود آمده است موضوعات مرتبط با این بازار همواره از اهمیت برخوردار بوده است. مباحث کشف قیمت^۲، کارایی و ثبات بازار و ارتباط بین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها از جمله موارد مهم این مباحث می‌باشند. در این زمینه تحقیقات در مورد بازار کالاهای مختلف انجام پذیرفته است. جالب توجه است که نتایج تحقیقات برای کالاهای مختلف و حتی برای یک کالا با توجه به روش‌های مختلف مورد کاربرد با یکدیگر متفاوت می‌باشند. برعکس کالاهای دیگر به خصوص کالاهای کشاورزی، بورس آتی‌های نفت خام از جدیدترین بازارها می‌باشد که از دهه ۸۰ میلادی رونق گرفت. نفت خام WTI در بازار بورس نایمکس^۳ و نفت خام برنت در بازار بورس "آسی ئی" لندن به صورت قراردادهای آتی‌ها مورد معامله قرار می‌گیرند و بعنوان نفت خام‌های شاخص که بر مبنای آنها قیمت نفت خام‌های دیگر تعیین می‌شوند قلمداد می‌شوند.

در این مقاله ارتباط بین قیمت‌های آتی‌ها و تک محموله WTI در بازار بورس نفت از طریق تکنیک‌های متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است. در ابتدا مباحث تئوریک موضوع مورد بررسی قرار گرفته که در آن از دو دیدگاه مدل هزینه حمل و مدل قیمت گذاری کالاهای سرمایه‌ای بهره گرفته شده است. معادلات فاما^۴ در جهت شناخت اطلاعات موجود در قیمت‌های آتی‌ها و همچنین زیاده ریسک^۵ بیان می‌گردد و سپس از طریق داده‌های بازار نایمکس به بررسی هر یک از آنها پرداخته می‌شود. در ادامه با استفاده از آزمون‌های علت و معلولی و تجزیه واریانس، تقدم و تأخر مابین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

1. Hedgers
2. Price discovery
3. NYMEX
4. ICE
5. Fama
6. Risk premium

ادبیات موضوع

رابطه بین قیمت تک محموله و قراردادهای آتی‌ها در قالب الگوی‌های مدل هزینه حمل^۱ و مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌گذاری^۲ قابل بررسی است. هر یک از روش‌ها با دیدگاه متفاوتی به موضوع نگاه کرده‌اند و می‌توانند جایگزین یکدیگر شوند و بیان می‌دارند که یک رابطه بلند مدت بین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها برقرار می‌باشد. در مدل هزینه حمل در تعیین قیمت آتی‌ها برای کالاهای مصرفی قابل ذخیره روابط زیر برقرار می‌باشد:

$$F_t e^{(r+w-c)(T-t)} \quad (1)$$

s: قیمت تک محموله

F: قیمت قرارداد آتی‌ها

t: زمان

T: زمان تحویل قرارداد آتی‌ها

w: هزینه نگهداری کالا

r: نرخ بهره بدون ریسک

c: بازده آسودگی^۳

هزینه نگاه‌داری کالا طی یک دوره تابعی از نرخ بهره و هزینه انبار است که به صورت ضربی از قیمت کالا در نظر گرفته شده است. از طرف دیگر نگاه‌داری کالا در انبار باعث اطمینان خاطر در برخورداری از کالا در زمان کمبود ناگهانی آینده در بازار می‌شود که به عنوان بازده آسودگی^۴ نام برده می‌شود و از هزینه‌ها کسر می‌شود. در شرایط فوق می‌توان کالا را در آینده خریداری یا اینکه امروز خریداری نمود و در انبار ذخیره نمود. در هر دو حالت قیمت نهایی برابر هم می‌باشند. هرگونه نابرابری در رابطه ۱ باعث ایجاد انگیزه برای آربیتراژ می‌شود. بر مبنای این فرمول قیمت قراردادهای آتی‌ها می‌تواند کمتر یا بیشتر از قیمت تک محموله شود که این امر بستگی به میزان بازده آسودگی دارد. به عبارت دیگر هرگاه بازار در شرایط حاد^۵ قرار دارد بازده آسودگی

1. Cost of Carry
2. Capital Asset
3. Convenience Yield

۴. دکتر درخشان معادل فارسی برای Convenience Yield را در کتاب خود تحت عنوان مشتقات و مدیریت ریسک در بازارهای نفت، ثمرات رفاهی برگزیده است.

