

## اثر تحریم بر میزان وابستگی بازار نفت و بازار مالی<sup>۱</sup> (رویکرد وابستگی اکستریمال)

طاهره نوروزی فر\*، شهرام فتاحی\*\*، کیومرث سهیلی<sup>+</sup>

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۸

### چکیده

هدف این مقاله بررسی سرایت‌پذیری بین بازار نفت و بازارهای مالی با استفاده از رویکرد جدید تلاطم همزمان است. در این پژوهش، تشخیص و اندازه‌گیری سرایت‌پذیری بین بازارهای مالی، همچنین سرایت‌پذیری بین بازار نفت و بازارهای مالی ایران مورد بررسی قرار گرفته است. در این مقاله از داده‌های روزانه مربوط به سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۴ استفاده شده که از سایت بانک مرکزی و سایت اوپک استخراج شده است. تحریم نفتی باعث کاهش همبستگی بین نوسانات بازارهای نفت و سهام در کوتاه‌مدت و بلندمدت و بازارهای نفت و طلا در بلندمدت شده است. همچنین، تحریم نفتی باعث افزایش همبستگی بین نوسانات بازارهای نفت و طلا و ارز، طلا و ارز، سهام، ارز و سهام در دو دوره شده است.

طبقه‌بندی JEL: Q43, G01, C12

واژگان کلیدی: بازار نفت، بازارهای مالی، سرایت‌پذیری، تلاطم همزمان.

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله کارشناسی ارشد طاهره نوروزی فر به راهنمایی دکتر شهرام فتاحی و مشاوره دکتر کیومرث سهیلی در دانشگاه رازی می‌باشد.

\* کارشناس ارشد دانشگاه رازی، گروه اقتصاد، کرمانشاه، ایران، پست الکترونیکی: t.norouzifar@gmail.com

\*\* دانشیار دانشگاه رازی، گروه اقتصاد، کرمانشاه، ایران (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی: sh\_fatahi@yahoo.com

<sup>+</sup> دانشیار دانشگاه رازی، گروه اقتصاد، کرمانشاه، ایران، پست الکترونیکی: qsoheily@yahoo.com

### ۱. مقدمه

از آنجا که «بازارهای مالی» طی چند دهه اخیر رشد و تکامل قابل توجهی داشته‌اند، بررسی و تحلیل «سرایت‌پذیری»<sup>۲</sup> بین این بازارها از اهمیت خاصی برخوردار است. «سرایت مالی»<sup>۳</sup> به وضعیتی گفته می‌شود که اختلالات از یک بازار به بازار دیگر منتقل می‌شود و طی آن، به طور مثال، تغییرات همزمان نرخ ارز، قیمت سهام و قیمت طلا مشاهده می‌گردد. سرایت مالی می‌تواند تلاطم مالی ایجاد کند و به اقتصاد یک کشور آسیب جدی وارد نماید. مکانیسم ایجاد سرایت مالی از طریق اثرات سرریز و بحران‌های مالی ناشی از تأثیر رفتار دولت‌ها، موسسات مالی، سرمایه‌گذاران و وام‌گیرندگان قابل توضیح می‌باشد.

به دلیل وابستگی اقتصاد ایران به نفت، در صورت بروز تغییر و یا آشفتگی در بازار نفت، درآمدهای حاصل از نفت در ایران دچار تغییر می‌شود که خود باعث تغییر در دیگر بازارها و فعالیت‌های اقتصادی آن می‌گردد. به عنوان مثال، تحریم‌های نفتی سال ۱۳۹۰ سطح تولید و صادرات نفت را تحت تأثیر قرار داده و در واقع، به عنوان یک بحران موجب مشکلات اقتصادی زیادی گردید. از این رو، ضروری به نظر می‌رسد که تأثیرپذیری و یا سرایت‌پذیری بین بازارها از جمله سرایت بازارهای مالی ایران ناشی از تلاطم در بازار نفت بررسی شود.

«رویکرد وابستگی اکستریمال»<sup>۴</sup> از انواع روش‌های غیرخطی وابستگی‌ها است که برای توزیع‌های نامتقارن و غیرنرمال به کار می‌رود و شامل سه آماره  $CK_{13}$ ،  $CK_{31}$  و  $CV_{22}$  است. این تحقیق به بررسی یک نوع جدید از آزمون سرایت‌پذیری (که به واسطه یک بحران ایجاد شده) با استفاده از تغییر در تلاطم همزمان<sup>۵</sup> بین بازارها از دوره عدم بحران به بحران، و همچنین تخمین آماره  $CV_{22}$  پرداخته است. دوره مورد بررسی سال‌های ۱۳۸۸ - ۱۳۹۴ و با استفاده از بازدهی داده‌های روزانه و به صورت دو زیردوره عدم بحران (قبل از تحریم نفتی آذر سال ۱۳۹۰) و بحران (از تحریم نفتی آذر سال ۱۳۹۰ به بعد) در نظر گرفته شده است.

<sup>1</sup> Financial Markets

<sup>2</sup> Contagiousness

<sup>3</sup> Financial Contagion

<sup>4</sup> Extremal Dependence Approach

<sup>5</sup> Co-Volatility

مسئله اصلی در این پژوهش تشخیص و اندازه‌گیری سرایت‌پذیری بین بازارهای مالی، همچنین، سرایت‌پذیری بین بازار نفت و بازارهای مالی ایران است. این مقاله در پنج بخش سازمان‌دهی شده است. در ادامه، پس از مقدمه، ادبیات تحقیق مرور می‌شود. در بخش سوم، روش تحقیق و در بخش چهارم، یافته‌های تحقیق ارائه شده است. در نهایت، در بخش پنجم، نتیجه‌گیری و پیشنهادها بیان شده است.

## ۲. مروری بر ادبیات

با گسترش و توسعه بازارهای مالی جهانی بحث ارتباط میان بازارهای مالی، رابطه پویای میان بازدهی‌ها در این بازارها و مکانیزم‌های انتقال تلاطم بین این بازارها، هر روز بیش از پیش مورد توجه دست‌اندرکاران بازارهای مالی قرار گرفته است.

