



مدل سازی پیش بینی شاخص قیمت سهام در سطوح مختلف ناطمینانی

هیبرید رویکردهای TVP-DMA&MSEGARCH

فاطمه صادق زاده^۱

زهره حاجیهها^۲

علی باغانی^۳

علی نجفی مقدم^۴

چکیده

بازار سهام یک سیستم پیچیده و پویا است که تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد و پیش بینی دقیق را به یک کار چالش برانگیز تبدیل می کند. در حالی که مدل های سنتی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته اند، توانایی آن ها در ثبت دینامیک های پیچیده، غیرخطی و متغیر با زمان رفتار بازار سهام اغلب محدود است. هدف تحقیق حاضر مدل سازی پیش بینی نوسانات قیمت سهام در سطوح مختلف ناطمینانی در طی زمان است. روش تحقیق کاربردی است. بازه زمانی تحقیق ۱۳۹۰-۱۴۰۲ است. جامعه تحقیق شرکت های بورس اوراق بهادار تهران است. ۱۷۱ شرکت به عنوان نمونه انتخاب شدند. جهت استخراج نوسانات از خانواده های گارچ بهره گرفته شد. نتایج نشان داد ARIMA-MSEGARCH در حالت توزیع t چوله نسبت به سایر رویکردهای استخراج نوسان از دقت بالاتری برخوردار است. جهت شناسایی مهم ترین عوامل مؤثر بر ایجاد نوسانات؛ از مدل های میانگین گیری بیزین، پویا، انتخابی و وزنی بهره گرفته شد. بر اساس نتایج میانگین گیری پویا از بالاترین دقت برخوردار بود. بر اساس نتایج رویکرد میانگین گیری پویا از میان ۱۳۶ متغیر اثرگذار بر نوسانات قیمت سهام، ۲۱ متغیر به عنوان مهم ترین علل ایجاد نوسان شناسایی شدند. نسبت سود به قیمت مهم ترین عامل در نوسانات قیمت سهام شناسایی گردید. رژیم غالب در نوسان قیمت سهام رژیم با نوسانات بالا تعیین شد؛ به گونه ای که میزان اثرگذاری متغیرهای منتخب بر نوسان قیمت سهام؛ در این رژیم (رژیم نوسان بالا) قوی تر ارزیابی گردید. نتیجه کلی تحقیق دال بر وجود ماهیت غیرخطی نوسانات قیمت سهام و روند فزاینده آن در طی زمان است.

کلمات کلیدی

نوسان، قیمت سهام، عدم قطعیت، تغییر رژیم، میانگین گیری پویا

^۱ گروه مدیریت مالی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، تهران، ایران fatemeh.sadeghzadeh.1402@gmail.com

^۲ گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) Drzhajiha@iau.ac.ir

^۳ گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران ali.baghani.58@gmail.com

^۴ گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران alirezanm@yahoo.com

مقدمه

پیش‌بینی قیمت سهام همیشه یک مسئله چالش برانگیز در علوم مالی بوده است (جیا^۱ و همکاران، ۲۰۲۴). پیش‌بینی قیمت سهام همواره مورد توجه محققین بوده است (فاساس^۲ و همکاران ۲۰۲۱؛ تیساو^۳ و همکاران ۲۰۲۲). پیش‌بینی قیمت سهام به ویژه در دوران پس از همه‌گیری با چالش‌های بیش‌تری روبرو گردید (چانگ و همکاران، ۲۰۲۴). بازار سهام به دلیل ماهیت زمانی که به سرعت در حال تحول است و همچنین عوامل متعددی که بر قیمت سهام آن تأثیر می‌گذارند، مسئله بسیار پیچیده‌ای است (چن^۴ و همکاران، ۲۰۲۴). عوامل بسیاری بر نوسانات قیمت سهام اثر گذارند. از دیدگاه کلان، قیمت سهام تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله عوامل بین‌المللی، سیاست‌های ملی (پولی و مالی)، سطوح توسعه اقتصادی و مسائل اجتماعی است (شیلر^۵ و همکاران ۱۹۸۴؛ کانور^۶ و همکاران ۱۹۹۹؛ پاسستور و ورنزی^۷ ۲۰۱۲؛ هوی^۸ و همکاران ۲۰۲۱؛ چن و همکاران ۲۰۲۴). از دیدگاه خرد، قیمت سهام تحت تأثیر عواملی مانند فعالیت‌های شرکت، رقابت، افشاء و احساسات سرمایه‌گذاران قرار می‌گیرد (اقبال ۲۰۰۰؛ فیشر و همکاران ۲۰۰۰؛ اوزگوز^۹ و همکاران ۲۰۱۳). در عین حال این عوامل (خرد و کلان)، بر هم اثر می‌گذارند و درک مکانیسم تغییرات قیمت بازار سهام را دشوار می‌کند و درک چرخه تغییر در قیمت سهام را حتی دشوارتر می‌کند (کینگ^{۱۰} و همکاران ۱۹۶۶؛ لئو و همکاران^{۱۱} ۲۰۱۵). در نتیجه مسئله اول تحقیق شناسایی مهم‌ترین متغیرهای موثر بر نوسانات قیمت سهام می‌باشد.

لحاظ نمودن عدم قطعیت در پیش‌بینی سهام موجب بهبود ناکارایی و اریبی ضرایب می‌گردد (گوپتا^{۱۲} و همکاران ۲۰۲۲، سگنون^{۱۳} و همکاران ۲۰۲۴). عوامل اقتصادی معمولاً عدم قطعیت را به عنوان نوسانات مشروط یک اختلال تعریف می‌کنند که عموماً غیرقابل پیش‌بینی است (جورادو و همکاران ۲۰۱۵). وانگ^{۱۴} و همکاران (۲۰۲۴)، بدین نتیجه دست یافتند که شرایط نامطمئن موجب بروز رفتار نامتقارن در نوسانات قیمت سهام می‌گردد. از آنجایی که عدم قطعیت و غیرقابل پیش‌بینی بودن سیاست اقتصادی و محیط سرمایه‌گذاری در طول زمان افزایش می‌یابد، پیش‌بینی حرکت بازار مالی را پیچیده‌تر می‌سازد (جورادو^{۱۵} و همکاران ۲۰۱۵؛ بیکر^{۱۶} و همکاران ۲۰۱۶؛ هولنگ و لوک^{۱۷} ۲۰۲۰). در نتیجه مسئله دوم تحقیق حاضر لحاظ نمودن عدم قطعیت در پیش‌بینی نوسانات سهام است.

رفتار نامتقارن پیامدهای مهمی برای سهام‌داران، از جمله سیاست‌گذاران، تنظیم‌کنندگان بازار و سرمایه‌گذاران برای ارتقای ثبات بازار دارد. درک شوک نامتقارن ناشی از ناطمینانی در نوسانات، فعالان بازار را قادر می‌سازد تا پیامدهای بالقوه اخبار منفی را ارزیابی کنند، در پیش‌بینی به موقع و موثر نوسانات شرکت کنند، استراتژی‌های مدیریت ریسک را اجرا کنند و مرجعی را برای تنظیم‌کننده‌های مالی ارائه دهند تا به طور پیشگیرانه خطرات سیستمی را بررسی و کاهش دهند. تحقیقات بسیار

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید).

متعددی رفتار غیر خطی در قیمت سهام را تأیید نموده‌اند (چانگ و همکاران ۲۰۲۴؛ وانگ و همکاران ۲۰۲۴؛ ولنگ و همکاران ۲۰۲۱). در نتیجه لحاظ نمودن تأثیر رفتار نامتقارن عدم قطعیت بر پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام سوال سوم تحقیق حاضر می‌باشد.

رویکردهای متعددی جهت پیش‌بینی بازدهی سهام استفاده شده‌اند. برخی تحقیقات از رویکردهای آرما و اریما و خودرگرسیون برداری و تصحیح خطای برداری جهت مدل‌سازی بهره گرفته‌اند (مالکی و همکاران ۲۰۲۲؛ پالیاری^{۱۸} و همکاران ۲۰۲۱). برخی از رویکردهای یادگیری ماشینی و شبکه عصبی بهره گرفته‌اند. برخی از رویکردهای واریانس ناهمسانی شرطی بهره گرفته‌اند (چانگ و همکاران ۲۰۲۴؛ وانگ و همکاران ۲۰۲۴). برخی از رویکردهای پارامتر متغیر زمان بهره گرفته‌اند (کوپ و همکاران ۲۰۲۴، بروکلیس ۲۰۱۹؛ گوپتا و همکاران ۲۰۱۴). روش‌های سنتی اغلب در مواجهه با ماهیت پویا و بی‌ثبات بازارهای سهام ضعیف عمل نمودند (آریو^{۱۹} و همکاران ۲۰۱۴؛ نیکولاس^{۲۰} و همکاران ۱۹۹۴). در نتیجه مسئله چهارم پژوهش حاضر شناسایی فرآیند رفتاری قیمت سهام در بازار بورس اوراق بهادار تهران است.

بر این اساس، سازمان‌دهی مقاله حاضر به قرار زیر است؛ در بخش دوم به مبانی نظری پژوهش و مطالعات تجربی انجام شده در داخل و خارج از کشور پرداخته می‌شود. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش شامل مدل‌ها و داده‌های مورد استفاده معرفی خواهد شد. در بخش چهارم یافته‌های تجربی حاصل از برآورد مدل‌ها ارائه می‌شود و در نهایت در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادها مطرح می‌شوند.