5. Tight

افزایش یافته به طوریکه از مجموع نرخ بهره و هزینه انبارداری پیشی گرفته و قیمت آتی‌ها از تک محموله بزرگتر می‌شود. زمانیکه قیمت آتی‌ها بالاتر از تک محموله باشد به اصطلاح گفته می‌شود شرایط بازار نرمال^۱ است. البته این امر بیشتر در مورد کالای سرمایه‌ای صادق می‌باشد. زیرا در مدل این گونه کالاها بازده آسودگی لحاظ نمی‌شود. بنابراین طبق فرمول همواره در شرایط طبیعی بازار، قیمت آتی‌ها بیشتر از تک محموله است. در حالیکه بازار با شرایط نرمال روبه‌رو باشد بازده آسودگی کاهش یافته و در نهایت از هزینه‌ها کمتر شده و قیمت تک محموله بر قیمت آتی‌ها پیشی می‌گیرد و بازار در شرایط معکوس^۲ قرار می‌گیرد. کالدور^۳(۱۹۳۹)، ورکینگ^۴(۱۹۴۸) و تلسر^۵(۱۹۵۸) از جمله محققانی هستند که از این الگو بدون استفاده از بازده آسودگی به دلیل محاسبه پیچیده آن استفاده نموده‌اند. لانگستف^۶(۱۹۹۵) و پیندیک^۷(۲۰۰۱) از جمله محققانی می‌باشند که بازده آسودگی را در قالب مدل محاسبه و مورد استفاده قرار دادند. مبنای دیدگاه دیگر بر این است که مبنای^۸ می‌تواند به صورت تابعی از تغییرات انتظاری در نظر گرفته شود.

$$F_{t,T} - S_t = E[P(t,T)] + E[S_T - S_t] \quad (2)$$

در معادله ۱۳ $E[P(t,T)]$ میزان ارب قیمت آتی‌ها از قیمت تک محموله آینده است:

$$E[P(t,T)] = F_{t,T} - E[S_T] \quad (3)$$

مباحثی که در ارتباط با رابطه بین قیمت تک محموله و آتی‌ها قابل طرح و بررسی است را می‌توان بدین صورت بیان داشت. آیا قیمت‌های آتی‌ها اطلاعاتی در مورد قیمت تک محموله آینده در بردارند؟ آیا قیمت آتی‌ها برآورد کننده ناریب از قیمت‌های آینده تک محموله می‌باشند؟ بررسی رفتار صرف ریسک یعنی اختلاف بین قیمت آتی‌ها و تک محموله در بازار و بررسی رابطه علیت و تقدم و تأخر بین آنها.

محققین در تجربیات تحقیقی نتایج متفاوتی را در مورد تقدم و تأخر تأثیر قیمت تک محموله و قیمت آتی‌ها نشان می‌دهد. نتایج گاریبد و سیلر^۸(۱۹۸۳) دلالت بر تقدم

1. Normal
2. Inverted
3. Kaldor
4. Working
5. Telser
6. Longstaff
7. Pindyck
8. Basis

قیمت تک محموله و نتایج موسی (۱۹۹۶)، کوان (۱۹۹۲) دلالت بر تقدم قیمت آتی‌ها به دلیل عکس‌العمل سریع‌تر آنها به اطلاعات می‌باشند. روش فاما در جهت بررسی اطلاعات مستتر شده در قیمت قراردادهای آتی‌ها اطلاعاتی در مورد قیمت‌های تک محموله آینده استفاده شده است. روش فاما به طور اساسی بر مبنای دو مدل اقتصادسنجی زیر بنا شده است:

$$w_T - w_t = \alpha_1 + \beta_1 [F_{t,T} - w_t] + \varepsilon_1(t, T) \quad (۴)$$

$$F_{t,T} - w_T = \alpha_2 + \beta_2 [F_{t,T} - w_t] + \varepsilon_2(t, T) \quad (۵)$$

W: قیمت تک محموله نفت برنت

F: قیمت قراردادهای آتی نفت

T: ماه‌های قراردادها (۱، ۲، ۳)

t: زمان

در معادلات چنانچه ضریب β_1 به طور معنی‌داری صفر نباشد آنگاه داده‌های بازار آتی‌ها اطلاعاتی در مورد قیمت‌های تک محموله آینده در بردارند. چنانچه ضریب β_2 به طور معنی‌داری صفر نباشد بنابراین مبنای برگیرنده اطلاعاتی در مورد زیاده ریسک می‌باشد.