از آنجا که یکی از مهم‌ترین وظایف مدیران مالی، سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران، مدیریت ریسک و بحرانی است که پرتفوی آنها با آن مواجه است، این افراد باید تلاش کنند که ریسک را به حداقل برسانند. یکی از انواع ریسک‌هایی که در بازارهای مالی مطرح است، ریسک سرایت نوسانات و تلاطم‌ها از یک بازار به بازار دیگر است؛ به عنوان، مثال ریسک سرایت نوسانات از بازار پول به بازار سهام و یا ریسک انتقال نوسانات از بازار نفت به بازار سهام (احمدوند، ۱۳۹۱).

امروزه شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد نوسانات قیمت دارایی‌های مالی به دارایی‌ها و بازارهای دیگر سرایت می‌کند. دامنه این سرایت‌ها با گسترش سیستم‌های ارتباطی و وابستگی بیش از پیش بازارهای مالی به یکدیگر رو به افزایش است.

شناسایی مکانیزم‌های سرایت بازده و سرایت تلاطم (گشتاور دوم بازده) بین دارایی‌های مالی مختلف، به دلایل متعدد اهمیت دارد. سرایت نوسانات دارایی‌ها، اطلاعاتی در خصوص کارایی بازار به ما می‌دهد. در یک بازار کارا، بازده یک دارایی نباید با استفاده از بازده‌های قبلی دارایی‌های دیگر پیش‌بینی شود.

وجود سرایت بین بازده دارایی‌ها امکان استفاده از یک استراتژی معاملاتی سودآور را فراهم می‌کند و اگر سود این استراتژی معاملاتی از هزینه‌های عملیاتی آن بیشتر باشد؛ به طور بالقوه، دلیلی بر عدم کارایی بازار است.

شناسایی مکانیزم‌های سرایت در مدیریت سبد دارایی‌ها نیز نقش مهمی دارد؛ زیرا در انتخاب سبد سهام و کاهش ریسک می‌توان از آن استفاده کرد. افزون بر این، سرایت تلاطم دارایی‌ها به پیش‌بینی تلاطم آینده دارایی‌ها کمک می‌کند و لذا در حوزه‌هایی از قبیل قیمت‌گذاری اختیار معاملات، بهینه‌سازی سبد سهام، محاسبه ارزش در معرض خطر و مدیریت ریسک کاربرد دارد (زمانی، سوری و ثنایی اعلم، ۱۳۸۹).

سرایت تلاطم میان شاخص‌های مالی حاکی از فرایند انتقال اطلاعات میان بازارها می‌باشد. با توجه به اینکه بازارهای مالی با یکدیگر مرتبط هستند؛ اطلاعات ایجاد شده در یک بازار، می‌تواند سایر بازارها را متأثر سازد. سرایت مالی شوکی است که در یک بخش خاص متأثر از سایر بخش‌ها شکل می‌گیرد. پژوهش‌های صورت گرفته، اثر نوسانات را به وسیله سرایت مالی، توضیح داده‌اند (دهقان، ۱۳۹۲).

مفاهیمی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است؛ عبارتند از:

**سرایت<sup>۱</sup>:** اصطلاح «سرایت» از حوزه امراض همه‌گیر (بیماری‌های مسری) استخراج شده است. سرایت مالی بر اثر گسترش یک آشفتگی مالی در یک کارخانه، یک بازار و یا یک منطقه جغرافیایی به حوزه‌های دیگر پدیدار می‌شود (یزدان پرست و احدی سرکانی، ۱۳۹۲).

در ساده‌ترین حالت، سرایت مالی به عنوان افزایش قابل توجه در ارتباط (همبستگی) بین دو بازار در طول یک دوره بحران در مقایسه با یک دوره عدم بحران در نظر گرفته می‌شود؛ در صورتی که سایر عوامل بازار تحت کنترل باشند (فرای و شیائو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵). همچنین، سرایت مالی به عنوان یک افزایش قابل توجه در ارتباط متقابل بازارها، پس از یک شوک وارده به یک کشور و یا به یک گروه از کشورها، تعریف شده است (فوربس و ریگوبن<sup>۳</sup>، ۲۰۰۲).

**بازدهی<sup>۴</sup>:** بازده هر دارایی در دوره‌های متفاوت، متغیر است و روند ثابت و یک‌نواختی را به همراه ندارد؛ بنابراین، نوسان و تغییرپذیری، جزء لاینفک بازدهی هر دارایی در طی زمان است. با توجه به تغییرپذیری و نوسان، بازده دوره‌های آتی نیز قابل اطمینان نیستند (کریمی، امام‌وردی و دباغی، ۱۳۹۲).

<sup>1</sup> Contagion

<sup>2</sup> Fry & Hsiao

<sup>3</sup> Forbes & Rigobon

<sup>4</sup> Return

کیم و راجرز<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) با استفاده از مدل گارچ نشان دادند از زمانی که اجازه فعالیت خارجیان در بازار سهام کره داده شده، اثرات سرایت از ژاپن و آمریکا به کره افزایش یافته است. ورسینگتون<sup>۲</sup> و هیگز<sup>۳</sup> (۲۰۰۴) به بررسی مکانیسم انتقال نوسانات و بازده بین بازارهای سهام کشورهای آسیای شرقی از ژانویه ۱۹۸۸ تا اکتبر ۲۰۰۰ با استفاده از مدل گارچ چند متغیره پرداختند و به این نتیجه رسیدند که هم‌گرایی بالا بین این بازارها و همچنین، اثرپذیری متفاوت بازارهای نوظهور از بازارهای توسعه‌یافته‌تر وجود دارد.

لافونته<sup>۴</sup> و روئیز<sup>۵</sup> (۲۰۰۴) روابط میان بازدهی و نوسانات شاخص‌های بخشی بازار سهام اسپانیا و شاخص بخش تکنولوژی را محاسبه کردند. نتایج اثرات مثبت نوسانات از بخش تکنولوژی به دیگر بخش‌ها با استفاده از روش واریانس ناهمسانی خودرگرسیون شرطی (گارچ) نشان داد که بیش‌ترین تأثیرپذیری در بخش مالی رخ داده است.