پیشینه پژوهش

در طول دهه‌های گذشته، بخش عظیمی از مطالعات تئوریک و تجربی صرف فرموله کردن مدل‌های پیش‌بینی نوسان و بازدهی سهام مناسب شده است (نصیری و همکاران، ۱۴۰۳). فرضیه خرد توده‌ای^{۲۱} بیان می‌کند که افراد بسیاری که هرکدام اطلاعات محدودی دارند می‌توانند ارزیابی‌های بسیار دقیقی انجام دهند، اگر اطلاعات آن‌ها به شکلی مناسب استخراج شود و به نوعی در تقابل فرضیه بازار کارا و فرآیند گام تصادفی است (باساک و همکاران، ۲۰۱۹). به وسیله نظریه آشوب می‌توان الگو و نظم پیچیده حاکم بر رفتار چنین متغیرهایی را کشف و برای پیش‌بینی روند آتی آن‌ها در کوتاه‌مدت استفاده کرد و اغلب درون بی‌نظمی و آشوب، الگویی از نظم وجود دارد که بازارهای مالی هم این چنین می‌باشند (ژانگ و لی^{۲۲}، ۲۰۱۸). اطلاع از تغییرات قیمت سهام برای یک مبادله‌گر در بازار سهام از اهمیت حیاتی برخوردار است؛ چرا که در صورت پیش‌بینی صحیح از مسیر حرکت قیمت، منتفع و در غیر این صورت متضرر خواهد شد؛ مشکلات و مسائل پیش‌بینی مدت‌ها است که وجود دارد و محققان همواره در تلاش برای کشف استراتژی‌های جدید و بهترند (رستمی و مکیان، ۱۴۰۱). در این راستا،

بسیاری از محققان برای پیش‌بینی شاخص سهام بر مدل‌های آماری متمرکز شده‌اند؛ اما آنچه باید بدان توجه کرد، انجام پیش‌بینی درست برای بازار سهام به دلیل ویژگی‌های چون پویایی و غیرخطی بودن بسیار دشوار است (جنون و همکاران، ۲۰۱۷). به طور کلی هدف یک پیش‌بینی می‌تواند در سه دسته کلی زیر جای گیرد (کیم و هان^{۲۳}، ۲۰۱۶).

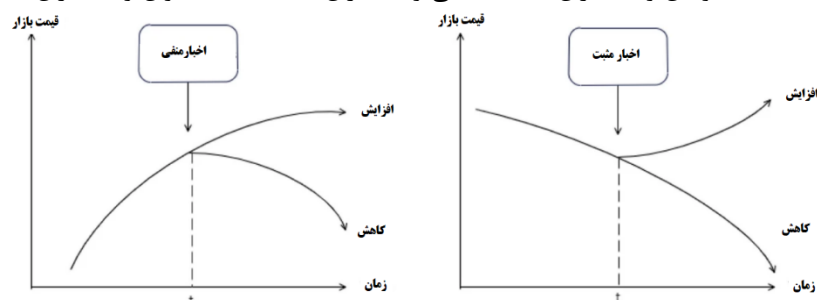
۱- پیش‌بینی یک پیشامد با فرض آنکه زمان وقوع پیشامد مشخص است.

۲- پیش‌بینی زمان وقوع یک اتفاق با فرض آنکه پیامد اتفاق مشخص است.

۳- پیش‌بینی سری زمانی که در آن مقادیر یک متغیر در طول زمان پیش‌بینی می‌شود. پژوهش حاضر در دسته سوم جای می‌گیرد و در این راستا از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. همچنین هنگام پیش‌بینی؛ پیش‌بینی‌کننده باید تصمیم بگیرد که نوع پیش‌بینی به کدام صورت زیر است: ۱- پیش‌بینی نقطه‌ای، ۲- پیش‌بینی فاصله‌ای؛ ۳- پیش‌بینی چگالی احتمال؛ روش‌های کلاسیک پیش‌بینی در مدل‌های سری زمانی بر مورد اول و دوم فوق تکیه دارند و تنها در مورد پیش‌بینی پیشامدها یا زمان‌های رخداد یک اتفاق معین، از پیش‌بینی چگالی مقادیر آتی متغیر استفاده می‌کنند. برخلاف این روش‌ها مدل‌های بیزین سری زمانی به پیش‌بینی چگالی احتمال مقادیر آتی متغیر سری زمانی مورد نظر می‌پردازند. به نظر می‌رسد که در این حالت نسبت به روش‌های کلاسیک در سری‌های زمانی، اطلاعات بیش‌تری راجع به متغیری که پیش‌بینی می‌شود در دست خواهد بود. در حالی که برخی از محققین حوزه بازارهای سهام بر طبیعت غیرخطی بازار سهام تأکید دارند و از اینرو، به جای استفاده از روش پیش‌بینی سری زمانی از ساختار مدل‌های غیرخطی و الگوریتم‌های آموزشی برای پیش‌بینی استفاده کرده‌اند (رستمی و مکیان، ۱۴۰۱)؛ اگر به صورت فرضی محقق صرفاً از داده‌های تاریخی استفاده کند و از شاخص‌های کلان و احساسی بهره‌ای نبرد امکان دارد با خطا در پیش‌بینی روبرو گردد. به عنوان مثال اگر صرفاً از داده‌های تاریخی استفاده گردد، پیش‌بینی منطقی در شکل سمت چپ «افزایش» و پیش‌بینی منطقی در شکل سمت راست «سقوط» است؛ چراکه بر اساس رویکرد تاریخی داده تمایل دارد مسیر پیشین را ادامه دهد؛ بنابراین، اگر در صورت بروز اخبار منفی شاهد یک «سقوط» واقعی در شکل چپ یا «افزایش» در شکل سمت راست باشیم، عملکرد پیش‌بینی مدل ضعیف خواهد بود. علاوه بر این، اگر مدل صرفاً بر اساس شاخص‌ها و اخبار بازار سرمایه پیش‌بینی گردد؛ با انتشار اخبار منفی در شکل سمت چپ، اگر قیمت سهام افزایش یابد و با انتشار اخبار مثبت در شکل سمت راست، قیمت سهام کاهش یابد؛ باز عملکرد پیش‌بینی ضعیف خواهد بود (لانگ^{۲۴} و همکاران، ۲۰۲۴). در نتیجه لازم است محقق از در پیش‌بینی خود از متغیرهای متعددی در حوزه خرد، کلان، احساسی، بازار و... به صورت همزمان بهره گرفته شود تا امکان پیش‌بینی صحیح مهیا گردد. به عبارتی ترکیب رویکردهای مبتنی بر داده تاریخی و شاخص‌های احساسی و کلان و بازار مکمل هم

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید).

بوده و استفاده همزمان از آن‌ها موجب بهبود دقت پیش‌بینی قیمت بازار سهام می‌گردد (دنگ و همکاران^{۲۵} ۲۰۱۱؛ موهان و همکاران^{۲۶} ۲۰۱۹؛ لی و همکاران^{۲۷} ۲۰۲۰؛ کساوان و همکاران^{۲۸} ۲۰۲۰).



نمودار ۱: سناریوهای احتمالی تغییرات قیمت سهام (منبع: لانگ و همکاران ۲۰۲۴)

در ادامه پیشینه پژوهش داخلی و خارجی در راستای موضوع پژوهش ارائه شده است. پان^{۲۹} و همکاران (۲۰۲۴)؛ اقدام به پیش‌بینی نوسانات بازده سهام با استفاده از رویکرد هارگارچ نمودند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که این رویکرد نسبت به مدل‌سازی پیش‌بینی نوسانات بازدهی سهام از دقت بالاتری برخوردار است. وانگ و همکاران (۲۰۲۴)؛ به بررسی رفتار نامتقارن ناطمینانی اقتصادی در سهام چین پرداختند. نتایج بیانگر این واقعیت بود که رفتار نامتقارن در اثر بروز ناطمینانی در بازدهی سهام رخ می‌دهد. محققین با ترکیب دو رویکرد FAVAR-SV و GARCH-MIDAS اقدام به ارتقای مدل‌های پایه SV و GARCH نمودند. واکنش نوسانات قیمت سهام در شرایط منفی بیش از دو برابر شرایط مثبت ارزیابی شد. همکاران^{۳۰} (۲۰۲۳)؛ مجموعه‌ای جامع از متغیرهای پیش‌بینی‌کننده بازدهی سهام را در پنج کشور بزرگ منطقه یوروی برای پیش‌بینی سقوط بازار سهام استفاده نمود. براساس نتایج مدل‌های شبکه عصبی نسبت به مدل‌های تک متغیره و لجستیک چند متغیره از کارایی بالاتری برخوردار بودند. سگنون^{۳۱} (۲۰۲۳)؛ به بررسی عوامل موثر بر پیش‌بینی نوسانات میانگین بازده شاخص داوجنز در افق‌های ماهانه در بازه زمانی ۱۲۲ ساله با الگوی (AR-MSGARCH-MIDAS) پرداختند و نشان دادند که تأثیر و معناداری متغیرهای پیش‌بینی‌کننده به نوع مدل برآوردی حساس می‌باشند. بر اساس نتایج مدل‌های غیرخطی از دقت بالاتری در برآورد مدل برخوردار بودند. آزدو و همکاران (۲۰۲۲)؛ اقدام به مدل‌سازی افزایش ناهنجاری‌های بازار سهام آلمان با استفاده از یادگیری ماشینی نمودند و پیش‌بینی‌پذیری ۲۹۹ ناهنجاری بازار سرمایه با ۳۰ رویکرد یادگیری ماشین و بیش از ۲۵۰ مدل در یک مجموعه داده با بیش از ۵۰۰ میلیون مشاهده در ماه، از ابتدای سال ۲۰۰۳ تا پایان ۲۰۲۰ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بیانگر قوی‌تر بودن مدل‌های غیرخطی نسبت به مدل‌های خطی در شناسایی ناهنجاری‌های بازار سهام است. لئو و همکاران (۲۰۲۲)؛ با استفاده از هیبرید شبکه‌های عصبی و مکانیک کوانتومی اقدام به پیش‌بینی بازدهی سهام چین از ابتدای سال ۲۰۰۴ تا اواسط