از طرف دیگر بررسی می‌شود که آیا قیمت‌های آتی‌ها برآوردگرهای ناریب از قیمت تک محموله می‌باشند؟ برای آنکه ناریبی پیش‌بینی قیمت‌های تک محموله بر مبنای قیمت آتی‌ها برقرار باشد باید به طور همزمان اثبات شود که در معادله شماره ۶ ضریب ثابت برابر صفر و ضریب قیمت آتی‌ها برابر ۱ می‌باشد.

$$w_T = \alpha + \beta F_{t,T} \quad (۶)$$

بررسی رابطه علی و معلولی بین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها از طریق رابطه خطی و غیرخطی علیت استفاده می‌شود. رابطه علیت آشکار می‌سازد که نقش کشف قیمت توسط قیمت تک محموله، آتی‌ها و یا توسط هر دو صورت می‌پذیرد. ممکن است نتایج دو آزمون به صورت خطی و غیرخطی متفاوت بوده و یا یکدیگر را تأیید نمایند.

تحقیقات تجربی

مطالعه بنجامین میراندا تاباک^۱

در این مطالعه بررسی شده است که آیا قیمت قراردادهای آتی‌ها اطلاعاتی در مورد قیمت‌های تک محموله آینده در بر دارند یا خیر، از طرف دیگر بررسی می‌شود که آیا قیمت‌های آتی‌ها بر آوردگرهای ناریب از قیمت تک محموله می‌باشند. در این راستا سری زمانی از قیمت‌های نفت خام برنت برای دوره ۱۹۹۰ الی ۲۰۰۰ به صورت ماهانه انتخاب شده است.

در جهت بررسی این موضوع که قراردادهای آتی‌ها در بر گیرنده اطلاعات شرایط آینده بازار می‌باشند از روش فاما (معادلات ۴ و ۵) استفاده شده است. طبق نتایج مدل‌ها، قیمت‌های آتی‌ها پیش‌بینی کننده‌های ناریب از قیمت‌های تک محموله آینده می‌باشند.

ابوصدرا^۲

در این مقاله از داده‌های سری زمانی قیمت آتی‌های قیمت نفت WTI به صورت ۱-۳-۶-۹-۱۲ ماهه در دوره ۱۹۹۱ الی آخر ۲۰۰۱ در قالب داده‌های ماهانه استفاده شده است. با استفاده از این داده‌ها و دوره زمانی ناریبی و سپس قدرت پیش‌بینی قیمت‌های آتی‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که مدل برای همه دوره‌ها پیش‌بینی ناریبی را ارائه می‌دهند.

مدل ساده پیش‌بینی بدین صورت تعریف می‌شود که قیمت پیش‌بینی (PN) برابر با قیمت تک محموله یک روز ماقبل آخرین روز معاملاتی است. این تعریف ساده‌ترین روش پیش‌بینی است. کارایی بازار آتی‌ها رد می‌شود اگر مدل ساده بهتر از قیمت آتی‌ها پیش‌بینی کند. بهرحال امکان کارایی بازار وجود دارد اگر قیمت‌های آتی‌ها بر آوردگر ناریب و بهتر از مدل ساده پیش‌بینی نماید.

ناریبی پیش‌بینی‌ها با استفاده از مدل ۷ بررسی شده است:

$$S_{t+f} - S_{t-1} = \alpha_0 + \alpha_1 [P_{t+f} - S_{t-1}] + \varepsilon_{t+f} \quad (7)$$
$$f = 1, 3, 6, 9, 12$$

S قیمت تک محموله و P قیمت آتی‌ها است.

1. Benjamin Miranda Tabak
2. Salah Abosedra

برای بررسی اینکه آیا قیمت‌های آتی‌ها (PF) دارای اطلاعات پیش‌بینی در درون خود می‌باشند از مدل ۸ استفاده می‌شود:

$$S_{t+f} - S_{t-1} = b_0 + b_1 [PF_{t+f} - S_{t-1}] + b_2 [PN_{t+f} - S_{t-1}] + \varepsilon_{t+f} \quad (8)$$

قیمت آتی‌ها زمانی بهتر از مدل ساده عمل می‌نماید که ضریب b_1 با معنی و ضریب b_2 بی‌معنی باشد و همچنین عکس آن نیز صادق است. بی‌معنی بودن هر دو بدین معنی است که هر دو دارای اطلاعات یکسانی می‌باشند. هنگامیکه هر دو با معنی باشند بدین معنی است که هر کدام دارای اطلاعات جداگانه‌ای در مورد قیمت‌های آینده می‌باشند.