هریس<sup>۶</sup> (۲۰۰۵) با استفاده از یک مدل گارچ چند متغیره، سرایت بازده و تلاطم را در میان سه شاخص بازار سهام انگلستان آزمون کرد. نتایج تحقیق او اثر تقدم-تأخر را در بورس سهام انگلستان تأیید می‌کند. بررسی‌های او نشان می‌دهد سرایت قابل‌توجهی هم در بازده و هم در تلاطم از شاخص سهام شرکت‌های بزرگ به شاخص سهام شرکت‌های کوچک وجود دارد. در خصوص تلاطم، شواهدی از سرایت محدود شاخص سهام شرکت‌های کوچک به شاخص سهام شرکت‌های بزرگ وجود دارد که تنها در دوره‌های خاصی دیده می‌شود.

یو<sup>۷</sup> و حسن<sup>۸</sup> (۲۰۰۶) در رابطه با هم‌گرایی بازارهای سهام منطقه منا<sup>۹</sup> با بهره‌گیری از مدل اتورگرسیون-گارچ<sup>۱۰</sup> دریافتند که رابطه کوتاه‌مدت بازار سهام آمریکا رابطه علیت گرنجری قوی با بازارهای سهام غیرعضو شورای همکاری خلیج فارس داشته و اثرپذیری بازارها از بازدهی‌ها و نوسانات خود، بیش‌تر از بازدهی‌ها و نوسانات کشورهای دیگر بوده است.

<sup>1</sup> Kim & Ragers

<sup>2</sup> Worthington, A.

<sup>3</sup> Higgs, H.

<sup>4</sup> Lafuente

<sup>5</sup> Ruiz

<sup>6</sup> Harris, R.

<sup>7</sup> Yu

<sup>8</sup> Hassan

<sup>9</sup> MENA

<sup>10</sup> AR\_GARCH

کارونانایاک<sup>۱</sup>، ولدخانی<sup>۲</sup> و اوبرین<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) در رابطه با اثرگذاری بازده‌ها و نوسانات بازارهای سهام چهار کشور استرالیا، آمریکا، انگلیس و سنگاپور بر یکدیگر، با استفاده از رویکرد گارچ چند متغیره، به این نتیجه رسیدند که اثرات یک‌طرفه بازدهی‌ها از بازار سهام آمریکا و انگلیس به بازارهای سنگاپور و استرالیا وجود دارد و اثر نوسانات مشترک در چهار بازار تأیید شد.

فرای و شیائو (۲۰۱۵) به بررسی سرایت تلاطم (ناشی از بحران جهانی طی سال‌های ۲۰۰۸ - ۲۰۰۹) از بخش بانکداری آمریکا به بازارهای سهام و بخش‌های بانکداری جهان پرداخته‌اند. نتایج حاصل از تخمین مدل وابستگی اکستریمال بیانگر سرایت تلاطم از بخش بانکداری آمریکا به بخش‌های مورد نظر است.

در ایران نیز مطالعاتی انجام شده است که به برخی از اهم این پژوهش‌ها اشاره می‌شود. ابراهیمی، سید حسینی و جعفرعبدی (۱۳۹۰) با استفاده از یک مدل گارچ جمعی کسری<sup>۴</sup> چند متغیره، در بازه زمانی ۱۳۸۵ - ۱۳۸۹ و با استفاده از داده‌های روزانه، به این نتیجه رسیده‌اند که سرایت تلاطم از شاخص صنعت سیمان به شاخص کاشی و سرامیک و سرمایه‌گذاری‌ها به صورت دوطرفه بوده است؛ با این تفاوت که اثر سرایت از شاخص صنعت سیمان به شاخص کاشی و سرامیک بیش‌تر است. نتایج وجود اثر تقدم و تأخر و جریان اطلاعات در این دو سری زمانی را تأیید می‌کند. همچنین، سرایت تلاطم از سهام سرمایه‌گذاری به کاشی و سرامیک و بالعکس نیز وجود دارد؛ اما، در مورد سهام صنعت سیمان و سرمایه‌گذاری‌ها تنها سرایت یک‌طرفه از سمت سیمان مشاهده می‌شود.

کشاوری حداد و عابد (۱۳۹۲) اثر سرایت بحران مالی ۲۰۰۸ آمریکا بر شاخص کل قیمت بازار سهام تهران، شاخص‌های صنعت و واسطه‌گری مالی و شاخص بازار اول و دوم بازار سهام تهران را با استفاده از آزمون سرایت دانگی، فرای، گونزالس - هرموسیلو و مارتین (DFGM)<sup>۵</sup> بررسی کردند. نتایج نشان داد بحران جهانی به شاخص کل قیمت بازار سهام تهران

<sup>۱</sup> Karunanayake

<sup>۲</sup> Valadkhani

<sup>۳</sup> O'Brien

<sup>۴</sup> FIGARCH

<sup>۵</sup> Dungey, Fry, Gonzalez-Hermosillo & Martin

سرایت کرده است. همچنین، بحران مالی ۲۰۰۸ آمریکا، شاخص‌های صنعت و بازار اول را تحت تأثیر خود قرار داده و موجب کاهش ارزش این شاخص‌ها شده؛ ولی بر شاخص‌های واسطه‌گری مالی و بازار دوم بی‌تأثیر بوده است.

ابراهیمی و سید حسینی (۱۳۹۲) در بازه زمانی دسامبر ۲۰۰۶ تا ژوئن ۲۰۱۰، به این نتیجه رسیده‌اند که سرایت تلاطم از بازار جهانی نفت به بازار دبی و بازار تهران وجود دارد. همچنین، سرایت تلاطم از بازار دبی به تهران نیز به طور معناداری مشاهده شد. این در حالی است که اثر سرایت به طور معکوس مشاهده نگردید.

دهقان، نیکومرام و پورزمانی (۱۳۹۲) سرایت‌پذیری بازار سرمایه از بازارهای موازی ارز، طلا و نفت را در بازه زمانی ۱۳۸۲-۱۳۹۲ تأیید کردند. به عبارت دیگر، فرضیات اصلی پژوهش مبنی بر اثرپذیری بازار سرمایه از بازارهای موازی از دو منظر بازده و ریسک حفظ می‌گردد. در این راستا، از روش تحلیل بردار خودرگرسیون و مدل خودرگرسیون مشروط بر ناهمسانی واریانس‌های تعمیم‌یافته چندمتغیره استفاده شد.