سال ۲۰۲۰ نمودند. این مدل با پیش‌بینی قیمت‌های پایانی شش بازار سهام تأیید گردید، نتایج شبیه‌سازی نشان داد که الگوریتم پیشنهادی از مدل‌های خطی دقت نسبتاً بالایی برخوردار است. کوبادا و همکاران (۲۰۲۲)؛ برای بازدهی سهام آمریکا با استفاده از ترکیب TVP-FAVAR و مارکوف سویچینگ از ابتدای سال ۱۹۶۰ تا پایان سال ۲۰۱۹ بدین نتیجه دست یافتند که مدل‌های مذکور از دقت بالاتری نسبت به روش‌های سنتی برخوردارند و همچنین دقت این مدل‌ها تابع رژیم‌های مختلف اقتصادی است. نصیری و همکاران (۱۴۰۳)؛ اقدام به تعیین مدل مناسب جهت پیش‌بینی بازدهی سهام در بازه‌های زمانی مختلف در بازار سرمایه تهران نمودند. بر اساس نتایج در بازه زمانی کوتاه مدت ۱ روزه، مدل‌های میانگین‌گیری بیزین؛ در میان مدت ۱۶ روزه مدل‌های کوانتوم مالی و در بلندمدت ۳۲ روزه مدل‌های موجک پیوسته از دقت بالاتری برخوردار بودند. بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان اذعان داشت برای پیش‌بینی بازدهی سهام لازم است در بازه‌های زمانی مختلف از مدل‌های مختلفی بهره گرفته شود و استفاده از رویکردی یکسان موجب کاهش دقت در بازدهی سهام خواهد شد. منجذب و همکاران (۱۴۰۲)؛ اقدام به پیش‌بینی نوسانات شاخص سهام بورس تهران در رویکرد گارچ-میداس و رگرسیون کوانتایل نمودند. یافته‌های پژوهش نشان داد که مدل گارچ-میداس نسبت به مدل کوانتایل، برازش بهتری دارد و از قابلیت مدل‌سازی و پیش‌بینی بهتری برای نوسان در بازدهی سهام، برخوردار است. رستمی و همکاران (۱۴۰۲)؛ اقدام به پیش‌بینی شاخص بورس با استفاده از مدل پویای میانگین‌گیری و نیز روش مدل پویای انتخابی و استفاده از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۹ و به‌کارگیری نرم‌افزار متلب نمودند. نتایج نشان داد که احتمال ورود متغیرهای رشد حجم پول، رشد شبه پول، تورم، رشد شاخص قیمت زمین در شهرهای بزرگ بیش‌تر از سایر متغیرهای ورودی است. نصیری و همکاران (۱۴۰۲)؛ اقدام به پیش‌بینی نوسان شاخص کل و شاخص بازده نقدی و قیمت بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل نوسان‌گر هماهنگ کوانتومی نمودند. نتایج نشان داد که در شاخص کل بورس اوراق بهادار، مدل نوسان‌گر هماهنگ کوانتومی برای دوره‌های زمانی کوتاه مدت (۲۴ ماهه)، میان مدت (۴۸ الی ۷۲ ماهه) و بلندمدت (۹۶ لغایت ۱۲۰ ماهه)، نسبت به مدل حرکت براونی هندسی از دقت بالاتری در پیش‌بینی نوسانات برخوردار است؛ اما در شاخص بازده نقدی و قیمت این کارآمدی تنها در طول دوره‌های کوتاه مدت ۲۴ ماهه و میان مدت ۴۸ لغایت ۷۲ ماهه مشاهده شد و برای دوره بلندمدت ۹۶ لغایت ۱۲۰ ماهه نمی‌توان، مدل نوسان‌گر هماهنگ کوانتومی را رویکرد مناسبی برای پیش‌بینی نوسانات دانست. عبادتی و همکاران (۱۴۰۰)؛ اقدام به پیش‌بینی قیمت سهام به وسیله الگوریتم ترکیبی GA-SV پرداختند. این مطالعه از الگوریتم ترکیبی GA-SVM برای پیش‌بینی شاخص قیمت سهام استفاده می‌کند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که الگوریتم پیشنهادی جایگزین مناسب تر و امیدوار کننده تری برای پیش‌بینی بازار سهام فراهم می‌آورد. رستمی و مکیان (۱۳۹۹)؛ اقدام به مدل‌سازی تلاطم در بازده سهام ۵۰ شرکت فعال بورس تهران با استفاده از روش‌های متقارن و نامتقارن تلاطم تصادفی نمودند.

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید).

مقایسه تجربی این دو مدل با محاسبه احتمال پسین صحت هر مدل با استفاده از روش بیزی^{۳۲} MCMC نشان دهنده برتری چشمگیر مدل نامتقارن^{۳۳} ASV است. نتایج در هر دو مدل متقارن و نامتقارن نشان دهنده پایداری بسیار بالای امواج تلاطمی تولید شده توسط شوک‌های وارد آمده بر بازده سهام است؛ لذا، تغییرات بازده بازار بورس تهران به دلیل این پایداری بالا پیش‌بینی‌پذیر خواهد بود. بر اساس توضیحات فوق با توجه به اکتشافی بودن روش پژوهش ارائه فرضیه موضوعیت ندارد؛ در نتیجه سوالات پژوهش به شرح ذیل است:

سوالات پژوهش

- الف: کاراترین الگو برای استخراج نوسانات بازدهی سهام کدام است؟
 ب: مهم‌ترین عوامل موثر بر نوسانات بازدهی سهام کدامند؟
 ج: نحوه اثرگذاری مهم‌ترین عوامل موثر بر نوسانات بازدهی سهام بر نوسانات بازدهی سهام در سطوح مختلف چگونه است؟

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از نوع تحقیقات اکتشافی می‌باشد. با توجه به موضوع و هدف تحقیق، روش مناسب در این پژوهش، الگوی تحلیلی-کمی می‌باشد. داده‌های متغیر سیستماتیک از سایت بانک مرکزی، سازمان آمار و داده‌های غیر سیستماتیک از نرم‌افزار ره‌آورد نوین^۳ و سایت کدال صورت مالی حسابرسی شرکت‌های مورد بررسی استخراج می‌شود. در این پژوهش از نرم‌افزار متلب^{۲۰۲۴} جهت برآورد مدل بهره گرفته می‌شود. جامعه آماری مورد نظر در این پژوهش بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. بازه زمانی پژوهش حاضر دوره زمانی ۱۴۰۲-۱۳۹۰ می‌باشد. نمونه پژوهش بر اساس رویکرد حذف سیستماتیک شناسایی خواهد شد. در جدول (۱)، خلاصه متغیرهای به کار گرفته شده در پژوهش حاضر ارائه شده است.

جدول ۱: عوامل مؤثر در بازده سهام شرکت‌ها

عامل	زیرعامل	نحوه محاسبه
ریسک غیرسیستماتیک	شرایط و متغیرهای اقتصادی داخلی شرکت	شدت دارایی؛ شدت کارکنان؛ شدت کل بدهی‌ها؛ نوسانات فروش؛ میانگین رشد فروش تاریخی؛ سرمایه فکری؛ ارزش بازار به ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام؛ کاهش فروش نسبت به سال قبل؛ میزان تغییر در سطح فروش؛ چرخه عمر شرکت؛ اعتبار تجاری
	مشکل نمایندگی	افق دید مدیر عامل؛ دوره تصدی مدیر عامل؛ جریان نقد آزاد؛ اجتناب از زیان؛ اجتناب از کاهش سود
	محدودیت‌های تأمین مالی	محدودیت تأمین مالی داخلی؛ محدودیت تأمین مالی از طریق بدهی؛ محدودیت تأمین مالی از طریق سرمایه
	نسبت‌های سودآوری	سود ناخالص به فروش؛ سود عملیاتی به فروش؛ سود قبل از بهره و مالیات به فروش؛ مالیات بر درآمد پرداخت شده به سود عملیاتی؛ سود خالص به سود ناخالص؛ تغییر در سود خالص؛ سود ناخالص به کل

فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار / شماره چهل و هشتم / پاییز ۱۴۰۰

دارایی؛ سود خالص به کل دارایی؛ سود عملیاتی به کل دارایی؛ سود انباشته به کل دارایی؛ سود قبل از مالیات به حقوق صاحبان سهام؛ سود خالص به حقوق صاحبان سهام		
نسبت جاری؛ نسبت آنی؛ موجودی‌ها به بدهی‌های جاری؛ وجه نقد به بدهی‌های جاری؛ جریان نقد عملیاتی به بدهی‌های جاری؛ وجه نقد به کل بدهی‌ها؛ جریان نقد عملیاتی به کل دارایی؛ سرمایه در گردش به کل دارایی؛ سرمایه در گردش به فروش	نسبت‌های نقدینگی	
کل بدهی به کل دارایی؛ حقوق صاحبان سهام به کل دارایی‌ها؛ کل بدهی به حقوق صاحبان سهام؛ دارایی‌های ثابت به بدهی‌های بلندمدت	نسبت‌های اهرمی	
فروش به دارایی‌های ثابت؛ فروش به کل دارایی‌ها؛ فروش به موجودی کالا؛ فروش به حقوق صاحبان سهام؛ فروش به کل بدهی؛ حساب‌های دریافتنی به فروش؛ تغییر در فروش نقدی؛ بهای تمام شده فروش به فروش؛ گردش موجودی کالا؛ هزینه‌های عملیاتی به فروش	نسبت‌های فعالیت	
اندازه شرکت؛ دارایی ثابت به کل دارایی‌ها؛ دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها؛ حساب‌های دریافتنی به کل دارایی‌ها؛ موجودی‌ها به کل دارایی‌ها؛ وجه نقد به کل دارایی‌ها؛ نسبت دارایی‌های نرم؛ موجودی‌ها به دارایی‌های جاری؛ وجه نقد به دارایی‌های جاری؛ بدهی‌های جاری به کل بدهی‌ها	نسبت‌های ساختاری	
سود هر سهم؛ سود به قیمت؛ ارزش دفتری به ارزش بازار؛ انتشار اوراق بدهی یا مالکیت؛	نسبت‌های بازار سرمایه	
تغییر در حساب‌های دریافتنی؛ تغییر در موجودی کالا؛ اقلام تعهدی تقسیم بر میانگین کل دارایی‌ها	درصد تغییرات نسبت به سال قبل و اقلام تعهدی	
بحران مالی شرکت	وضعیت کلی شرکت	
مسئولیت دوگانه مدیر عامل؛ تعداد جلسات هیئت مدیره؛ درصد مدیران مستقل؛ درصد سهام مدیریت؛ سهام‌داران نهادی؛	راهبری شرکتی	
نرخ رسمی ارز؛ نرخ ارز بازار بازده بازار؛ درآمد نفت؛ مخارج دولت؛ رشد تولید ناخالص داخلی؛ قیمت طلا؛ غیر رسمی؛ شاخص کل مصرف‌کننده (بدون واحد)؛ نرخ تورم (٪)؛ نرخ رشد ارزش افزوده بخش صنعت (٪)؛ صادرات کالاها و خدمات به قیمت جاری؛ واردات کالاها و خدمات به قیمت جاری؛ تراز پرداخت‌ها؛ انداز؛ ضریب جینی؛ مالیات‌ها؛ دارایی‌های خارجی بانک مرکزی؛ بدهی‌های خارجی بانک مرکزی؛ نرخ پس بدهی‌های ارزی بانک مرکزی؛ بدهی‌های ارزی بانک‌ها؛ بدهی دولت به بانک مرکزی؛ بدهی دولت به بانک‌ها و موسسات اعتباری غیربانکی؛ بدهی بخش غیردولتی به سیستم بانکی؛ پول؛ اسکناس و مسکوک نرخ رشد در دست اشخاص؛ سپرده‌های دیداری؛ شبه پول؛ ضریب فزاینده پول (پول / پایه پولی)؛ اشتغال؛ حقیقی (٪)؛ شاخص قیمت زمین در تهران (بدون واحد)؛ نرخ بهره (٪)؛ GDP	شاخص‌های کلان	ریسک سیستماتیک
RSI ^{۳۴} (شاخص قدرت نرخ بهره)؛ SMA (میانگین متحرک ساده)؛ Bands (نوارهای بولینجر ^{۳۵})؛ MACD ^{۳۶} (دیفرانسیل ماهیانه درصدهای حرکت متوسط)؛ Retracement (بازگشت فیبوناچی ^{۳۷})؛ ADX ^{۳۸} (شاخص جهت در بازار)؛ Oscillator (نوسان سهام)؛ ATR ^{۳۹} (متوسط دامنه حقیقی)؛ Ichimoku Cloud؛ پیوت پوینت؛ Pivot point woodie؛ Pivot Point DeMark؛ Pivot؛ Pivot Point Fibonacci؛ Pivot Point Floor؛ Point Camarilla	شاخص‌های درون بازار	شاخص‌های تحلیل تکنیکال

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید).