جلالی نائینی و کاظمی منش

در این مطالعه تغییرات نرخ بهینه پوشش ریسک در بازار نفت خام با استفاده از سری زمانی هفتگی قیمت نفت خام WTI مورد بررسی قرار گرفته است. آزمون‌های انجام شده نشان دادند که فرض ناریبی برآورد قیمت تک محموله به وسیله آتی‌ها رد می‌شود و نتیجه گرفته شده است که صرف ریسک غیر صفر می‌باشد و میزان صرف ریسک با افزایش طول مدت قراردادها افزایش می‌یابد.

داده‌ها و مدل

قیمت نفت وست تگزاس اینترمدیت (WTI) به صورت تک محموله و آتی‌های یک الی سه ماهه طی دوره ماهانه ژانویه ۱۹۹۵ الی اکتبر ۲۰۰۵ برای بررسی انتخاب شده است. ابتدا برآورد مدل شماره ۴ برای قراردادهای یک الی ۳ ماهه توسط روش OLS صورت پذیرفت. بر مبنای آزمون ناهمسانی واریانس خود همبسته ARCH مدل‌ها از ناهمسانی واریانس برخوردار می‌باشند. بنابراین مدل‌ها با استفاده از روش ناهمسانی واریانس خود همبسته تعمیم یافته GARCH ارائه شده توسط بولرسلو ۱۹۸۶ که تعمیم یافته روش ARCH توسط انگل (۱۹۸۲) است بار دیگر برآورد شده‌اند و نتایج در جدول شماره ۱ آورده شده است.

در روش GARCH، واریانس جمله خطا از مجذور جز اخلاص و واریانس با وقفه پیروی می‌نماید به طوری که:

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^m \beta_i h_{t-i}^2 \quad (9)$$

$$\alpha_0 > 0, \quad 1 - \sum_{i=1}^m \alpha_i - \sum_{i=1}^m \beta_i > 0$$

فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی

که در آن h و ε به ترتیب واریانس و جمله اخلاص معادله تخمین زده شده می‌باشند.

همانطور که از جدول ۱ می‌توان برداشت نمود ضریب β_1 برای هر سه قرارداد با معنی می‌باشد بدین معنی که قراردادهای آتی‌ها دارای اطلاعاتی در مورد قیمت‌های تک محموله آینده نفت می‌باشند. بنابراین می‌توان از طریق الگوسازی برای پیش‌بینی قیمت تک محموله آینده قیمت نفت از قیمت قراردادهای آتی‌ها بهره جست.

جدول ۱. نتایج برآورد مدل شماره ۴

GARCH	ARCH	β_1	α_1	R2	رابطه
-	۰,۳۳* (۲/۳۷)	-۰,۷۹** (-۲۰)	۰,۰۰۵ (۱/۷)	۰/۷۹	یک ماهه (آماره Z)
۱,۰۴** (۲۷)	-۰,۰۵** (-۵/۷)	-۰,۷۳** (-۸)	-۰,۰۰۷ (۱/۱)	۰/۵۰	دو ماهه (آماره Z)
۱,۰۴** (۱۳/۸)	-۰,۰۵** (-۱/۳۷)	-۰,۵۹** (-۶/۷)	-۰,۰۰۷ (-۰/۴۶)	۰/۶۴	سه ماهه (آماره Z)

** معنی‌دار در سطح ۵ درصد

برآورد مدل ۵ یعنی معادله زیاده ریسک برای قراردادهای یک الی ۳ ماهه نیز انجام پذیرفته و نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است. آزمون ARCH دلالت بر ناهمسانی واریانس در مدل‌ها می‌باشد. بنابراین با استفاده از روش GARCH بار دیگر مدل‌ها مورد برآورد قرار گرفته‌اند. ضریب β_2 برای هر سه قرارداد با معنی می‌باشد بدین معنی که قراردادهای آتی‌ها دارای اطلاعاتی در مورد زیاده ریسک می‌باشند.