با تحلیل مطالعات پیشین می‌توان دریافت، سرایت‌پذیری بین بازارها با استفاده از مدل‌های رایج اقتصادسنجی از جمله مدل‌های گارچ چند متغیره به دست آمده است. در میان پژوهش‌ها، تنها یک مطالعه خارجی مشاهده می‌شود که از مدل وابستگی اکستریمال و وابستگی نامتقارن جهت بررسی سرایت تلاطم استفاده کرده است. تاکنون این مدل برای روابط بین بازارهای ایران به کار نرفته است؛ بنابراین، نوآوری پژوهش حاضر نسبت به دیگر پژوهش‌ها، معرفی و استفاده از رویکرد جدید وابستگی اکستریمال است.

### ۳. روش تحقیق

وابستگی بین توزیع‌های آماری با استفاده از چندین روش قابل محاسبه است. بسته به نوع توزیع متغیرها، روش محاسبه ضریب همبستگی بین آن‌ها متغیر است. مثلاً، برای محاسبه وابستگی بین توزیع‌های نرمال از ضرایب همبستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده می‌شود.

روش‌های وابستگی اکستریمال و وابستگی نامتقارن نیز برای توزیع‌های نامتقارن و غیرنرمال و برای دو دوره زمانی بحران و عدم بحران به کار می‌رود که روشی جدید جهت محاسبه وابستگی بین متغیرها محسوب می‌شود و دقت اندازه‌گیری وابستگی اکستریمال بیش‌تر است.

هدف از مدل وابستگی اکستریمال برای سرایت، شناسایی این موضوع است که آیا تغییر آماری معناداری در کشیدگی همزمان<sup>۱</sup> و تلاطم همزمان<sup>۲</sup> در بازدهی دارایی‌ها در دوره‌های عدم بحران و بحران وجود دارد یا خیر (فرای و شیائو، ۲۰۱۵). وجود این تغییرات، نشانگر وجود سرایت است. بحران، پیشامدی است که به صورت ناگهانی و گاهی فزاینده رخ می‌دهد و به وضعیتی خطرناک و ناپایدار برای فرد، گروه و یا جامعه می‌انجامد. بحران باعث به وجود آمدن شرایطی می‌شود که برای برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اساسی و فوق‌العاده است. مدل وابستگی اکستریمال که توسط فرای و شیائو (۲۰۱۵) ارائه شده، شامل سه آماره به صورت زیر است:

CK<sub>13</sub>: آزمونی برای سرایت جهت تشخیص شوک‌های انتقالی از بازدهی دارایی بازار منبع  $i$  به بازدهی دارایی بازار گیرنده  $j$  به توان سه (شبهه به چولگی) است؛

CK<sub>31</sub>: آزمونی برای سرایت جهت اندازه‌گیری شوک‌های انتقالی از بازدهی دارایی بازار منبع  $i$  (با توان سه) به بازدهی دارایی بازار گیرنده  $j$  است؛

CV<sub>22</sub>: آزمونی برای سرایت جهت تشخیص شوک‌های انتقالی از نوسانات بازدهی دارایی بازار منبع  $i$  به نوسانات بازدهی دارایی بازار گیرنده  $j$  است. در این مقاله، آماره سوم وابستگی اکستریمال تخمین زده شده است.

$$CV_{22}(i \rightarrow j; r_i^2, r_j^2) = \left( \frac{\hat{\xi}_y(r_i^2, r_j^2) - \hat{\xi}_x(r_i^2, r_j^2)}{\sqrt{\frac{4\hat{v}_y^4/x_i + 16\hat{v}_y^2/x_i + 4}{T_y} + \frac{4\hat{v}_x^4 + 16\hat{v}_x^2 + 4}{T_x}}} \right)^2$$

به طوری که؛

$$\hat{\xi}_y(r_i^2, r_j^2) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^{T_y} \left( \frac{y_{i,t} - \hat{\mu}_{yi}}{\hat{\sigma}_{yi}} \right)^2 \left( \frac{y_{j,t} - \hat{\mu}_{yj}}{\hat{\sigma}_{yj}} \right)^2 - (1 + 2\hat{v}_{y/x_i}^2)$$

$$\hat{\xi}_x(r_i^2, r_j^2) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^{T_x} \left( \frac{x_{i,t} - \hat{\mu}_{xi}}{\hat{\sigma}_{xi}} \right)^2 \left( \frac{x_{j,t} - \hat{\mu}_{xj}}{\hat{\sigma}_{xj}} \right)^2 - (1 + 2\hat{v}_x^2)$$

به منظور شناسایی وجود تغییر معنادار در تلاطم همزمان دارایی‌ها در دوره‌های عدم بحران و بحران، فرضیه صفر و فرضیه مقابل به صورت زیر بیان شده است:

<sup>1</sup> Co-Kurtosis  
<sup>2</sup> Co-Volatility



$$H0: \xi_y(r_i^2, r_j^2) = \xi_x(r_i^2, r_j^2)$$

$$H1: \xi_y(r_i^2, r_j^2) \neq \xi_x(r_i^2, r_j^2)$$

تحت فرض صفر عدم سرایت، آزمون سرایت بر پایه تغییر در تلاطم همزمان دارای توزیع مجانبی زیر است؛

$$CV_{22}(i \rightarrow j) \xrightarrow{d} \chi_1^2$$

در معادلات فوق،  $x$  و  $y$  به ترتیب، نشانگر دوره عدم بحران و دوره بحران هستند.  $T_x$  و  $T_y$  اندازه‌های نمونه در دوره عدم بحران و دوره بحران است.  $T = T_x + T_y$  اندازه نمونه در کل دوره است. ضریب همبستگی نمونه در طول دوره عدم بحران،  $\rho_x$  و در دوره بحران،  $\rho_y$  است.  $i$  نشانگر دارایی بازار منبع بحران و  $j$  نشانگر دارایی بازار گیرنده بحران است. میانگین‌های بازدهی دارایی‌های  $i$  و  $j$  نمونه در طول دوره عدم بحران و دوره بحران است.  $\hat{\sigma}_{xi}$ ،  $\hat{\sigma}_{yj}$ ،  $\hat{\sigma}_{xj}$  و  $\hat{\sigma}_{yi}$  انحراف معیارهای بازدهی دارایی‌های  $i$  و  $j$  نمونه در طول دوره عدم بحران و دوره بحران است.