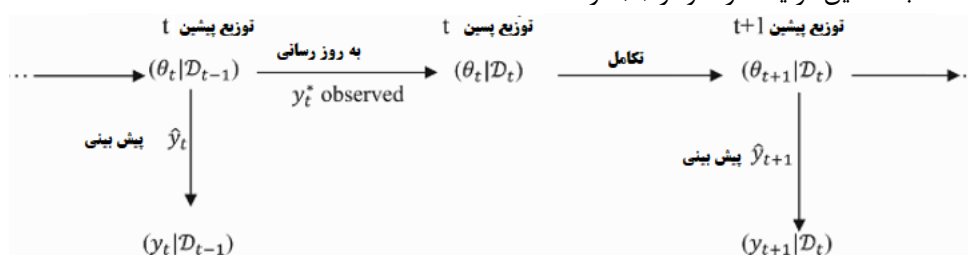
عدم قطعیت	شاخص‌های عدم قطعیت	شاخص عدم قطعیت اقتصادی؛ شاخص عدم قطعیت اقلیمی؛ شاخص ریسک ژئوپلیتیک؛ شاخص عدم قطعیت سیاست پولی؛ شاخص نوسانات قیمت نفت؛ شاخص نااطمینانی تورم؛ نااطمینانی نرخ ارز؛ نااطمینانی قیمت سهام؛ شاخص عدم قطعیت جهانی؛
شاخص‌های غیر ساختاری	شاخص‌های غیر ساختاری	وقفه‌های مرتبه‌های مختلف قیمت سهام
شاخص‌های احساسات بازار	شاخص‌های احساسات	احساسات مبتنی بر بازار؛ احساس مبتنی بر اخبار؛ احساسات مبتنی بر شبکه‌های اجتماعی؛

در جدول (۲)، رویکردهای اقتصادسنجی به کار رفته در پژوهش ارائه شده است.

جدول ۲: کاربرد مدل‌های به کار رفته در پژوهش^{۴۰} (به پیوست مراجعه شود).

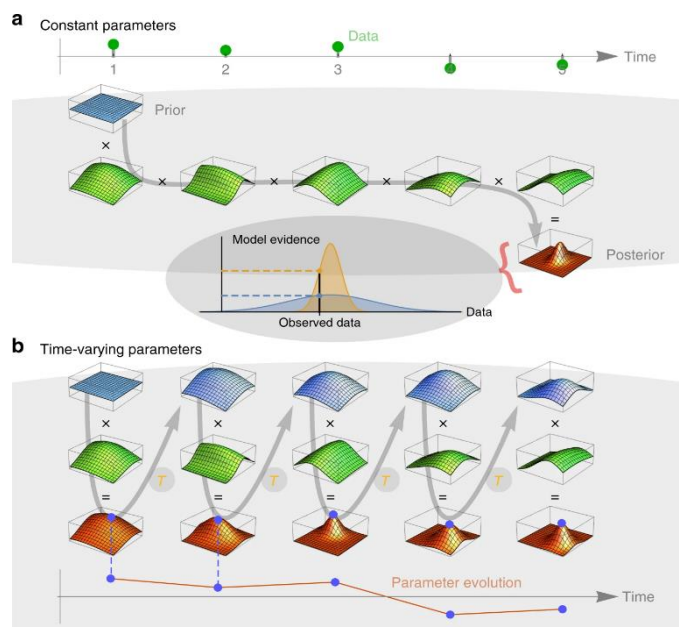
روش	کاربرد
BMA ^{۴۱}	شناسایی متغیرهای غیرشکننده موثر نوسان قیمت سهام بر اساس مقایسه توزیع‌های پسین و پیشین (توزیع نرمال)
WLS ^{۴۲}	شناسایی متغیرهای غیرشکننده موثر نوسان قیمت سهام بر اساس مقایسه توزیع‌های پسین و پیشین (توزیع گاوسی ^{۴۳})
TVP-DMA ^{۴۴}	شناسایی متغیرهای غیرشکننده موثر نوسان قیمت سهام بر اساس میانگین معناداری در بازه‌های زمانی مختلف
TVP-DMS ^{۴۵}	شناسایی متغیرهای غیرشکننده موثر نوسان قیمت سهام بر اساس بالاترین احتمال معناداری در بازه‌های زمانی مختلف
OLS	شناسایی متغیرهای غیرشکننده موثر نوسان قیمت سهام بر اساس احتمال ثابت در بازه‌های زمانی یکسان
GARCH	استخراج نوسانات قیمت سهام
MS-GARCH	استخراج نوسانات قیمت سهام در سطوح مختلف عدم قطعیت
MSE-GARCH	استخراج نوسانات قیمت سهام در سطوح مختلف عدم قطعیت در حالت نامتقارن

فرآیند مدل‌سازی در رویکردهای بیزین بدین گونه است که ابتدا توزیع پیشین در دوره t محاسبه می‌گردد؛ بعد بر اساس داده‌های جدید مشاهدات بروزرسانی شده و توزیع پسین محاسبه می‌گردد. بر اساس توزیع پسین در دوره t ، توزیع پیشین برای بازه زمانی دوره $t+1$ محاسبه شده و این فرآیند تا جایی ادامه می‌یابد که اطلاعات پیشین دوره $t+n$ تفاوت معناداری با اطلاعات دوره پسین $t+n-1$ نداشته باشد. این فرآیند در نمودار (۱)، ارائه شده است.



نمودار ۱: فرآیند مدل‌سازی در رویکردهای بیزین

حال برای آنکه بتوان ضرایب را در طی زمان با تغییر توزیع‌های پسین و پیشین ادغام نمود لازم است؛ فرآیند زیر طی گردد. فرآیند ترکیب مدل‌های بیزین و TVP به شرح نمودار (۲)، است:



نمودار ۲: مقایسه مدل‌های بیزین و پارامتر متغیر زمان (منبع: مارک^{۴۶} و همکاران ۲۰۱۸)

تذکر:

a. در مدل‌های بیزین با استفاده از قضیه تیغه اوکام^{۴۷} برای مدلی با پارامترهای ثابت، ضرب توزیع پیشین (آبی) با استفاده از تابع درستنمایی (سبز؛ داده جدید) مستقیماً توزیع پسین (قرمز)، را به دست می‌دهد.
b. برای مدلی با پارامترهای وابسته به زمان، ضرب توزیع پیشین (آبی) و تابع درستنمایی (سبز) برای هر مرحله زمانی به صورت جداگانه انجام می‌شود. بین مراحل زمانی، توزیع پسین (قرمز) مطابق مدل در بازه زمانی دوره بعد تبدیل می‌شود تا تغییرات احتمالی پارامترها را منعکس کند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

برآورد پژوهش در سه بخش اصلی صورت می‌پذیرد. در بخش اول اقدام به استخراج نوسانات قیمت سهام می‌گردد. در مرحله دوم اقدام به شناسایی مدل بهینه نوسانات قیمت سهام نموده و در بخش سوم اقدام به بررسی فرآیند اثرگذاری این متغیرها در شرایط عدم قطعیت بالا و پایین شده است.

الف: استخراج نوسانات قیمت سهام

قبل از برآورد مدل لازم است نوسانات قیمت سهام استخراج شود. ابتدا مانایی سری زمانی قیمت سهام بررسی گردیده و در ادامه بر اساس رویکردهای باکس جنکینز اقدام به مدل بهینه میانگین قیمت سهام گردیده و پس از بررسی اثر آرچ بر اساس رویکردهای مختلف خانواده گارچ و نوسان تصادفی؛ نوسانات قیمت سهام استخراج گردیده است. با توجه به اینکه داده‌های پژوهش دارای تواتر سالانه و پانلی بوده

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید).

است از آزمون لین و لوین و چو جهت بررسی مانایی داده‌های پژوهش بهره گرفته شده است. بر اساس نتایج این آزمون متغیر قیمت سهام در سطح ۵ درصد نامانا بود. در نتیجه جهت محاسبه میانگین سری زمانی قیمت سهام از رویکرد ARIMA بهره گرفته شده است. بر اساس شاخص آکاییک وقفه بهینه مدل آریمای سری زمانی قیمت سهام $ARIMA(1, 1, 1)$ تعیین گردید. جهت اطمینان از نتایج بهینه بودن وقفه‌های وارد شده در مدل می‌توان ساختار ریشه واحد این سری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بیانگر مانا بودن سری زمانی باقیمانده‌های مدل $ARIMA(1, 1, 1)$ بود. پس از انتخاب مدل بهینه اقدام به بررسی اثر آرچ در متغیر قیمت سهام گردید. با توجه به نتایج جدول (۳)، مشاهده می‌شود که اثر آرچ در داده‌های سری زمانی قیمت سهام مشاهده می‌شود در نتیجه لازم است از مدل‌های خانواده گارچ جهت استخراج نوسانات قیمت سهام بهره گرفته شود. جهت تعیین رویکرد بهینه مدل‌های گارچ در استخراج نوسانات قیمت سهام از مقایسه میزان میانگین مجزورات خطا بهره گرفته شده است.