جدول ۲. نتایج برآورد مدل شماره ۵

GARCH	ARCH	β_1	α_1	R2	رابطه
۱,۰۴** (۷۰۰)	-۰,۰۷۹** (-۳/۳)	۱,۰۲** (۱۳)	-۰,۰۱ (-۱/۶)	۰/۵۸	یک ماهه (آماره Z)
۱,۰۳** (۱۷)	-۰,۰۷** (-۲/۸)	۰,۸۹** (۱۰)	-۰,۰۲** (-۱/۲)	۰/۷۰	دو ماهه (آماره Z)
۱,۰۳** (۷۷)	-۰,۰۵** (-۲/۱)	۰,۵۲** (۵/۶)	-۰,۰۲** (-۰/۵۹)	۰/۷۰	سه ماهه (آماره Z)

** معنی‌دار در سطح ۵ درصد

فصل نامه مطالعات اقتصاد انرژی

در جهت برآورد مدل ۶ بدین منظور که آیا قیمت‌های آتی‌ها برآوردگرهای ناریب از قیمت تک محموله می‌باشند نیاز است که در ابتدا نتایج آزمون‌های یکپارچگی^۱ و همگرایی^۲ مورد تحلیل قرار گیرد.

آزمون ریشه واحد ADF برای تعیین رتبه مانایی در قیمت‌ها به صورت لگاریتمی مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج آزمون که در جدول ۳ آمده است دلالت بر مانایی سری‌ها در تفاضل مرتبه ۱ دارد.

جدول ۳. نتایج آزمون ریشه واحد

متغیر	سطح (ضریب ثابت و روند) مکینون = -۳،۴۴	تفاضل مرتبه اول (ضریب ثابت) مکینون = -۲،۸۸
قیمت نقد	-۰،۸	-۱۰،۸
قیمت آتی‌های یک ماهه	-۰،۶۵	-۳،۶۷
قیمت آتی‌های دو ماهه	-۰،۵۲	-۳،۵۹
قیمت آتی‌های سه ماهه	-۰،۲۷	-۳،۳۴

با توجه به مانایی متغیرها در تفاضل مرتبه اول، آزمون یوهانسون جهت بررسی رابطه همگرایی انجام و نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است. این آزمون حاکی است که بین قیمت تک محموله و تک تک قراردادهای آتی‌ها یک رابطه همگرایی وجود دارد. بنابراین یک رابطه بلند مدت بین آنها برقرار است و حال می‌توان به برآورد مدل شماره ۶ پرداخت.

جدول ۴. آزمون یوهانسون

سطح بحرانی ۵ درصد	آماره Trace			فرض صفر
	۳ ماهه	۲ ماهه	۱ ماهه	
۱۹،۹	۴۴	۷۲	۹۹	هیچ رابطه همگرایی
۹،۲۴	۱،۸	۱،۸	۱،۷	یک رابطه همگرایی

برآورد مدل ۶ برای قراردادهای یک الی ۳ ماهه از روش یوهانسون استفاده شده است و روابط همگرایی بین آنها برآورد می‌شود. نتایج در جدول ۵ آورده شده است. نتایج بردار همگرایی برای هر سه قرارداد تقریباً با یکدیگر برابرند. برای اثبات اینکه به طور

1. Integration
2. Cointegration

همزمان ضریب قیمت آتی‌ها برابر یک و ضریب ثابت برابر صفر می‌باشد از نسبت راستنمایی^۱ با اعمال قیود مربوطه استفاده می‌شود. آماره Chi-square محاسبه شده در جدول شماره ۶ نشان داده شده است که در مورد هر سه قرارداد دلالت بر عدم رد قیود داشته و بنابراین ناریبی پیش‌بینی قیمت‌های تک محموله بر مبنای قیمت آتی‌ها برقرار می‌باشد.