#### ۴. برآورد مدل و یافته‌های تحقیق

متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش، عبارتند از:

شاخص‌های قیمت نفت، طلا (سکه طلا)، ارز و سهام که البته در این جا به دلیل استفاده از مدل‌های مورد نظر از بازدهی درصدی متغیرها که با استفاده از لگاریتم طبیعی به دست آمده‌اند، استفاده شده است (ROil بازدهی درصدی نفت، Rcoin بازدهی درصدی سکه طلا، RExchange بازدهی درصدی ارز، RStock بازدهی درصدی سهام). از داده‌های روزانه مربوط به سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۹۴ استفاده شده که از سایت بانک مرکزی<sup>۱</sup> و سایت اوپک<sup>۲</sup> به دست آمده است.

بازدهی درصدی با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Z_{i,t} = 100 (\log (P_{i,t}) - \log (P_{i,t-1}))$$

$Z_{i,t}$ : بازدهی درصدی دارایی  $i$  در زمان  $t$  است.

<sup>1</sup> www.cbi.ir

<sup>2</sup> www.opec.org

$P_{i,t}$ : شاخص قیمت دارایی  $i$  در زمان  $t$  است.

$P_{i,t-1}$ : شاخص قیمت دارایی  $i$  در زمان  $t-1$  است.

برای محاسبه بازدهی درصدی متغیرها، از لگاریتم طبیعی داده‌ها استفاده شده است.

آمار توصیفی داده‌ها در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی داده‌های روزانه (۱۳۸۸-۱۳۹۴)

متغیر	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	آماره j-b	Prob
بازدهی نفت	-۰/۰۲۰۳	-۷/۷۴	۷/۲۳	۱/۲۶	-۰/۱۳۶	۸/۶۲	۲۰۳۵/۶۹	۰/۰۰۰۰
بازدهی سکه طلا	۰/۰۷۲۹	-۲۶/۲۸	۲۸/۸۹	۲/۶۳	۱/۰۰۶	۷۸/۴۴	۳۶۶۵۹۴/۴	۰/۰۰۰۰
بازدهی سهام	۰/۱۱۲۸	-۵/۶۷	۴/۸۴	۰/۷۴	-۰/۰۴۹	۹/۶	۲۸۰۹/۳	۰/۰۰۰۰
بازدهی ارز	۰/۰۷۵۶	-۲۴/۸۲	۱۷/۵۶	۱/۴۸	-۰/۰۶۱	۵۳/۳۲	۱۶۳۰۷۵/۶	۰/۰۰۰۰

منبع: نتایج تحقیق

جدول (۱) آماره‌های توصیفی مربوط به چهار متغیر بازده بازار نفت، طلا، سهام و ارز را با استفاده از داده‌های روزانه نشان می‌دهد. متوسط بازده روزانه نفت برابر  $-۰/۰۲۰۳$  درصد، طلا  $۰/۰۷۲۹$  درصد، سهام  $۰/۱۱۲۸$  درصد و ارز  $۰/۰۷۵۶$  درصد در طول دوره مورد بررسی بوده که از این میان متوسط بازده روزانه بازار سهام بیشتر از بقیه است. انحراف معیارهای به دست آمده در جدول (۱) نشانگر نوسانات بسیار اندک بازار سهام نسبت به سایر بازارها بوده است. همچنین، همه متغیرها با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته<sup>۱</sup> و فیلیپس پرون<sup>۲</sup> نیز مانا هستند.

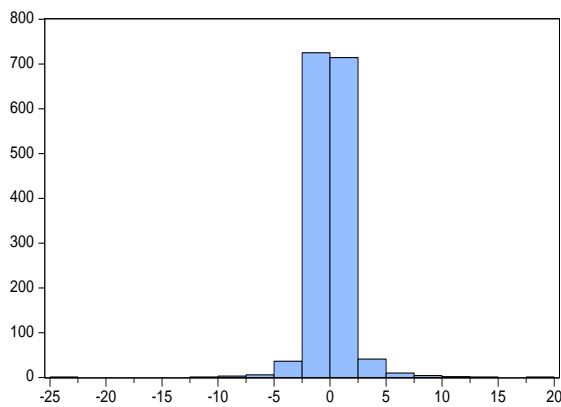
متغیرهای به کار رفته در این تحقیق، شامل بازدهی شاخص قیمت نفت، ارز، سهام و سکه می‌باشد. توزیع بازدهی‌ها اغلب، نامتقارن و دارای دنباله قطور<sup>۳</sup> است. در ادامه، نامتقارن بودن توزیع متغیرهای مورد بحث بررسی شده است.

<sup>1</sup> Augmented Dickey - Fuller

<sup>2</sup> Philips- Perron

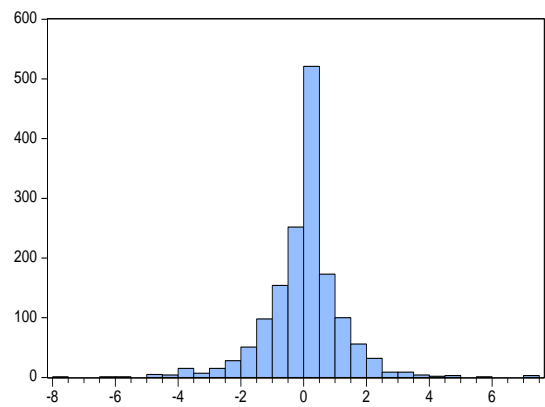
<sup>3</sup> Fat-Tailed

برای آزمون نرمال بودن می‌توان از آماره جارک-برا استفاده کرد. در این آزمون، فرض صفر مبنی بر نرمال بودن است. نتایج نشان می‌دهد توزیع بازدهی نفت، نرخ ارز، سکه طلا و سهام غیرنرمال و نامتقارن هستند. نمودار هیستوگرام متغیرهای تحقیق به صورت زیر است:



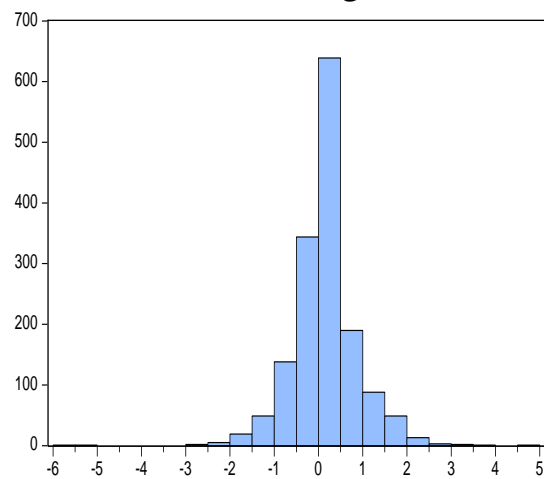
نمودار ۲. بررسی نرمال بودن توزیع بازدهی ارز

منبع: یافته‌های تحقیق



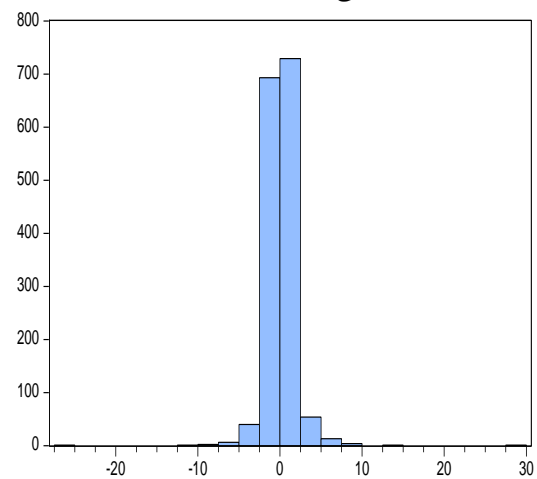
نمودار ۱. بررسی نرمال بودن توزیع بازدهی نفت

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار ۴. بررسی نرمال بودن توزیع بازدهی سهام

منبع: یافته‌های تحقیق



نمودار ۳. بررسی نرمال بودن توزیع بازدهی طلا

منبع: یافته‌های تحقیق

تشخیص وجود سرایت‌پذیری در بین بازارها مستلزم دو عامل زیر است:

- تغییر آماری معنادار در وابستگی اکستریمال از دوره عدم بحران به دوره بحران با استفاده از آماره تلاطم همزمان و به وسیله رد فرض صفر عدم سرایت برای آماره؛
- بزرگ‌تر و یا مساوی بودن مقدار محاسباتی آماره تلاطم همزمان  $CV_{22}$ ، با مقدار بحرانی آماره در جدول مقادیر بحرانی مربوط.<sup>۱</sup>

آماره تلاطم همزمان جهت تشخیص و اندازه‌گیری سرایت بین بازارها به کار می‌رود. ابتدا از طریق نرم‌افزار R، وابستگی اکستریمال بین متغیرها در دوره‌های بحران و عدم بحران با استفاده از تلاطم همزمان اندازه‌گیری شده است.

از دو دوره زمانی استفاده شده است. اندازه کل دوره کوتاه‌مدت (کم‌تر از سه سال)، ۷۰۰ روز (با توجه به جدول مقادیر بحرانی) از تاریخ ۸: ۱۲: ۱۳۸۸ تا ۹: ۵: ۱۳۹۱ (زیردوره عدم بحران ۵۰۰ روز و زیردوره بحران ۲۰۰ روز) در نظر گرفته شده است. اندازه کل دوره بلندمدت (بیش‌تر از سه سال)، ۱۵۴۵ روز و از تاریخ ۰۸: ۱۲: ۱۳۸۸ تا ۰۴: ۲۲: ۱۳۹۴ (آغاز توافق برجام) می‌باشد. دوره عدم بحران ۵۰۰ روز و دوره بحران (تحریم نفتی<sup>۲</sup>) ۱۰۴۵ روز می‌باشد (با توجه به این مسئله که افزایش دوره بحران باعث تغییر چندانی در مقادیر بحرانی نشده است، دوره بحران افزایش و مقادیر جدید نیز بررسی شده است). آماره‌های مورد نظر برای دو دوره محاسبه و نتایج در جداول (۲) و (۳) ذکر شده است.

با توجه به جدول (۲) وابستگی بین نوسانات بازدهی متغیرهای مورد بحث، بعد از وقوع تحریم نفتی (از دوره عدم بحران به بحران) تغییر کرده است. تحریم نفتی سبب کاهش همبستگی بین نوسانات بازار نفت و سهام در کوتاه‌مدت و بلندمدت، همچنین کاهش همبستگی بین بازارهای نفت و طلا در بلندمدت شده است. از طرف دیگر، مشاهده می‌شود تحریم نفتی که با عنوان «بحران» در جدول (۲) ظاهر شده است؛ باعث افزایش همبستگی بین نوسانات بازدهی (به عبارت دیگر، تلاطم همزمان) بازارهای نفت و ارز، طلا و ارز، طلا و

<sup>۱</sup> جدول مقادیر بحرانی توسط فرای و شیانو (Fry and Hsiao (2015) محاسبه شده است. مقادیر محاسباتی آماره‌ها با مقادیر بحرانی آماره‌ها (پیوست) در اندازه‌های  $T_x = 500$  (دوره عدم بحران) و  $T_y = 200$  (دوره بحران) مقایسه می‌شود.  
<sup>۲</sup> تحریم نفتی از آذر ۱۳۹۰ شروع و تا آغاز طرح توافق برجام (برنامه جامع اقدام مشترک) در تیرماه ۱۳۹۴ که در وین اتریش بین ایران، اتحادیه اروپا و گروه ۵+۱ منعقد شد، ادامه یافت.

اثر تحریم بر میزان وابستگی بازار نفت و بازار مالی (رویکرد وابستگی اکستریمال) \_\_\_\_\_ ۱۳

سهام، و ارز و سهام شده است. تغییر در تلاطم همزمان بین بازارها بعد از وقوع یک رویداد و معنادار بودن این تغییر، یکی از نشانه‌های سرایت‌پذیری بین بازارها می‌باشد.