جدول ۳: بررسی اثر آرچ در سری زمانی قیمت سهام (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

سطح احتمال	درجه آزادی	مقدار آماره	آماره
۰.۰۰۰۰	$F(171, 1)$	۴۵/۸۷	F-statistic
۰.۰۰۰۰	۱	۶۱/۳۳	Obs*R-squared

مأخذ: محاسبات محقق

با توجه به جدول (۴)، رویکرد مدل‌های MS-EGARCH با توزیع t چوله در استخراج نوسانات قیمت سهام از دقت بالاتری برخوردار است.

جدول ۴: مقایسه دقت مدل‌های خانواده گارچ در استخراج نوسانات قیمت سهام (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

مدل	نوع توزیع	RMSE ^{۴۹}	MAE ^{۴۸}
°GARCH	توزیع نرمال (گوسین)	۰/۸۱۲	۰/۹۹۸
	توزیع t	۰/۶۸۹	۰/۷۰۲
	توزیع t چوله	۰/۷۰۹	۰/۷۳۳
	توزیع GED	۰/۷۹۰	۰/۸۴۴
°IGARCH	توزیع نرمال	۰/۸۶۲	۱/۰۵۲
	توزیع t	۰/۷۳۱	۰/۷۴۳
	توزیع t چوله	۰/۷۵۴	۰/۷۶۹
	توزیع GED	۰/۸۳۷	۰/۸۹۲
°TGARCH	توزیع نرمال	۰/۶۹۸	۰/۸۵۶
	توزیع t	۰/۵۹۳	۰/۶۰۷
	توزیع t چوله	۰/۶۱۱	۰/۶۳۲
	توزیع GED	۰/۶۷۹	۰/۷۲۶

°³GARCH-M	توزیع نرمال	۰/۷۸۹	۰/۹۶۹
	توزیع t	۰/۶۶۹	۰/۶۸۴
	توزیع t چوله	۰/۶۸۲	۰/۷۰۱
	توزیع GED	۰/۷۶۸	۰/۸۲۰
°⁴EGARCH	توزیع نرمال	۰/۶۷۷	۰/۸۲۹
	توزیع t	۰/۵۷۱	۰/۵۷۸
	توزیع t چوله	۰/۵۸۶	۰/۶۱۳
	توزیع GED	۰/۶۵۹	۰/۷۰۵
°⁵PGARCH	توزیع نرمال	۰/۷۱۷	۰/۸۶۶
	توزیع t	۰/۶۰۷	۰/۶۱۹
	توزیع t چوله	۰/۶۱۴	۰/۶۴۴
	توزیع GED	۰/۶۹۷	۰/۷۴۶
°⁶APGARCH	توزیع نرمال	۰/۶۱۹	۰/۷۶۱
	توزیع t	۰/۵۲۷	۰/۵۳۵
	توزیع t چوله	۰/۵۳۹	۰/۵۵۹
	توزیع GED	۰/۶۰۲	۰/۶۴۱
°⁷PMGARCH	توزیع نرمال	۰/۵۳۶	۰/۶۵۹
	توزیع t	۰/۴۵۴	۰/۴۶۸
	توزیع t چوله	۰/۴۶۹	۰/۴۸۲
	توزیع GED	۰/۵۲۰	۰/۵۵۴
°⁸FIGARCH	توزیع نرمال	۰/۴۹۵	۰/۶۱۷
	توزیع t	۰/۴۲۴	۰/۴۲۹
	توزیع t چوله	۰/۴۳۳	۰/۴۴۷
	توزیع GED	۰/۴۸۵	۰/۵۱۴
°⁹TV-FIGARCH	توزیع نرمال	۰/۳۹۸	۰/۴۸۹
	توزیع t	۰/۳۳۸	۰/۳۴۴
	توزیع t چوله	۰/۳۴۷	۰/۳۵۹
	توزیع GED	۰/۳۸۷	۰/۴۱۴
°¹⁰HYGARCH	توزیع نرمال	۰/۴۳۸	۰/۵۳۹
	توزیع t	۰/۳۷۲	۰/۳۷۹
	توزیع t چوله	۰/۳۸۳	۰/۳۹۶
	توزیع GED	۰/۴۲۷	۰/۴۵۶
°¹¹GJR-GARCH	توزیع نرمال	۰/۷۴۷	۰/۹۱۸
	توزیع t	۰/۶۳۴	۰/۶۴۶

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید.)

	توزیع t چوله	۰/۶۵۲	۰/۶۷۴
	توزیع GED	۰/۷۲۷	۰/۷۷۶
^{۱۲} Ms-GARCH	توزیع نرمال	۰/۰۸۹	۰/۱۱۰
	توزیع t	۰/۰۷۶	۰/۰۷۷
	توزیع t چوله	۰/۰۷۸	۰/۰۸۱
	توزیع GED	۰/۰۸۷	۰/۰۹۳
	توزیع نرمال	۰/۰۷۳	۰/۰۹۰
^{۱۳} MS-EGARCH	توزیع t	۰/۰۶۲	۰/۰۶۳
	توزیع t چوله	۰/۰۶۱	۰/۰۶۲
	توزیع GED	۰/۰۷۱	۰/۰۷۶
	توزیع نرمال	۰/۱۲۲	۰/۱۵۰
^{۱۴} SV	توزیع t	۰/۱۰۳	۰/۱۰۵
	توزیع t چوله	۰/۱۰۶	۰/۱۱۰
	توزیع GED	۰/۱۱۹	۰/۱۲۷
	توزیع نرمال	۰/۱۲۲	۰/۱۵۰

نتایج آزمون نسبت درست‌نمایی جدول (۵)؛ نشان می‌دهد فرضیه‌ی برابری میانگین قیمت سهام در تمام حالت‌های دو رژیمه را نمی‌توان پذیرفت و باید مدل مارکوف سویچینگ با دو رژیم متفاوت به کار رود.

جدول ۵: نتایج آزمون نسبت درست‌نمایی برای آزمون غیرخطی بودن داده‌ها (منبع: یافته‌های

پژوهشگر)

دورژیمه	LR-test $\chi^2(2)=37/12$	۰.۰۰۰۰
سه رژیمه	LR-test $\chi^2(3)=3/12$	۰/۱۸۰۱

ب: یافته‌های پژوهش مدل میانگین‌گیری پویا

با توجه به اینکه مدل‌های TVP-DMA جزو مدل‌های اتورگرسیون است؛ به گونه‌ای که وقفه‌های متغیر وابسته در سمت راست مدل به عنوان متغیر توضیحی لحاظ می‌گردد. در نتیجه لازم است بر اساس شاخص‌های اطلاعاتی اقدام به تعیین وقفه بهینه شده است. نتایج این فرآیند در جدول (۶)، ارائه شده است.

جدول ۶: شاخص‌های اطلاعاتی تعیین وقفه بهینه (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

حنان کوپین	شوارتز	آکاییک	وقفه بهینه
۲/۳۶۳	۱/۴۸۸	۱/۱۰۳	اول
۵/۳۵۰	۴/۳۷۳	۱/۶۶۴	دوم
۳/۵۵۰	۵/۳۵۶	۱/۵۵۴	سوم

منبع: محاسبات محقق

با توجه به حداقل شدن مقادیر شاخص‌های اطلاعاتی وقفه بهینه ۱ تعیین شده است. در ادامه اقدام به شناسایی مهم‌ترین متغیرهای موثر بر نوسانات قیمت سهام شده است؛ چون هدف تعیین مدل بهینه است؛ از رویکرد پیش‌بینی درون نمونه‌ای بهره گرفته شود. برای دست یافتن به ثبات نتایج در سه بازه زمانی ۱ دوره ($h=1$)، ۴ دوره ($h=4$) و ۸ دوره ($h=8$) اقدام به پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام شده است. دوره زمانی آموزش پیش‌بینی از ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ و در دوره زمانی بررسی عملکرد پیش‌بینی از ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۲ می‌باشد. به منظور ارزیابی عملکرد پیش‌بینی مدل‌ها از شاخص مجموع لگاریتم احتمالات پیش‌بینی (Log(PL)) استفاده شده است.

جدول ۷: معیارهای عملکرد پیش‌بینی در افق‌های پیش‌بینی مختلف (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

	کوتاه مدت $h=1$	میان مدت $h=4$	بلند مدت $h=8$
پیش‌بینی در بازه زمانی $\rightarrow$	$h=1$	$h=4$	$h=8$
مدل‌های مختلف $\downarrow$	Log(PL)	Log(PL)	Log(PL)
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = \lambda = 0.99)$	۸۱/۹۲	۷۷/۶۱	۷۳/۰۸
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = \lambda = 0.95)$	۹۰/۶۷	۸۵/۷۳	۸۰/۹۵
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = \lambda = 0.90)$	۸۲/۸۶	۷۷/۷۲	۷۰/۷۱
$TVP - AR(1) - X \quad DMS(\alpha = \lambda = 0.99)$	۱۳۰/۰۶	۱۱۶/۹۹	۱۱۲/۱۹
$TVP - AR(1) - X \quad DMS(\alpha = \lambda = 0.95)$	۹۵/۶۳	۸۹/۲۱	۸۵/۱۸
$TVP - AR(1) - X \quad DMS(\alpha = \lambda = 0.90)$	۹۲/۶۷	۸۷/۱۷	۸۲/۱۴
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = 0.99, \lambda = 1)$	۷۹/۱۲	۷۴/۸۹	۷۵/۰۶
$TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = 0.95, \lambda = 1)$	۸۴/۴۱	۸۱/۶۴	۸۱/۰۲
$TVP - AR(1) - X \quad BMA(\alpha = \lambda = 1)$	۱۰۶/۵۷	۸۷/۰۸	۸۲/۲۸
$TVP - AR(1) - X \quad OLS(\alpha = \lambda = 0)$	۲۴/۱۱	۲۳/۱۷	۱۹/۳۵
WALS	۱۱۸/۲۷	۱۰۴/۰۲	۸۲/۶۲

بر اساس نتایج شاخص مجموع لگاریتم احتمالات پیش‌بینی (Log(PL)) در هر سه بازه زمانی از دقت بالاتری برخوردار بوده است. شاخص مجموع لگاریتم احتمالات پیش‌بینی به علت اینکه کل مدل را لحاظ می‌کند از کارایی بالاتری برخوردار است؛ به همین دلیل در این پژوهش از این شاخص بهره گرفته شده است. بر اساس نتایج شاخص مجموع لگاریتم احتمالات پیش‌بینی مدل $TVP - AR(1) - X \quad DMA(\alpha = \lambda = 0.99)$ در تمامی بازه‌های زمانی از عملکرد مطلوب‌تری برخوردار است. در مدل OLS متغیرهای مستقل در کل دوره زمانی یا تأثیر معنی‌داری بر متغیر وابسته دارد یا این تأثیر بی‌معنی است؛ اما در روش‌های TVP-DMA یک متغیر مستقل در یک دوره

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید.)