جدول ۵. نتایج مدل شماره ۶ و آزمون والد

بردار همگرایی	تک محموله	قیمت آتی‌ها	ضریب ثابت	آماره Chi-square (ضرایب مقید)
یک ماهه	-۱	۰/۹۸	۰/۰۵	۰/۸۳
دو ماهه	-۱	۰/۹۸	۰/۰۵	۰/۱۰۷
سه ماهه	-۱	۰/۹۸	۰/۰۴	۰/۹۳

آزمون‌های همگرایی دلالت بر وجود یک رابطه بلند مدت بین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها دارد. نکته مهم این است که اطلاعات جدیدی که به بازار وارد می‌شود از طریق کدام قیمت به بازار منتقل می‌شود. به عبارت دیگر قیمت‌های آتی‌ها جذب کننده اطلاعات جدید می‌باشند و تقدم رانش بازار را دارند و قیمت تک محموله پیرو آنها و یا اینکه قیمت‌های تک محموله مقدم هستند.

ارتباط علی و معلولی بلندمدت و کوتاه‌مدت بین قیمت تک محموله و قراردادهای آتی‌ها از طریق الگوی برداری تصحیح خطا جستجو شده است. نتایج در جدول ۶ درج شده است. ضریب تصحیح خطای معنادار در معادله قیمت تک محموله بیانگر رابطه علیت از قیمت آتی‌ها به قیمت تک محموله است بنابراین قیمت تک محموله پیرو قیمت آتی‌هاست.

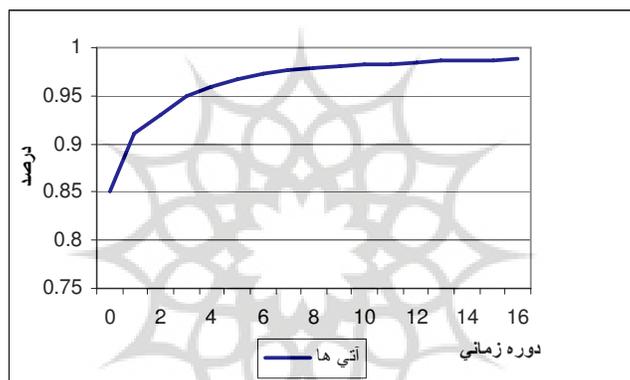
جدول ۶. نتایج مدل تصحیح خطا

یک ماهه		متغیر وابسته
آتی‌ها	تک محموله	
-۰/۱۲ (-۰/۵)	-۰،۲۱ (-۸/۴)	ضریب بلند مدت (آماره t)
-۰/۲۵ (-۰/۴۶)	۰،۰۷ (۱/۳)	ضریب کوتاه مدت (یک وقفه) (آماره t)

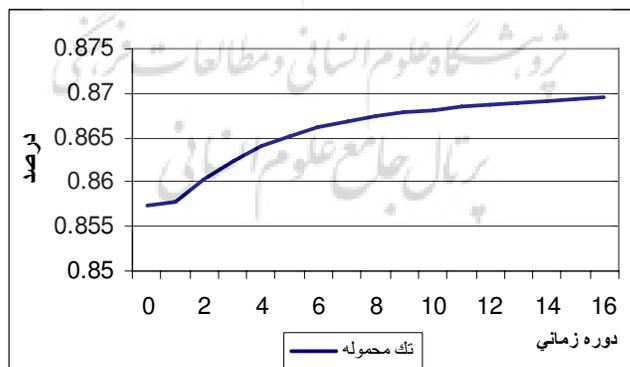
1. likelihood ratio

از آنجا که اتکا صرف به نتایج آزمون خطی علی و معلولی کافی نیست، به منظور بررسی بیشتر رابطه بین دو قیمت مذکور از تحلیل تجزیه واریانس نیز بهره گرفته شده است. نمودارهای شماره ۱ و ۲ نشان‌دهنده تجزیه واریانس تعمیم یافته^۱ بین این دو متغیر است. همانطور که نمایان است واریانس پیش‌بینی قیمت‌های آتی‌ها و تک محموله، به ترتیب تحت تأثیر قیمت تک‌محموله و آتی‌ها می‌باشند. بنابراین تغییر در قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها همزمان بر روی همدیگر تأثیرگذار می‌باشند و اطلاعات جدید وارد شده در بازار روی هر دو متغیر اثرگذار است.