جدول ۲. محاسبه وابستگی اکستریمال با استفاده از آماره تلاطم همزمان برای دو زیردوره

دوره بلندمدت		دوره کوتاه‌مدت		متغیرها
بحران	عدم بحران	بحران	عدم بحران	
-۰/۰۱۲۵	۰/۱۴۴	-۰/۲۵۶۳	۰/۱۴۳۹۵	(ROil → RCoin)
-۰/۰۷۱	-۰/۰۳۱	-۰/۲۵۴	-۰/۰۳۰۸۵	(ROil → REExchange)
۰/۰۱۳	۰/۰۹۴	-۰/۰۲۵۴۲۵	۰/۰۹۳۵۸۷	(Roil → RStock)
۰/۰۳۷	۰/۰۲۸	۵/۷۹	۰/۱۲۱۴	(RCoin → REExchange)
۲/۳	۰/۱۲	۰/۰۵۷۵۵	۰/۰۲۷۹۲	(RCoin → RStock)
-۰/۱	-۰/۰۱۳	-۰/۰۹۰۳	۰/۰۱۲۹۹۶	(REExchange → RStock)
۲/۳	۰/۱۲	۵/۷۹	۰/۱۲۱۴	(REExchange → RCoin)

منبع: نتایج تحقیق

جدول ۳. محاسبه وابستگی اکستریمال با استفاده از آماره  $CV_{22}$  برای کل دوره

دوره بلندمدت			دوره کوتاه‌مدت			متغیرها
$CV_{22}$	$\xi_y(22)$	$\xi_x(22)$	$CV_{22}$	$\xi_y(22)$	$\xi_x(22)$	
۲۹/۳۸	-۰/۳	۰/۲۸	۳۲/۵۶	-۰/۶۸	۰/۲۸	(ROil → RCoin)
۰/۱۴۸	۰/۱	۰/۰۵۹	۱/۸۴	-۰/۱۶۸	۰/۰۵۹	(ROil → REExchange)
۲/۲۶	-۰/۰۹	-۰/۲۵	۰/۲۳۲۴	-۰/۱۷۲	-۰/۲۵۳	(ROil → RStock)
۰/۰۶۶	۰/۰۷	۰/۰۴	۱۵۶۷۹/۴۸	۲۲/۸۴	۰/۸۹	(RCoin → REExchange)
۶۱۱۰۱	۳۰/۱۶	۰/۸۹	۰/۳۹	-۰/۰۶۶	۰/۰۳۸	(RCoin → RStock)
۱۰/۳۳	۰/۰۹	-۰/۲۶	۰/۷۵	-۰/۱۱۸	-۰/۲۶۳	(REExchange → RStock)
۶۱۶۲۲	۳۰/۲	۰/۸۹	۱۵۶۶۷/۷۴	۲۲/۸۴	۰/۸۹	(REExchange → RCoin)

منبع: نتایج تحقیق

با توجه به جدول (۳)، آماره  $CV_{22}$  که در این قسمت با استفاده از نرم‌افزار اکسل محاسبه شده است که نشان‌دهنده رابطه معنادار سرایت‌پذیری بازار طلا از بازار نفت در کوتاه‌مدت و بلندمدت، بازار سهام از بازار نفت در بلندمدت، بازار ارز از بازار طلا در کوتاه‌مدت، بازار سهام از بازارهای طلا و ارز در بلندمدت و بازار طلا از بازار ارز در کوتاه‌مدت و بلندمدت است. با توجه به جداول (۲ و ۳) جهت سرایت از بازار نفت به طلا، نفت به ارز و نفت به سهام می‌باشد. همچنین، بازار سهام از بازارهای طلا و ارز، سرایت‌پذیر است. بین بازارهای ارز و طلا سرایت‌پذیری دوطرفه وجود دارد. اما با توجه به نتایج به دست آمده، سرایت‌پذیری بازار طلا از بازار ارز شدیدتر است.

#### ۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

بازار نفت به عنوان یک بازار قدرتمند بر بسیاری از متغیرهای کلان اقتصادی و حتی سیاسی کشورهای جهان به خصوص کشورهای عضو اوپک، تأثیرگذار است. ایران که یکی از کشورهای صادرکننده نفت است، از این قاعده مستثنی نیست و بازارهای آن از جمله بازارهای مالی، متأثر از بازار نفت می‌باشند. در نتیجه، انتظار می‌رود، در صورت بروز تلاطم و آشفتگی در بازار نفت، بازارهای مالی ایران نیز متلاطم شوند. این مقاله به بررسی اثرگذاری تحریم نفتی بر بازارهای مالی ایران پرداخته است. تحریم نفتی موجب تغییر در وابستگی بین نوسانات بازدهی بازارهای مورد نظر گردید.

وابستگی بین نوسانات بازدهی متغیرهای یاد شده، بعد از وقوع تحریم نفتی (از دوره عدم بحران به بحران) تغییر کرده است. تحریم نفتی سبب کاهش همبستگی بین نوسانات بازار نفت و سهام در کوتاه‌مدت و بلندمدت، همچنین کاهش همبستگی بین بازارهای نفت و طلا در بلندمدت شده است. از طرف دیگر، مشاهده می‌شود که تحریم نفتی باعث افزایش همبستگی بین نوسانات بازدهی (به عبارت دیگر، تلاطم همزمان) بازارهای نفت و ارز، طلا و سهام، و ارز و سهام شده است. تغییر در تلاطم همزمان بین بازارها بعد از وقوع یک رویداد و معنادار بودن این تغییر، یکی از نشانه‌های سرایت‌پذیری بین بازارها می‌باشد.

افزون بر این، در این مقاله به سرایت‌پذیری بین بازارهای نفت و بازارهای مالی ایران پرداخته شد. سرایت تلاطم از بازار نفت به بازارهای مالی و همچنین، سرایت‌پذیری بین بازارهای مالی با رویکرد تلاطم همزمان اثبات شد.

تأثیرپذیری بازارهای ایران از بازار نفت جهانی می‌تواند به عنوان یک تهدید برای ایران محسوب شود. البته در صورتی که ایران مانعی برای فروش و صدور نفت به دیگر کشورها نداشته باشد و درآمد حاصل از فروش نفت بیشتر از هزینه‌های جانبی آن باشد، تهدید می‌تواند به فرصت تبدیل شود و باعث رشد و شکوفایی دیگر بخش‌های اقتصاد گردد. اما در شرایط کنونی که ایران مدام در معرض تحریم‌ها و تهدیدهای خارجی قرار دارد، وابستگی به نفت و درآمدهای نفتی یک تهدید بزرگ برای کشور است. برای کاهش این تهدیدها پیشنهاد می‌شود بر بخش‌های غیرنفتی تکیه شود و شرایط رشد و گسترش آن‌ها فراهم گردد.

## منابع

- ابراهیمی، سید بابک، کشاورزحداد، غلامرضا، جعفرعبدی، اکبر (۱۳۹۰). بررسی سرایت تلاطم میان بازدهی سهام صنعت سیمان و صنایع مرتبط با آن در ایران. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*. سال (۴۷): ۱۲۹-۱۶۲.
- احمدوند، زهرا (۱۳۹۱). تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر نرخ‌های بازدهی سهام در کشورهای صادرکننده نفت، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده اقتصاد، تهران.
- امامی میبدی، علی، شمس‌الدین، محمد (۱۳۸۹). بررسی سیاست‌های پولی آمریکا بر قیمت‌های واقعی جهانی نفت و درآمد واقعی نفت کشورهای صادرکننده نفت اوپک. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، (۱۴): ۸۱-۱۰۹.
- ابراهیمی، سید بابک، سید حسینی، سید محمد (۱۳۹۲). مدل‌سازی و سنجش سرایت تلاطم با استفاده از مدل‌های GARCH چندمتغیره، مطالعه موردی: ایران، امارات و شاخص قیمت جهانی نفت. *بورس اوراق بهادار*، (۶): ۱۵۷-۱۳۷.

- زمانی، شیوا، سوری، داوود، ثنایی اعلم، محسن (۱۳۸۹). بررسی وجود سرایت بین سهام شرکت‌ها در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از یک مدل دینامیک چند متغیره، *تحقیقات اقتصادی*، سال (۴۹): ۲۹-۵۴.
- دهقان، عبدالمجید، نیکومرام، هاشم، پورزمانی، زهرا (۱۳۹۲). سرایت‌پذیری تلاطم در بازار سرمایه ایران. *دانش سرمایه‌گذاری*، (۳): ۱۷۹-۲۰۰.
- کریمی، محمد شریف، امام‌وردی، قدرت‌الله، دباغی، نیشتمان (۱۳۹۲). ارزیابی و شناسایی مناسب‌ترین گزینه سرمایه‌گذاری دارایی و مالی در ایران (در بازه زمانی ۱۳۸۹-۱۳۸۰)، *اقتصاد مالی و توسعه*، (۷): ۲۰۷-۱۷۷.
- کشاورزحداد، غلامرضا، مقاره عابد، سپهر (۱۳۹۲). آیا بحران مالی جهانی به بازار سهام تهران سرایت کرد؟ *تحقیقات اقتصادی*، (۴۹): ۱۹۹-۱۷۹.
- یزدان پرست، عبدالرحیم، احدی سرکانی، سید یوسف (۱۳۹۲). بررسی ارتباط بحران مالی در بازارهای سرمایه عمده جهان با شاخص‌های سهام بورس اوراق بهادار تهران، قبل، طی و پس از بحران، *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، (۶): ۱۲-۱.
- Bernanke, B. S., & Kuttner, K. N. (2005). What explains the stock market's reaction to Federal Reserve policy? *Journal of Finance*, 60: 1221-1257.
- Forbes, K., & Rigobon, R. (2002). No contagion, only interdependence: Measuring stock market co-movements, *The Journal of Finance*, 57(5): 2223-61.
- Fry-McKibbin, R.A., & Hsiao, C.Y. (2015). Extremal dependence tests for contagion, *Econometric Reviews*, Published online: 25 Nov 2015: 1-24.
- Kim, S.W., & Rogers, J.H. (1995). International stock price spillovers and market Liberalization: Evidence from Korea, Japan, and the United States. *Journal of Empirical Finance*: 117-133.
- Harris R. (2005). Return and volatility spillovers between large and small stocks in the UK. *Journal of Business Finance & Accounting*, 33 (9-10):1556-1571.
- Hassan, S. A., & Malik, F. (2007). Multivariate GARCH modeling of sector volatility transmission. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 47: 470-480.
- Karunanayake, I., & Valadkhani, A O'Brien, M. (2010). Modelling Australian stock market volatility: A multivariate GARCH approach, University of Wollongong, Economics, *Working Paper Series*
- Lafuente, J., & Ruiz, J. (2004). The new market effect on return and volatility of Spanish stock indexes, *Applied Financial Economics*, 14: 1343-1350.



- Mittnik, S., & Claessen, H. (2004). Forecasting stock market volatility and the informational efficiency of the DAX index options market. Center for financial studies.
- Renée, F., & Cody, Yu. (2015). Extremal dependence tests for contagion. Crawford school of public policy, Australian National University School of Business, Macau University of Science and Technology.
- Weller, P.A., & Neely, C.J. (2001). Predicting exchange rate volatility: Genetic programming vs. *GA- RCH and Risk Metrics*, the federal reserve bank of S.
- Worthington, A., & Higgs, H. (2004). Transmission of equity returns and volatility in Asian developed and emerging markets: A multivariate GARCH analysis. *International journal of finance and economics*, 9: 71–80.
- Yu, J., & Hassan, K. (2006). Global and regional integration of the Middle East and North African (MENA) stock markets, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 13: 482–504.

پیوست

جدول مقادیر بحرانی آماره‌های آزمون سرایت

$T_y$	$CS_{12}$			$CK_{13}$			$CV_{22}$		
	2.5%	5%	10%	2.5%	5%	10%	2.5%	5%	10%
<b>15</b>	3.89	2.92	2.04	2.73	1.93	1.30	2.36	1.82	1.35
<b>30</b>	4.51	3.39	2.35	3.99	2.74	1.79	3.52	2.55	1.80
<b>60</b>	4.81	3.64	2.53	4.75	3.31	2.16	4.31	3.13	2.17
<b>90</b>	4.85	3.70	2.59	4.89	3.49	2.32	4.62	3.38	2.32
<b>150</b>	4.91	3.74	2.63	5.01	3.66	2.47	4.89	3.61	2.49
<b>200</b>	4.97	3.79	2.66	5.04	3.71	2.53	4.94	3.70	2.54

Reference: Fry and Hsiao (2015)