زمانی می‌تواند تأثیر معنی‌دار و در یک دوره تأثیر بی‌معنی داشته باشد. با توجه به اینکه از یک تابع بیزین بهره گرفته شده است در کنار ضریب اثرگذاری میزان احتمال اثرگذاری ضریب نیز باید در نظر گرفته شود^{۶۵} (به پیوست مراجعه شود).

مالیاتها $\beta_3 \text{Pr}(\beta_3)$ + سرمایه در گردش به فروش $\beta_2 \text{Pr}(\beta_2)$ + درآمد نفت $\beta_1 \text{Pr}(\beta_1)$ = نوسانات قیمت سهام
 شاخص بازگشت فیبوناچی $\beta_5 \text{Pr}(\beta_5)$ + نرخ ارز بازار غیر رسمی $\beta_4 \text{Pr}(\beta_4)$
 چرخه عمر شرکت $\beta_7 \text{Pr}(\beta_7)$ + تراز پرداختها $\beta_6 \text{Pr}(\beta_6)$
 نوارهای بولینجر $\beta_9 \text{Pr}(\beta_9)$ + شاخص ناطمینانی تورم $\beta_8 \text{Pr}(\beta_8)$
 اندازه شرکت $\beta_{11} \text{Pr}(\beta_{11})$ + بحران مالی شرکت $\beta_{10} \text{Pr}(\beta_{10})$
 ناطمینانی نرخ ارز $\beta_{13} \text{Pr}(\beta_{13})$ + شاخص عدم قطعیت اقتصادی $\beta_{12} \text{Pr}(\beta_{12})$
 نسبت آبی $\beta_{15} \text{Pr}(\beta_{15})$ + نرخ تورم $\beta_{14} \text{Pr}(\beta_{14})$
 سود هر سهم $\beta_{17} \text{Pr}(\beta_{17})$ + کل بدهی به حقوق صاحبان سهام $\beta_{16} \text{Pr}(\beta_{16})$
 احساسات مثبتی بر بازار $\beta_{19} \text{Pr}(\beta_{19})$ + نرخ رشد اقتصاد حقیقی $\beta_{18} \text{Pr}(\beta_{18})$
 سود به قیمت $\beta_{21} \text{Pr}(\beta_{21})$ + نرخ بهره $\beta_{20} \text{Pr}(\beta_{20})$ + ε_{it}
 بر اساس نتایج برآورد مدل بیزین مدل ریاضی پژوهش به شرح زیر می‌باشد.

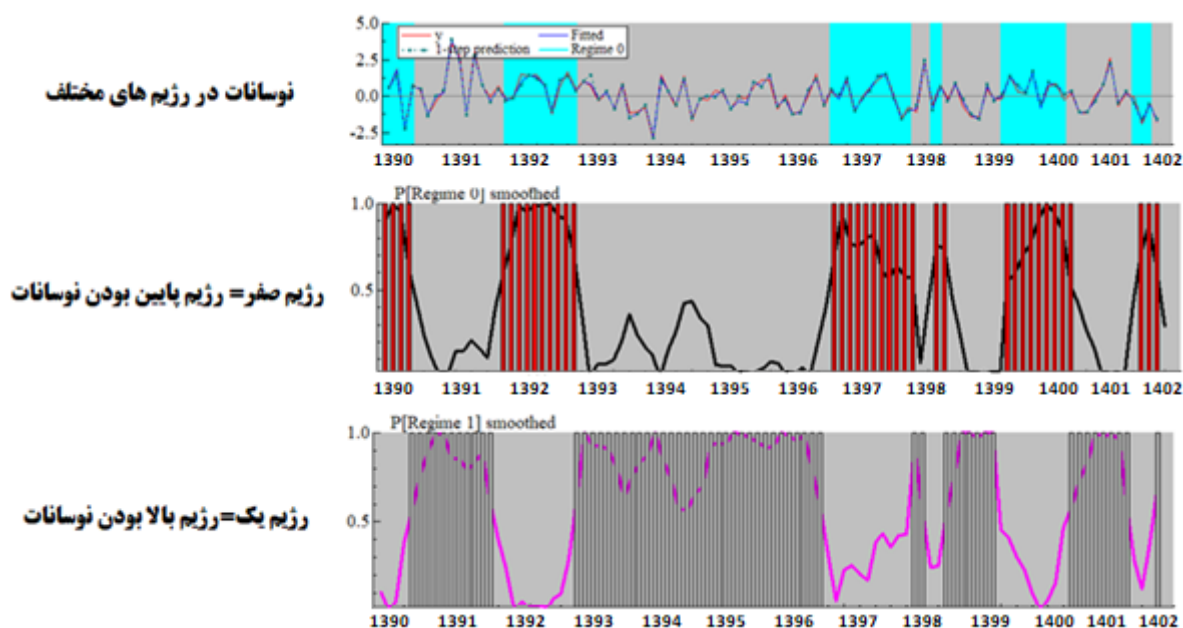
سرمایه در گردش به فروش $0.515 \text{Pr}(0.577)$ + درآمد نفت $0.510 \text{Pr}(0.510)$ = نوسانات قیمت سهام
 نرخ ارز بازار غیر رسمی $0.523 \text{Pr}(0.603)$ + مالیاتها $0.517 \text{Pr}(0.586)$
 تراز پرداختها $0.531 \text{Pr}(0.629)$ + شاخص بازگشت فیبوناچی $0.528 \text{Pr}(0.626)$
 شاخص ناطمینانی تورم $0.542 \text{Pr}(0.637)$ - چرخه عمر شرکت $0.538 \text{Pr}(0.634)$
 بحران مالی شرکت $0.552 \text{Pr}(0.746)$ - نوارهای بولینجر $0.539 \text{Pr}(0.655)$
 شاخص عدم قطعیت اقتصادی $0.671 \text{Pr}(0.782)$ - اندازه شرکت $0.611 \text{Pr}(0.769)$
 نرخ تورم $0.692 \text{Pr}(0.803)$ + ناطمینانی نرخ ارز $0.680 \text{Pr}(0.799)$
 کل بدهی به حقوق صاحبان سهام $0.734 \text{Pr}(0.830)$ + نسبت آبی $0.713 \text{Pr}(0.811)$
 نرخ رشد اقتصاد حقیقی $0.772 \text{Pr}(0.879)$ + سود هر سهم $0.747 \text{Pr}(0.871)$
 نرخ بهره $0.825 \text{Pr}(0.883)$ - احساسات مثبتی بر بازار $0.803 \text{Pr}(0.894)$
 سود به قیمت $0.827 \text{Pr}(0.964)$ + ε_{it}

به عنوان مثال متغیر سود به قیمت به اندازه ۰/۸۲۷ بر متغیر نوسانات قیمت سهام تأثیر دارد و این ضریب به اندازه ۰/۹۶۴ دارای اعتبار در حضور مدل بهینه نوسانات قیمت سهام است. بالا بودن سطح احتمال وقوع از ۵۰ درصد بیانگر مطلوب بودن ارتباط بین متغیر مذکور با مذکور با نوسانات قیمت سهام است (کوپ و همکاران^{۶۶}، ۲۰۲۰).

ج: اثر عوامل موثر بر قیمت سهام در سطوح

جدول (۴)، نشان می‌دهد که رژیم غالب در نوسانات قیمت سهام، رژیم قیمت سهام با نوسان بالا است. با توجه به بالا بودن میزان احتمال‌های وقوع هر رژیم می‌توان نتیجه گرفت بازار قیمت سهام از پویایی‌های لازم برای رسیدن به تعادل برخوردار نیست. چراکه اگر وارد هر رژیم شود به علت بالا بودن احتمال وقوع در هر رژیم به سختی امکان بروز رژیم دیگری وجود دارد^{۶۷} (به پیوست مراجعه شود).

نمودار (۴)، احتمالات احتمال هموار شده احتمال وقوع کل رژیم و فیلتر شده^{۶۸} برای مدل (۱،۱) MS-EGARCH با دو رژیم قیمت سهام با شمول وقفه اول متغیر قیمت سهام و متغیرهای منتخب را نمایش می‌دهد. هرچه احتمال رژیم در یک دوره زمانی به یک نزدیک‌تر باشد، احتمال قرار گرفتن نوسانات قیمت سهام در آن رژیم، در آن دوره زمانی بیش‌تر است. نتایج نشان داد که با احتمال ۰/۶۱ نوسانات قیمت سهام در رژیم بالا و به احتمال ۳۹ درصد در رژیم پایین قرار دارد. به عبارتی سطح نوسانات در بازار سهام ایران عموماً بالا است.



نمودار ۴: احتمالات صاف شده و فیلتر شده مدل MS-EGARCH (۱،۱) (منبع: یافته‌های پژوهشگر)

بحث و نتیجه‌گیری

پیش‌بینی نوسان قیمت سهام با پایین‌ترین سطح خطای یکی از مسائل مهم در بازارهای مالی است که در دهه‌های اخیر اهمیت دوچندانی یافته است. بر این اساس در پژوهش حاضر سعی در مدلسازی این

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید).