نمودار ۱. تجزیه واریانس تعمیم یافته برای متغیر قیمت تک محموله



نمودار ۲. تجزیه واریانس تعمیم یافته برای متغیر قیمت آتی‌ها



1 generalized variance decomposition

نتایج

در بازار نفت همانند بازار کالاهای دیگر اجماع نظر در مورد روابط بین قیمت‌های تک محموله و آتی‌های نفت خام وجود ندارد. مباحث کشف قیمت، کارایی و ثبات بازار و ارتباط بین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها از جمله موارد مهم این مباحث می‌باشند. نتایج تحقیقات با توجه به رویکردهای مختلف مورد کاربرد با یکدیگر متفاوت می‌باشند. منشا این تفاوت‌ها را می‌توان در مواردی همچون دوره زمانی انتخاب شده، روش‌ها و الگوهای آماری مورد استفاده، تناوب آماری به صورت هفتگی و ماهانه و نحوه انتخاب قیمت آتی‌ها دانست.

در این مقاله ارتباط بین قیمت‌های آتی‌ها و تک محموله WTI در بازار بورس نفت از طریق تکنیک‌های متفاوت مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور قیمت نفت وست تگراس اینترمدیت (WTI) به صورت تک محموله و آتی‌های یک الی سه ماهه طی دوره ماهانه ژانویه ۱۹۹۵ الی اکتبر ۲۰۰۵ برای بررسی انتخاب شده است.

معادلات فاما در جهت شناخت اطلاعات موجود در قیمت‌های آتی‌ها و زیاده ریسک بیان شد و سپس از طریق داده‌های بازار نایمکس بررسی شده است. سپس با استفاده از آزمون‌های علت و معلولی، تقدم و تأخر مابین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

نتایج نشان می‌دهد که قراردادهای آتی‌ها دارای اطلاعاتی در مورد قیمت‌های آینده تک محموله می‌باشند و قیمت آتی‌ها پیش‌بینی کننده ناریبی از قیمت‌های تک محموله آینده می‌باشد. بنابراین با استفاده از قیمت‌های آتی‌ها می‌توان به پیش‌بینی‌های اولیه از قیمت تک محموله آینده دست یافت.

آزمون همگرایی دلالت بر وجود یک رابطه بلند مدت بین قیمت‌های تک محموله و آتی‌ها دارد بنابراین وجود زیاده ریسک مورد تردید قرار می‌گیرد. آزمون‌های علی و معلولی بین قیمت‌های آتی‌ها و قیمت تک محموله دلالت دارد بر این مطلب که اطلاعات جدیدی که به بازار وارد می‌شوند از طریق هر دو قیمت مذکور جذب شده و ارتباط متقابلی بین آنها برقرار است. بنابراین هر گونه تغییر در قیمت تک محموله به قیمت آتی‌ها منتقل شده و همچنین بالعکس.

بنابراین با توجه به افزایش شدید قیمت و افزایش تأثیر عوامل غیر بنیادی در بازار نفت در سال‌های اخیر بازارهای کاغذی نفت خام در کشف قیمت نفت خام در بازار نفت

دخیل بوده و قیمت‌های آتی‌ها پیش‌بینی‌کننده ناریبی از قیمت‌های تک‌محموله آینده می‌باشند.

منابع و ماخذ

۱. جلالی‌نائینی، احمدرضا- کاظمی‌منش، مریم، (۱۳۸۳) بررسی تغییرات نرخ بهینه پوشش ریسک در بازار نفت، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۱.
۲. درخشان، مسعود، (۱۳۸۳)، مشتقات و مدیریت ریسک در بازارهای نفت، مؤسسه مطالعات بین‌المللی انرژی.
3. Abosadra, s., (2004), On the predictive accuracy of crude oil futures prices, Energy Policy 32.
4. Garbade, K. D., & Silber, W. L. (1983). Price movements and price discovery in futures and cash markets. Review of Economics and Statistics, 65.
5. Kaldor, N., (1939). Speculation and economic stability. Review of Economic Studies, 7.
6. Longstaff, (1995). How much can marketability affect security values? Journal of Finance, 50: 1767-1774.
7. Moosa, I. A. (1996). An econometric model of price determination in the crude oil futures markets, in M. McAleer, P. Miller & Leong, K. (Eds), Proceedings of the Econometric Society Australian meeting (vol 3, pp. 372-402), Perth: University of Western Australia.
8. Quan, J. (1992). Two step testing procedure for price discovery role of futures prices. The Journal of Futures Markets, 12(2),
9. Pindyck, R., (2001), The dynamic of commodity spot and futures market: A primer, The Energy Journal 22(3).
10. Telser, L.G. (1958). Futures trading and the storage of cotton and wheat. Journal of Political Economy, 66.