متغیر در سطوح مختلف عدم قطعیت گردید. جهت استخراج نوسان قیمت سهام از رویکردهای خانواده‌های گارچ بهره گرفته شده است. نتایج نشان داد که ARIMA-MSEGARCH در حالت توزیع T چوله نسبت به سایر رویکردهای استخراج نوسان از دقت بالاتری برخوردار است. سپس بر اساس رویکردهای TVP-DMA از میان ۱۳۶ متغیر (ریسک غیرسیستماتیک؛ ریسک سیستماتیک؛ شاخص‌های تحلیل تکنیکال؛ عدم قطعیت؛ شاخص‌های غیرساختاری؛ شاخص‌های احساسات بازار)، اثرگذار بر نوسانات قیمت سهام، ۲۱ متغیر به عنوان مهم‌ترین متغیرهای موثر بر قیمت سهام شناسایی شدند. نسبت سود به قیمت مهم‌ترین عامل در نوسانات قیمت سهام شناسایی گردید. بر اساس نتایج مدل MSEGARCH رژیم غالب در بازار سهام ایران رژیم با نوسانات بالا می‌باشد؛ همچنین در سطح عدم قطعیت بالا میزان اثرگذاری متغیرهای منتخب بر نوسان قیمت سهام؛ قوی‌تر است. با توجه به اینکه متغیرهای موثر بر نوسانات قیمت سهام در مقیاس‌های زمانی مختلف تأثیر متفاوتی دارند؛ در نتیجه پیشنهاد می‌گردد؛ در تشکیل پرتفوی سهام به نحوه این ارتباط در مقیاس‌های مختلف زمانی توجه گردد. چرا که نوسانات کوتاه مدت عموماً توسط افراد حقیقی و نوسانات بلندمدت توسط شرکت‌های نهادی در بازار ایجاد می‌شود و آنچه روند بازدهی سهام را در بلندمدت تعیین می‌نماید؛ رفتار شرکت‌های نهادی است؛ در نتیجه این تفکیک در رفتار؛ موجب بهبود وضعیت ثبات بازار و پیش‌بینی وضعیت پرتفوی‌های تشکیل داده شده توسط سرمایه‌گذاران می‌شود. بر اساس نتایج پژوهش پیشنهادات زیر قابل ارائه است:

با توجه به تأثیر عدم قطعیت بر نوسانات قیمت سهام پیشنهاد می‌گردد؛ در مواجهه با عدم قطعیت‌ها و چالش‌های داخلی و بین‌المللی، سیاست‌گذاران باید ارتباطات خود را با بازار افزایش دهند و شفافیت سیاست‌ها را بهبود بخشند تا به طور موثر انتظارات بازار را هدایت کنند. دوم، مقامات بازار سهام باید سیستم نظارتی پایه بازار سرمایه را بهبود بخشند و ساختار سرمایه‌گذاران را بهینه کنند. سوم، سرمایه‌گذاران باید به تدریج به مفاهیم سرمایه‌گذاری ارزش بلندمدت روی آورند و به طور مشترک ثبات بازار را ارتقا دهند.

با توجه به اینکه مدل‌های بیزین بر اساس میزان احتمال توزیع‌های پسین و پیشین؛ اقدام به شناسایی متغیرهای موثر بر بازدهی سهام می‌نمایند؛ در نتیجه پیشنهاد می‌گردد که میزان احتمال وقوع و موثر بودن هر شاخص در تصمیم‌گیری تشکیل پرتفوی مورد توجه سرمایه‌گذاران و فعالین بازار قرار گیرد. چرا که امکان بالا بودن شدت تأثیرگذاری در کنار احتمال وقوع پایین موجب خطای در تصمیم‌گیری گردد.

با توجه به تبعیت نوسانات قیمت سهام از وضعیت عدم قطعیت و شرایط محیطی بازار؛ توصیه می‌گردد؛ اقدام به طراحی یک سیستم توصیه‌گر؛ برای ارائه پیشنهادات خرید و فروش سهام در این شرایط گردد.

با توجه به اینکه مدل‌های غیرخطی از مدل‌های خطی دقت بالاتری دارند و مدل‌های مختلف در بازه‌های پیش‌بینی متفاوت؛ از دقت‌های مختلفی برخوردارند؛ پیشنهاد می‌گردد جهت پیش‌بینی نوسانات قیمت سهام از مدل‌های غیرخطی و از هر مدل در مقیاس زمانی که دارای دقت بالاتری است بهره گرفته شود.

منابع

- رستمی، مجتبی؛ مکیان، سید نظام الدین. (۱۳۹۹). مدل‌سازی تلاطم بازده سهام با روش مدل‌های فضای حالت غیرخطی متقارن و نامتقارن: مطالعه موردی بورس تهران. تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، ۱۱ (۴۱): ۱۹۷-۲۲۹.
- رستمی، ژیل؛ فتاحی، شهرام؛ سهیلی، کیومرث. (۱۴۰۲). مدل‌سازی و تخمین بازده بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل‌های پویا. اقتصاد مالی (اقتصاد مالی و توسعه)، ۱۷(۱): ۱۸۵-۲۱۶.
- صدرآرا، مهرداد؛ طاهری بازخانه، صالح. (۱۴۰۳). کاربرد تبدیل موجک در کشف پویایی‌های رابطه علی میان نااطمینانی سیاست اقتصادی و قیمت سهام. سیاست‌گذاری اقتصادی، ۱۶(۳۲): ۱-۳۶.
- عبادت، امیدمهدی؛ جعفری، محمدعلی؛ داودی فر، نسیم. (۱۴۰۰). پیش‌بینی قیمت سهام در بازار مالی با استفاده از الگوریتم‌های ترکیبی GA-SVM. پیشرفت‌های مالی و سرمایه‌گذاری، ۲(۵): ۱-۲۲.
- منجذب، محمدرضا؛ جعفری، فریمه؛ قاسمی، یاسین. (۱۴۰۲). مقایسه پیش‌بینی نوسانات شاخص سهام بورس تهران در رویکرد گارچ-میداس و رگرسیون کوانتایل. مدل‌سازی اقتصادسنجی، ۸(۲): ۱۶۳-۱۹۴.
- نصیری، زهرا؛ صراف، فاطمه؛ تنهایی، محمد رضا؛ امام وردی، قدرت الله؛ نجفی مقدم، علی. (۱۴۰۳). پیش‌بینی بازده سهام مبتنی بر رویکرد مدل‌های میانگین‌گیری بیزین؛ کوانتوم مالی و تحلیل موجک پیوسته. راهبرد مدیریت مالی، ۱۳(۱)، ۱۶۷-۱۹۲.
- نصیری، زهرا؛ صراف، فاطمه؛ تنهایی، محمدرضا؛ امام وردی، قدرت الله؛ مقدم، علی نجفی. (۱۴۰۲). پیش‌بینی نوسان شاخص‌های بورس اوراق بهادار تهران از طریق مدل نوسان‌گر هماهنگ کوانتومی. تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۱۵(۵۷): ۸۹-۱۱۰.
- Ariyo, A.A, Adewumi, A.O, & Ayo, C.K. (2014). Stock Price Prediction Using the ARIMA Model. In Proceedings of the 2014 UKSim-AMSS 16th International Conference on Computer Modelling and Simulation, Cambridge, UK, 26-28n. 106-112.
- Baker, SR. Bloom, N. & Davis, SJ. (2016). Measuring economic policy uncertainty. Q J Econ, 131(4), 1593-1636
- Basak, S. Kar, S. Saha, S. Khaidem, L. & Dey, S.R. (2019). Predicting the direction of stock market prices using tree-based classifiers, north am J Econ Financ, 47(2), 552-567.
- Chang, V. Xu, Q.A. Chidozie, A. & Wang, H. (2024). Predicting Economic Trends and Stock Market Prices with Deep Learning and Advanced Machine, Learning Techniques., 13(2), 3396-3409.
- Chen, P. Boukouvalas, Z. & Corizzo, R. (2024). A deep fusion model for stock market prediction with news headlines and time series data. Neural Comput & Applic <https://doi.org/10.1007/s00521-024-10303-1>

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید.)

- Conover, CM. Jensen, GR. & Johnson, RR.(1999). Monetary environments and international stock returns. *J Bank Financ*, 23(9): 1357-1381.
- Deng, S. Mitsubuchi, T. Shioda, K. Shimada, T. & Sakurai, A. (2011) Combining technical analysis with sentiment analysis for stock price prediction. In: 2011 IEEE ninth international conference on dependable, autonomic and secure computing, 800–807.
- Ebadati, O. M, Jafari, M.A. & Davoodifar, N. (2021). Forecasting Stocks in the Financial Market by Using GA-SVM Hybrid Algorithm. *advances in finance and investment*, 2(5), 1-22. (In Persian)
- Fassas, A. P. & Siriopoulos, C. (2021). Implied volatility indices—A review. *Q. Rev. Econ. Finance*. 79, 303–329
- Fisher, KL, & Statman, M. (2000) Investor sentiment and stock returns. *Financ Analy J*, 56(2), 16-23.
- Gupta, R. & Pierdzioch, C. (2022). Forecasting the realized variance of oil-price returns: a disaggregated analysis of the role of uncertainty and geopolitical risk. *Environ. Sci. Pollut. Res.*29(34), 52070–52082
- Gupta, R. Hammoudeh, S.h. Kim, W.J. & Simo -Kengne, B.D. (2014). Forecasting China's foreign exchange reserves using dynamic model averaging: The roles of macroeconomic fundamentals, financial stress and economic uncertainty, *North American Journal of Economics and Finance*, 28(2), 170 -189.
- Huang, Y. Luk, P. (2020). Measuring economic policy uncertainty in China. *China Econ Rev*, 59(3), 1–18
- Huy, DTN. Nhan, VK. Bich, NTN. Hong, NTP. Chung, NT. & Huy, PQ. (2021). Impacts of internal and external macroeconomic factors on firm stock price in an expansion econometric model—a case in Vietnam real estate industry. *Data Sci Financ Economet*, 898(3), 189-205.
- Iqbal, Z. & Hamid, SA. (2000). Stock price and operating performance of ESOP firms: A time-series analysis. *Q J Bus Econ*. 39(4), 25-47.
- Jeon, S., Hong, B., & Chang, V. (2017). Pattern graph tracking-based stock price prediction using big data, *Future Generation Computer Systems*.
- Jia, Y. Anaissi, A. Suleiman, B.(2024). ResNLS: An improved model for stock price forecasting. *Computational Intelligence*, 40(1), e12608.
- Jujie, W. Junjie, H. Chunchen, F. Liu, F. & Yang, L. (2021). Stock index prediction and uncertainty analysis using multi-scale nonlinear ensemble paradigm of optimal feature extraction, two-stage deep learning and Gaussian process regression, *Applied Soft Computing*, 113,(1), 1-20.
- Jurado, K. Ludvigson, SC. Ng, S. (2015). Measuring uncertainty. *Am Econ Rev*, 105(3), 1177–1216
- Kesavan, M. Karthiraman, J. Ebenezer, RT. & Adhithyan, S. (2020). Stock market prediction with historical time series data and sentimental analysis of social media data. In: 2020 4th international conference on intelligent computing and control systems (ICICCS)
- Kim, H. & Han, S.T. (2016). The enhanced classification for the stock index prediction. *Procedia Computer Science*, 91(2), 284-286.
- King, BF.(1966). Market and industry factors in stock price behavior. *the. J Bus*. 39(1), 139-190.

- Koop, G. McIntyre, S. Mitchell, J. & Poon, A. (2024). Regional output growth in the United Kingdom: More timely and higher frequency estimates from 1970, *Journal of Applied Econometrics*, 35(2), 176-197.
- Korobilis, D. (2019). Assessing the transmission of monetary policy shocks using time-varying parameter dynamic factor models, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 75(4), 157-179.
- Li, X. Wu, P. & Wang, W. (2020) Incorporating stock prices and news sentiments for stock market prediction: a case of Hong Kong. *Inf Process Manag.* 57(2), 102-212
- Liu, L. & Zhang, T. (2015). Economic policy uncertainty and stock market volatility. *Financ Res Lett*, 15(2). 99-105.
- Long, W. Gao, J. Bai, K. et al. (2024). A hybrid model for stock price prediction based on multi-view heterogeneous data. *Financ Innov.* 10(3), 48-56.
- Malki, A. Atlam, E.-S. Hassanien, A.E. Ewis, A. Dagnew, G. & Gad, I. (2022). SARIMA model-based forecasting required number of COVID-19 vaccines globally and empirical analysis of peoples' view towards the vaccines. *Alex. Eng. J.*, 61(5), 12091-12110.
- Mohan, S. Mullanpudi, S. Sammeta, S. Vijayvergia, P. & Anastasiu, DC. (2019). Stock price prediction using news sentiment analysis. In: 2019 IEEE Fifth international conference on big data computing service and applications (BigDataService), 205-208.
- Monjazebeh, M. , Jafari, F. & Ghasemi, Y. (2023). Comparison of predicting volatility of Tehran stock index in GARCH-MIDAS approach and quantile regression. *Journal of Econometric Modelling*, 8(2), 163-194. (In Persian)
- Nasiri, Z. Sarraf, F. Tanhayi, M. R. , EmamVerdi, Q. & Moghaddam, A. N. (2023). Predicting fluctuations in Tehran Stock Exchange indices through a Harmonic Quantum Oscillator model. *Accounting and Auditing Research*, 15(57), 89-110. (In Persian)
- Nicholas Refenes, A. Zaprakis, A. & Francis, G. (1994) Stock performance modeling using neural networks: A comparative study with regression models. *Neural Netw*, 7(2), 375-388.
- Ozoguz, A. & Rebello, MJ. (2013). Information, competition, and investment sensitivity to peer stock prices. *Competition, and Investment Sensitivity to Peer Stock Prices*.
- Paliari, I. Karanikola, A. Kotsiantis, S. A (2021). comparison of the optimized LSTM, XGBOOST and ARIMA in Time Series forecasting. In *Proceedings of the 2021 12th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA)*, Chania, Crete, Greece, 12(14), 1-7.
- Pastor, L. & Veronesi, P. (2012). Uncertainty about government policy and stock prices. *J Financ*, 67(4): 1219-1264.
- Rostami, M. & Makiyan, S N. (2020). Modeling Stock Return Volatility Using Symmetric and Asymmetric Nonlinear State Space Models: Case of Tehran Stock Market. *Jemr*, 11 (41) ,197-229. (In Persian)
- Rostami, M. & Makiyan, S. N. (2022), Tehran Stock Exchange returns Forecasting: Comparison of Bayesian, Exponential Smoothing and Box Jenkins approaches, *Iranian Journal of Economic Research*, 27(91), 189-221. (In Persian)
- Rostami, z. fattahi, s. & Soheili, Q. (2023). Modeling and Estimating the return of Tehran Stock Exchange using dynamic models. *journal of financial economics (financial economics and development)*, 17(1), 185-216. (In Persian)

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید.)

- Sadrara, M. & Taheri Bazkhaneh, S. (2025). The application of wavelet transforms in discovering the dynamics of the causal relationship between economic policy uncertainty and stock prices. *The Journal of Economic Policy*, 16(32), 1-36. (In Persian)
- Sarraf, F. , Nasiri, Z. , Tanhayi, M. R. , Emam verdi, Q. 7 Najafi aghdam, A. (2025). Forecasting of Stock Returns based on the Approach of Bayesian Models Averaging; Quantum Finance and Continuous Wavelet Analysis. *Financial Management Strategy*, 13(1), 167-192. (In Persian)
- Segnon, M. Gupta, R. & Wilfling, B. (2024). Forecasting stock market volatility with regime-switching GARCH-MIDAS: the role of geopolitical risks. *Int. J. Forecast.* 40(1), 29–42
- Shiller, R.J. Fischer, S. Friedman, B.M. (1984) Stock prices and social dynamics. *Brookings Pap Econ Act*, 1984(2), 457-510.
- Tissaoui, K. Boubaker, S. Alghassab, W. S. Zaghdoudi, T. & Azibi, J. (2022). A hybrid particle swarm optimization to Forecast Implied volatility risk. *Computers Mater. Continua.* 73(2), 4291–4309
- Wang, Z. Xing, T. & Wang, X. (2024), Economic uncertainty and stock market asymmetric volatility: analysis based on the asymmetric GARCH-MIDAS model", *International Journal of Emerging Markets*, 67(4): 1219-1264.
- Zhiyuan, P. & Jun, Z. & Yudong, W. & Juan, H. (2024). Modeling and forecasting stock return volatility using the HARGARCH model with VIX information, *Journal of Futures Markets*, John Wiley & Sons, Ltd. 44(8), 1383-1403.

یادداشت‌ها

-
1. Jia
 2. Fassas
 3. Tissaoui
 4. Chen
 5. Shiller
 6. Conover
 7. Pastor & Veronesi
 8. Huy
 9. Ozoguz
 10. King
 11. Liu
 12. Gupta
 13. Segnon
 14. Wang
 15. Jurado
 16. Baker
 17. Huang & Luk
 18. Paliari
 19. Ariyo
 20. Nicholas
 21. Wisdom of Crowd Hypothesis.
 22. Zhang & Li.
 23. Kim & Han

24. Long
25. Deng et al.,
26. Mohan et al.,
27. Li et al.,
28. Kesavan et al.,
29. Pan
30. Dichtl et al.
31. Segnon et al.
32. Markov Chain Monte Carlo (MCMC)
33. Asymmetric Stochastic Volatility
34. Relative Strength Index
35. Bollinger Bands
36. Moving Average Convergence Divergence
37. Fibonacci
38. Average Directional Movement
39. Average True Range

۴۰. نمودار فرآیند انجام تحقیق در فایل پیوست ارائه شده است.

41. Bayesian Model Averaging
42. Weighted Least Squares
43. Gaussian
44. 4 Time-Varying Parameters Dynamic Model Averaging
45. Time-Varying Parameters Dynamic Model Selection
46. Christoph Mark, Claus Metzner, Lena Lautscham, Pamela L. Strissel, Reiner Strick & Ben Fabry

۴۷. Occam's razor در توضیح و توصیف، این عبارت بیان به صورت ساده بیان داشت که؛ در بهینه‌سازی بخش‌های غیرضروری را حذف کن. تیغ اکام یک اصل حل مسئله هست که بیان می‌کند اگر برای پدیده‌ای به توضیحی نیاز وجود نداشته باشد، باید «کم‌ترین فرض‌ها» را به کار برد و بدون ضرورت وجود چیزی را مسلم فرض نباید بکنیم.

48. Mean Absolute Error
49. Root Mean Squared Error
50. Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
51. Integrated Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
52. Threshold Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
53. Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity in Mean
54. Exponential Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
55. Power Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
56. Asymmetric Power Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
57. Product Memory Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
58. Fractionally Integrated Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
59. Time-Varying Fractionally Integrated Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
60. Hyperbolic Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
61. Glosten–Jagannathan–Runkle Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity
62. Markov-Switching Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity

قسمتی از عنوان مقاله.../ نویسندگان (برای نمونه مقالات فصل قبل را ملاحظه فرمائید.)

63. Markov-Switching Exponential Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity

64. Stochastic Volatility

۶۵. با توجه به محاسبه طولانی شناسایی متغیرها؛ نتایج در فایل پیوست مقاله ارائه شده است.

66. Koop et al.,

۶۷. توجه به محاسبه طولانی استخراج نوسانات؛ نتایج در فایل پیوست مقاله ارائه شده است.

۶۸. برای تخمین این مدل از روش حداکثر درست‌نمایی (ML)، استفاده می‌شود که علاوه بر ضرایب مدل می‌توان با استفاده از احتمال‌های محاسبه شده (احتمال‌های هموار شده و فیلتر شده (Smoothened and Filtered Probabilities)، تعلق هر مشاهده به رژیم ۰ یا ۱ را نیز تعیین نمود. احتمال فیلتر شده با استفاده از مشاهدات ۱ تا t مشاهده (نقطه مورد بررسی) و احتمالات هموار شده با استفاده از کل مشاهدات (مشاهدات ۱ تا T)، محاسبه می‌شوند.

Modeling Stock Price Index Forecasting under Different Levels of Uncertainty Hybrid TVP-DMA&MSEGARCH Approaches

Fatemeh Sadeghzadeh¹

Zohreh Hajiha²

Ali Baghani³

Ali Najafi Moghadam⁴

Abstract

Accurate forecasting of stock market indices is crucial for investors, financial analysts, and policymakers. The stock market is a complex and dynamic system influenced by numerous factors, making accurate prediction a challenging task. While traditional models have been widely used, their ability to capture the complex, non-linear, and time-varying dynamics of stock market behavior is often limited. The aim of the present study is to model the prediction of stock price fluctuations at different levels of uncertainty. The research method is applied. The research period is 2011-2023. The research population is Tehran Stock Exchange companies. 171 companies were selected as a sample. GARCH families were used to extract fluctuations. The results showed that ARIMA-MSEGARCH in the t-distribution mode has higher accuracy than other approaches to extract fluctuations. To identify the most important factors affecting fluctuations; Bayesian, dynamic, selective and weighted averaging models were used. Based on the results of dynamic averaging, it had the highest accuracy. Based on the results of the dynamic averaging approach, 21 variables were identified as the most important causes of fluctuations among 136 variables affecting stock price fluctuations. The earnings-to-price ratio was identified as the most important factor in stock price fluctuations. The dominant regime in stock price fluctuations was determined to be the regime with high fluctuations; in such a way that the effect of the selected variables on stock price fluctuations; In this regime (high volatility regime) it was evaluated stronger. The overall result of the research indicates the existence of nonlinear nature of stock price fluctuations and its increasing trend over time.

Keywords: Volatility, Stock Prices, Uncertainty, Regime Change, DMA

JEL classification: C02, G11, G3



¹ Department of Financial Management, TeS.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

² Departments of Accounting, TeS.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

³ Departments of Accounting, TeS.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

⁴ Departments of Accounting, TeS.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran