

کاربرد تئوری ارزش حدی در تخمین ریسک نقدینگی بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

فرشته نظری^۱

نادر رضایی^۲

چکیده

اندازه‌گیری و تخمین ریسک مسأله‌ای است که از دیرباز ذهن محققان را به خود مشغول ساخته است. در این زمینه رویکردهای مختلفی ارائه شده است. این رویکردها را می‌توان بر اساس تکنیک‌های آماری مورد استفاده در سه طبقه رویکردهای پارامتریک، نیمه پارامتریک و ناپارامتریک تقسیم‌بندی نمود به طوری که اغلب سنج‌های ریسک در قالب این رویکردها، قابل اندازه‌گیری و تخمین می‌باشد. در میان سنج‌های مختلف ریسک، ارزش حدی، سنج‌ای نوظهور است. هدف از این تحقیق مقایسه روش ارزش حدی با روش معمولی در ۱۰ بانک پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که در بازه زمانی هفت ساله از ۱۳۹۰-۱۳۹۶ مورد بررسی قرار گرفته است. جهت انجام این کار برای تخمین ریسک از دو روش گارچ و ایگارچ استفاده گردیده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد دقت تخمین ریسک با روش ارزش حدی و تخمین گارچ بیشتر از روش معمولی است. در حالی که دقت تخمین ریسک با روش ارزش حدی و تخمین ایگارچ کمتر از روش معمولی می‌باشد.

واژگان کلیدی: ارزش حدی، روش تخمین گارچ، روش تخمین ایگارچ، ریسک بانکی

طبقه‌بندی موضوعی: C02, G32, G11

۱. گروه مدیریت حسابداری و مدیریت مالی، واحد بناب، دانشگاه آزاد اسلامی، بناب، ایران

۲. استادیار گروه حسابداری و مدیریت مالی، واحد بناب، دانشگاه آزاد اسلامی، بناب، ایران (نویسنده مسئول)

naderrezaeimandoab@gmail.com

۱. مقدمه

در بازارهای مالی حرکات حدی قیمت‌ها ممکن است مشابه به تصحیح بازار در خلال دوره‌های معمولی و یا مشابه حوادث بازار سهام و یا سقوط بازار اوراق قرضه و یا بحران ارز در خلال دوره‌های غیرطبیعی باشد. در سالهای اخیر در بازارهای نوظهور، بازار حوادث حدی بسیاری را تجربه کرده‌اند. نمونه‌هایی از این وقایع شامل کاهش ارزش پولی مکزیکی در پایان سال ۱۹۹۴، بحران اوراق قرضه براتی در ابتدای سال ۱۹۹۵، کاهش ارزش پولی کشورهای آسیایی در خلال سال ۱۹۹۷ و بحران روسیه در سال ۱۹۹۸ می‌شود. آشفتگی اخیر که در بازارهای مالی داخلی، فرصت‌های توزیعی جالبی را جهت استفاده از فرضیه ارزش حدی برای تجزیه و تحلیل این بازارها فراهم می‌سازد. بحران مالی آسیای شرقی که در نیمه اول سال ۱۹۹۷ شروع شد، یکی از حوادث اقتصادی چالش‌برانگیز و جدی در دهه ۱۹۹۰ بوده است. اگر چه عوامل مختلفی موجب بحران پولی آسیا شدند اما چند عامل در تمام کشورهای آسیایی که این بحران را تجربه کرده‌اند مشترک بوده است: سیستم نرخ ارز انعطاف‌ناپذیر، سیستم بانکداری ضعیف و وام‌های خارجی بیش از اندازه در میان تمام کشورها که دچار سقوط ارزش پولی و قیمت سهام شدند مشترک بود. براساس اهمیت آسیای شرقی در اقتصاد جهانی، بحران این منطقه از تأثیرات منطقه‌ای و شدیدی مانند سقوط قابل توجه ارزش پول‌های ملی و سقوط شدید در شاخص‌های سهام بوده است. درک تأثیر حوادث حدی بازار مانند بحران مالی آسیای شرقی برای مدیران دوره بحران از اهمیت بسیاری برخوردار است (Longin, 1996).

از آنجایی که تمامی روش‌های اندازه‌گیری ریسک در مورد برآورد ارزش در معرض خطر (VAR) یک سبب دارایی، فرض را بر این می‌گذارد که روند بازار ثابت است، بنابراین حوادث بازار ضرورت استفاده از یک روش خاص برای مدیریت بحران را مشخص می‌سازد. یک روش جدیدتر در مورد برآورد VAR بر مدل‌سازی توزیع دنباله‌دار براساس فرضیه ارزش‌های حدی تمرکز دارد (Longin, 1996, Diebold and et al, 1999, Mc Neil & Frey, 2000, Mendes, 2001). با این حال در عمده مطالعات داخلی صورت گرفته این موضوع نادیده انگاشته شده و یک فضای خالی در ادبیات مالی برای پژوهش وجود دارد که این خود، انگیزه‌ای جهت انجام پژوهش حاضر می‌باشد. لذا در این پژوهش سعی بر آن است تا کاربرد تئوری ارزش حدی در تخمین خطر نقدینگی بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش آرچ و گارچ و مقایسه آن با روش معمولی تخمین خطر نقدینگی مورد بررسی قرار گیرد. پرسش اصلی پژوهش این است که دقت

تخمین خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی بیشتر است یا روش معمولی؟ انتظار می‌رود نتایج این پژوهش بتواند دستاوردهای علمی به شرح زیر داشته باشد:

نخست اینکه نتایج پژوهش می‌تواند موجب بسط مبانی نظری پژوهش‌های گذشته در ارتباط با موضوع پژوهش در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران شود. دوم اینکه، شواهد پژوهش نشان خواهد داد آیا تئوری ارزش حدی در تخمین خطر نقدینگی بانک‌ها کاربرد دارد یا خیر، که این موضوع می‌تواند اطلاعات سودمندی را در اختیار استفاده‌کنندگان از اطلاعات مالی قرار دهد. سوم اینکه، نتایج پژوهش می‌تواند ایده‌های جدیدی را برای انجام پژوهش‌های جدید در حوزه تئوری حدی در تخمین خطر نقدینگی بانک‌ها پیشنهاد نماید.

۲. ادبیات و پیشینه پژوهش

در دنیای مالی کنونی، «ارزش در معرض خطر» از جمله مهم‌ترین مواردی است که در سنجش ریسک مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف اصلی مدیریت پرتفوی، بهینه‌سازی تخصیص دارایی‌ها مطابق بازده مورد انتظار و درجه ریسک است. مقایسه استراتژی‌های متنوع مدیریت پرتفوی با ابزار مختلف، در عمل کاری مشکل است. مشتریان علاقه دارند از مقدار زیان پرتفوی خود در شرایط مشخص، اطلاع داشته باشند. از سوی دیگر، ریسک بازار شامل انواعی مختلف از ریسک‌هاست که هر یک دارای خصوصیات خاص خود هستند. مدل‌های مربوط به ریسک پرتفوی، به سرعت از توزیع سود و زیان سنتی، به ارزش در برابر ریسک، تغییر پیدا کرده‌اند. این معیار به عنوان تکنیکی در مدیریت ریسک، توضیح می‌دهد که زیان محتمل در طول دوره‌ای معین، در سطح اطمینانی معین، ناشی از قرار گرفتن در معرض ریسک بازار است. ارزش در معرض خطر که «سرمایه در معرض خطر» نیز نامیده می‌شود، مبلغی از ارزش پرتفوی یا دارایی را مشخص می‌کند که انتظار می‌رود طی دوره زمانی مشخص و تا میزان احتمالی معین، از دست برود.

تخمین خطر نقدینگی به منظور تعیین منابع و مصارف نقدینگی، محاسبه خالص نقدینگی، محاسبه شکاف تأمین مالی، تخمین وجه نقد لازم برای تأمین آن، و اندازه‌گیری ارزش فعلی خالص ترازنامه بانک‌ها ضروری می‌باشد (در گریگوریان، ۱۳۸۳). رشد بازارهای ثانویه برای طبقات مختلف دارایی‌ها، فرصت بانک‌ها را برای فروش یا تبدیل حجم بالایی از دارایی‌ها به اوراق بهادار با سرعت بیش‌تری افزایش داده است. در حالیکه، دارایی‌های استهلاک‌پذیر، جریان‌های نقد بیش‌تری را قبل از سررسید ایجاد می‌نمایند برنامه‌ای که با افزایش نگهداری وام‌های استهلاک‌پذیر و در مقابل کاهش

وام‌های استهلاک ناپذیر همراه است، می‌توان به عنوان یک برنامه بهبود نقدینگی در نظر گرفت (سدیدی و همکاران، ۱۳۹۱). بانک‌ها می‌بایست جهت مدیریت بدهی، و کاهش خطر نقدینگی به منظور ارزیابی جریان‌های نقدی ناشی از بدهی‌ها، رفتار بدهی‌ها را در شرایط عادی تجاری بررسی نمایند و همچنین با استفاده از روش‌های تنوع‌سازی در بدهی‌ها و وام‌های غیرتضمینی منجر به کاهش خطر نقدینگی شوند (Li and et al, 2009).

موئلا و همکاران^۳ (۲۰۱۷)، پژوهشی با عنوان بررسی کاربرد تئوری ارزش حدی در پیش‌بینی ارزش در معرض خطر (VAR) انجام دادند. در این پژوهش با بررسی آخرین بحران مالی جهانی (۲۰۰۷-۲۰۰۸) نقاط ضعف ارزش در معرض خطر به عنوان یک معیار ریسک در بازار مشخص شد. یافته‌های آنها نشان داد که رویکرد مبتنی بر تئوری ارزش حدی از نظر برآوردهای دقیق ریسک و الزامات ریسک بازار سرمایه، رویکرد استاندارد را بهبود می‌بخشد (Muelaa and et al, 2017).

یانگ چن و لیون زلتوی^۴ (۲۰۱۳) ارتباط بین نقدینگی سهام و خطر سقوط قیمت آتی سهام را سنجیدند. نمونه آن‌ها شامل شرکت‌های ایالات متحده برای دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۱ بوده است. آن‌ها بین نقدینگی سهام شرکت و خطر سقوط قیمت آتی سهام ارتباط مثبتی یافتند. یافته‌های آن‌ها نشان داد نقدینگی سهام بیشتر، اخبار بد گردآوری شده را از طریق سهولت خروج سرمایه‌گذار با افق کوتاه‌مدت تشدید می‌کند. زمانی که حجم انباشته‌ای از اطلاعات نامطلوب به حد بالایی می‌رسد، به سقوط قیمت سهام منجر می‌شود (Yangyang and Zoltoy, 2013).

لی^۵ (۲۰۱۱) مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای تعدیل‌شده با نقدینگی را در سطح جهانی آزمود. او دریافت خطر نقدینگی، مستقل از ریسک بازار در بازارهای مالی بین‌المللی قیمت‌گذاری شده است، به عبارت دیگر نرخ بازده الزامی ورقه بهادار، به کوواریانس نقدینگی‌اش با نقدینگی بازار محلی و به همان ترتیب به کوواریانس نقدینگی‌اش با بازده بازار جهانی و محلی وابسته است. او همچنین نشان داد بازار آمریکا، نیروی محرکه خطر نقدینگی جهانی است و همچنین قیمت‌گذاری خطر نقدینگی در کشورهای مختلف، بر اساس محیط جغرافیایی، اقتصادی و سیاسی متفاوت است (Lee, 2011).

³ Muelaa & et all

⁴ Yang Chen & Leon Zolotoy

⁵ Lee

لی و همکاران^۶ (۲۰۰۹) تجزیه و تحلیل تجربی جامعی را در مورد تأثیر خطر نقدینگی و ریسک اطلاعات بر بازده پیش‌بینی شده اوراق قرضه انجام دادند. آن‌ها بر ریسک سیستماتیک نقدینگی پاستور و استامبوت و ریسک اطلاعات اندازه‌گیری شده با احتمال وقوع معاملات مبتنی بر اطلاعات متمرکز شدند و اثبات کردند بین بازده پیش‌بینی شده اوراق قرضه و ریسک اطلاعات و خطر نقدینگی، رابطه مثبت قوی وجود دارد، البته تأثیر فاکتورهای دیگر ریسک سیستماتیک و خصوصیات اوراق قرضه کنترل شد (Li and et al, 2009).

نصر و نبوی چاشمی (۱۳۹۸)، پژوهش را با هدف آزمون قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با رویکرد مقدار ارزش حدی در ابزارهای مشتقه به انجام رساندند. صورت های مالی ۵۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۹۰-۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش رابطه معناداری بین قراردادهای آتی و اختیار خرید با قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای نشان داد لیکن رابطه معناداری بین اختیار فروش و مقدار ارزش حدی با قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای نشان نمی دهد.

دلو و دشتی (۱۳۹۶)، با بهره گیری از تئوری ارزش حدی، مقدار ریسک نامطلوب حدی را محاسبه کرده و اثرات آن در قیمت گذاری دارایی ها را بررسی نمودند. نمونه ها متشکل از ۲۴۳ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بود. آنها جهت آزمون قیمت گذاری ریسک نامطلوب حدی از دو روش تحلیل پرتفوی و رگرسیون فاما و مکبت استفاده نمودند. یافته های آنها نشان از معنی داری اماری صرف ریسک نامطلوب حدی در بورس اوراق بهادار تهران است همچنین زیان های بالقوه ناشی از بازدهی های بسیار نامطلوب (ریسک نامطلوب حدی) به عنوان یک عامل ریسک در قیمت گذاری دارایی ها لحاظ می شود.

کاشی و همکاران (۱۳۹۶)، به بررسی ارزش در معرض خطر و ریزش مورد انتظار با استفاده از تئوری ارزش حدی (ماکسیمم بلاک ها و توزیع پارتو تعمیم یافته) پرداختند. آنها با توجه به تحلیل ها مقدماتی، وجود رفتار دم پارتو و دم پهن داده ها را مشخص نمودند برای تخمین مقدار آستانه بهینه، از تابع اضافی میانگین و رسم هیل استفاده شد آماره های مذکور برای بازده مثبت و منفی، مقدار آستانه را برای مدل توزیع پارتو تعمیم یافته تهیه نمودند. در نهایت برای تخمین ارزش در معرض خطر و ریزش مورد انتظار از مدل توزیع پارتو تعمیم یافته تخمین زده شد که کارایی بهتری را به نمایش

⁶ Lee & et al

گذاشته بود استفاده گردید. یافته‌های آنها موید این نکته هست که کاربرد ارزش در معرض خطر و ریزش مورد انتظار نباید بر مدیریت ریسک مالی مسلط گردد.

مرادی و جمشیدپور (۱۳۹۶)، در پژوهشی تاثیر مدیریت ریسک بر خطر نقدینگی را در بانکها و موسسه های مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار انجام داد نمونه آماری این پژوهش ترکیبی مقطعی (۲۱ بانک) و داده های سری زمانی (۵ سال) از سال ۱۳۹۰-۱۳۹۴ که شامل ۱۰۵ داده پانلی است بوده است. داده ها با استفاده از روش آماری رگرسیون خطی کلاسیک برآورد شد. نتایج نشان داد که مدیریت ریسک بر ریسک مالی و موجودی نقد، سپرده ها، اوراق مشارکت و مجموع دارایی ها تاثیر مثبت و معنا داری دارد. همچنین مدیریت ریسک بر ریسک اعتباری و تسهیلات اعطایی، مجموع سپرده ها، تسهیلات بلند مدت و سپرده های بلند مدت تاثیر مثبت و معناداری داشته است (مرادی و جمشیدپور، ۱۳۹۶).

خزایی و اعظمی (۱۳۹۶)، در پژوهشی رابطه بین خطر نقدینگی و عملکرد مالی بانکها در بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قرار دادند. بدین منظور یک فرضیه برای بررسی این موضوع تدوین گردیده است. جامعه آماری پژوهش بانکهای عضو بورس اوراق بهادار تهران بوده و با استفاده از روش نمونه گیری حذف سیستماتیک برای دوره زمانی بین سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که بین خطر نقدینگی با عملکرد مالی رابطه معناداری وجود دارد (خزایی و اعظمی، ۱۳۹۶).

فلاح شمس و غضنفری (۱۳۹۵)، به بررسی رابطه ریسک نامطلوب و بازده در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد تئوری ارزش حدی پرداخته است. از مدل تئوری ارزش حدی جهت تخمین مقدار ارزش حدی استفاده کردند و از مدل $GARCH(1,1)$ و مدل $AR(1)$ و روش حداکثر درست نمایی به منظور تخمین پارامترهای مدل ارزش حدی استفاده گردید. نتایج آزمون فرضیه بیانگر وجود ارتباط مثبت و معنی دار بین بازده اضافی و مقدار ارزش حدی (ریسک نامطلوب) می باشد.

احمدپور و مروی زاده (۱۳۹۵)، در مقاله ای با عنوان خطر نقدینگی و تاثیر آن بر بازده مازاد در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، بازده اضافی سهام را با دنظر گرفتن دو متغیر نقدینگی و خطر نقدینگی در بازه زمانی ۱۳۸۶-۱۳۹۱ بررسی کردند. نتایج با رگرسیون چندمتغیره و با استفاده از داده های تابلویی (پانل) آزموده شده تا ارتباط بین متغیرهای پژوهش و بازده اضافی سهام ارزیابی شود. یافته های پژوهش نشان داد نقدینگی، اثر منفی و معناداری بر بازده اضافی

دارد. همچنین نقدینگی بازار، خطر نقدینگی شرکت و خطر نقدینگی بازار با بازده اضافی سهام ارتباط معناداری ندارند (احمدپور و مروی زاده، ۱۳۹۵)

فلاح پور و یاراحمدی (۱۳۹۱)، در پژوهشی تحت عنوان برآورد ارزش در معرض ریسک با استفاده از تئوری مقدار حدی در بورس اوراق بهادار تهران، به بررسی دنباله تابع توزیع بازده بورس (شاخص قیمت و بازده نقدی و شاخص صنایع) در دو بازه زمانی مختلف پرداخته اند. نتایج پژوهش ایشان موید وجود دنباله پهن در تابع توزیع بازده سهام برای دو شاخص و برای هر دو بازه زمانی می باشد بررسی عملکرد تئوری ارزش حدی در مدلسازی VAR، نشان داد، مدل های رویکرد ارزش حدی با توجه به اینکه به دنباله تابع توزیع توجه بیشتری دارند عملکرد بهتری را دارند.

سعیدی و شعبانی مطلق (۱۳۹۰)، در پژوهش خود به بررسی خطر نقدینگی در صنعت بانکداری با استفاده از شاخص لاندا ی امری پرداخته اند. هدف آنها معرفی روش اندازه گیری و همچنین یافتن بهترین شرایط پیش بینی صحیح روزانه وجه نقد، با استفاده از این شاخص بوده است. مورد مطالعه یکی از شعب بانک ملی و متغیرهای مورد استفاده به منظور محاسبه لاندا و تابع توزیع تجمعی احتمال، موجودی وجه نقد، میانگین و انحراف معیار خالص عملیات شعبه بوده است. نتایج نشان می دهد مقرون به صرفه ترین حالت، استفاده از اطلاعات تاریخی مربوط به ۳ و ۴ روز گذشته و پیش بینی وضعیت نقدینگی ۵ و ۴ روز اتی بانک با ضریب اطمینان ۱۰۰٪ می باشد.

یحیی زاده فر و همکاران (۱۳۸۹) به بررسی رابطه نقدشوندگی با بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. در این پژوهش رابطه نرخ گردش سهام، معیار نقدشوندگی قرار گرفت که در بازه زمانی ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۷ بررسی قرار گرفت. داده های سری زمانی به صورت سالانه جمع آوری شد و به روش داده ترکیبی (تابلویی) بررسی گردید. نتایج پژوهش، مبین وجود رابطه مثبت و معنادار بین ضریب متغیر نرخ گردش و بازده سهام است. این امر ممکن است به دلیل افزایش جذابیت سهام نقدشونده و افزایش تقاضا برای این گونه سهام باشد (یحیی زاده فر و همکاران، ۱۳۸۹).

فرضیه های پژوهش

فرضیه های پژوهش حاضر به شرح زیر ارائه می گردد:

فرضیه اصلی: دقت تخمین خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی بیشتر از روش

معمولی می باشد.

فرضیه فرعی اول: دقت تخمین GARCH برای خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی بیشتر از روش معمولی می باشد.

فرضیه فرعی دوم: دقت تخمین EGARCH برای خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی بیشتر از روش معمولی می باشد.

۳. روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، پژوهشی کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده ها از نوع پژوهشهای نیمه تجربی پس رویدادی در حوزه پژوهش های اثباتی حسابداری است جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش را بانک‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۶ تشکیل می دهد. برای ادبیات پژوهش و چهارچوب نظری پژوهش، از روش کتابخانه‌ای «شامل کتاب، مجلات، نشریات، پایان نامه‌ها و مقالات و داده‌های مورد نیاز بانک‌ها نیز با مراجعه به صورت‌های مالی و یادداشتهای توضیحی همراه صورت‌های مالی بانکهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران موجود در سامانه کدال، پایگاه اینترنتی بورس اوراق بهادار و نیز از نرم‌افزار ره‌آورد نوین استخراج گردیده است. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش رگرسیون چند متغیره و مدل های اقتصادسنجی و نرم افزارهای SPSS، Eviews و Excel استفاده شده است. در جدول (۱)، لیست بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و مورد بررسی آمده است.

جدول (۱): لیست بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

ردیف	نام بانک	نماد
۱	بانک پاسارگاد	وپاسار
۲	بانک انصار	وانصار
۳	بانک تجارت	وتجارت
۴	بانک خاورمیانه	وخاور
۵	بانک سینا	وسینا
۶	بانک صادرات ایران	وبصادر
۷	بانک کارآفرین	وکار
۸	بانک ملت	وبملت
۹	بانک اقتصادنوین	ونوین
۱۰	بانک پارسیان	وپارس

متغیرهای پژوهش

- ارزش در معرض خطر (VAR)

حداکثر زیانی است که کاهش ارزش سبد دارایی برای دوره معینی در آینده، با ضریب اطمینان مشخصی، از آن بیشتر نمی‌شود. به عبارتی دیگر، VAR بدترین زیان مورد انتظار را تحت شرایط عادی بازار و طی یک دوره زمانی مشخص و در سطح اطمینان معین اندازه می‌گیرد.

- تئوری ارزش حدی (EVT)

تئوری ارزش حدی ابزاری برای مدلسازی و بررسی تبعات وقایع نادر با ضررهای زیاد است. احتمال وقایع حدی کم است ولی این رخدادها ضررهای بزرگی به همراه دارد. تئوری ارزش حدی یک روش آماری در تخمین متغیرهای مالی می‌باشد که کاربردهای بسیاری در زمینه امور مالی داشته است. این تئوری بر مبنای چند قضیه به تشریح این مساله می‌پردازد که چه توزیع‌هایی برازنده داده‌های حدی است و جهت چگونگی برآورد پارامترهای مربوطه کمک می‌کند (فلاح شمس و غضنفری، ۱۳۹۵).

- ارزش حدی تعمیم یافته (GEV)

از این توزیع جهت تجزیه و تحلیل دنباله‌های توزیع (مینیمم و ماکسیمم) شاخص‌های بازار سهام و طلا استفاده می‌کنیم.

- خطر نقدینگی

خطر نقدینگی عدم توانایی بانک در تامین وجوه برای اعطای تسهیلات یا پرداخت به موقع دیون خود نظیر سپرده‌ها است. این خطر عمدتاً از ساختار دارایی‌ها و بدهی‌های بانک‌ها ناشی می‌شود و منشا اصلی آن، عدم تطابق زمانی بین جریان‌های ورودی و خروجی به بانک است؛ از این رو خطر نقدینگی را می‌توان به دو دسته خطر نقدینگی دارایی‌ها و منابع تقسیم نمود.

تعریف عملیاتی متغیرها

- محاسبه ریسک بر مبنای فرمول ریسک معمولی و ارزش در معرض خطر

رابطه (۱):

$$P_{mid,t} = P_{mid,t-1} \times \exp(rt)$$

جایی که $P_{mid,t}$ تعریف می‌شود به عنوان قیمت متوسط در زمان t و جایی که rt

بازگشت روزانه قیمت متوسط در زمان t ، که در آن $rt = \ln\left(\frac{P_{mid,t}}{P_{mid,t-1}}\right)$ همچنین در این مقاله،

جهت اندازه گیری ریسک، از ارزش در معرض خطر استفاده می کنیم تا بتوانیم قیمت ریسک را به صورت VAR نسبی در سطح اطمینان $(1 - \alpha)$ تعریف کنیم
رابطه (۲):

$$VaR_{returns,t}^{\alpha} = r_t^{\alpha} = 1 - \exp(r_t^{\alpha})$$

که در آن r_t^{α} درصد تغییرات بازده روزانه سهام می باشد

- محاسبه ریسک بر اساس نظریه ارزش حدی

جهت محاسبه ریسک بر اساس نظریه ارزش حدی از رابطه زیر استفاده می کنیم:
رابطه (۳):

$$VaR_{returns,t}^{\alpha} = \mu - K_{\alpha} \times \sigma_t$$

که در آن μ میانگین و σ_t انحراف معیار تغییرات بازده روزانه سهام می باشد. همچنین K_{α} برابر با درصد توزیع نرمال α می باشد. فرض کنیم که بازده مالی $\{rt\}$ یک دنباله از روند مالی باشد در این صورت:

رابطه (۴):

$$rt = \mu + \varepsilon_t \times \sigma_t$$

که در آن $(0,1) \varepsilon_t \sim !!!$ (خطای درجه سوم مدل) و $\sigma_t = E(\varepsilon_t^2 | \Omega_{t-1})$ (امید ریاضی توان دوم توزیع شرطی $G(\varepsilon)$ به شرط Ω_{t-1} می باشد و توزیع $G(\varepsilon)$ به صورت زیر می باشد

رابطه (۵):

$$G(\varepsilon) = \Pr(\varepsilon_t < (\varepsilon | \Omega_{t-1}))$$

در نهایت محاسبه ریسک بر اساس نظریه ارزش حدی به صورت زیر خواهد بود که در آن μ_s میانگین غیر شرطی و $\sigma_{s,t}$ انحراف معیار شرطی می باشد و G_{α}^{-1} درصد توزیع نرمال عمومی می باشد.

رابطه (۶):

$$VaR_{s,t}^{\alpha} = \mu_s - G_{\alpha}^{-1} \times \sigma_{s,t}$$

بنابراین، مجموع ریسک تعدیل شده با نقدینگی با استفاده از رابطه بانگیا^۷ و همکاران (۱۹۹۹) به صورت زیر تعریف می شود:

رابطه (۷):

$$VaR_{total,t}^{\alpha} = VaR_{returns,t}^a - \frac{1}{2} \times VaR_{spread,t}^a$$

رابطه (۸):

$$VaR_{spread,t}^a = \tilde{s} - \tilde{z}_{\alpha} \tilde{\sigma}_t$$

که در آن، $\tilde{s}$ میانگین غیر شرطی و $\tilde{\sigma}_t$ انحراف معیار شرطی توزیع نسبی می باشد و $\tilde{z}_{\alpha}$ نیز درصد توزیع غیر نرمال می باشد که Z_{α} نیز در این صورت به صورت زیر قابل محاسبه خواهد بود که در آن γ چولگی و K کشیدگی توزیع مربوطه می باشد.

رابطه (۹):

$$\tilde{z}_{\alpha} = K_{\alpha} + \frac{1}{6}(Z_{\alpha}^2 - 1) \times \gamma + \frac{1}{24}(Z_{\alpha}^3 - 3Z_{\alpha}) \times K + \frac{1}{24}(2Z_{\alpha}^3 - 5Z_{\alpha}) \times \gamma^2$$

مدل های ARCH^۸ و GARCH^۹

مطابق رایج ترین مدل خودبازگشتی عمومی مشروط بر ناهمسانی واریانس، بهترین پیش بینی کننده واریانس دوره بعدی، میانگین موزون واریانس متوسط بلندمدت^{۱۰}، واریانس پیش بینی شده دوره جاری و اطلاعات جدید دوره جاری است که از طریق آخرین مجذور باقیمانده به دست می آید (چان، ۲۰۰۵). بنابراین، مدل خودرگرسیون عمومی مشروط بر ناهمسانی واریانس را به صورت ذیل فرموله می کنیم

رابطه (۱۰):

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

$$\omega \geq 0, \alpha, \beta \geq 0, \alpha + \beta < 1$$

σ_t^2 : پیش بینی واریانس برای دوره t

ε_{t-1}^2 : مجذور باقیمانده (جمله خطا) در دوره t-1

^۷ -Bangia

^۸ -Auto Regressive Conditional Heteroskedastisity

^۹ -General Auto Regressive Conditional Heteroskedastisity

^{۱۰} -Long-run Variance

σ_{t-1}^2 : واریانس پیش‌بینی شده برای دوره $t-1$

ω, α, β : پارامترهای مدل هستند که برای پیش‌بینی واریانس دوره‌های آتی برآورد می‌گردند.

از آن جا که σ_t^2 پیش‌بینی نوسان دوره آتی بر اساس اطلاعات گذشته است، واریانس شرطی نامیده می‌شود. رابطه (۱۰) تابعی از سه عبارت است:

میانگین (ω) اخبار راجع به نوسان دوره قبل که بر اساس مربع باقیمانده اخیر حاصل از معادله میانگین (ε_{t-1}^2) اندازه‌گیری می‌شود و به آن عبارت ARCH^{۱۱} می‌گویند. این باقیمانده از مدل‌های پیش‌بینی بازده حاصل می‌شود و پیش‌بینی اخیر واریانس (σ_{t-1}^2) که به آن عبارت GARCH^{۱۲} می‌گویند.

مدل فوق، نوع خاصی از مدل‌های خودرگرسیون عمومی مشروط بر ناهمسانی واریانس است و رایج‌ترین آن‌ها نیز می‌باشد. کاربرد این مدل آسان است، تعداد پارامترهای آن کم است و اغلب برازش به نسبت خوبی با داده‌ها دارد. در این مدل واریانس دوره آتی تنها با باقیمانده‌ها و واریانس‌های پیش‌بینی شده یک دوره قبل ارتباط برقرار می‌کند و آن را با GARCH (1,1) نشان می‌دهند. دو عدد داخل پرانتز به ترتیب نمایان‌گر تعداد دوره‌هایی است که از باقیمانده‌ها و واریانس‌های پیش‌بینی شده استفاده می‌گردد.

11- ARCH Term

12- GARCH Term

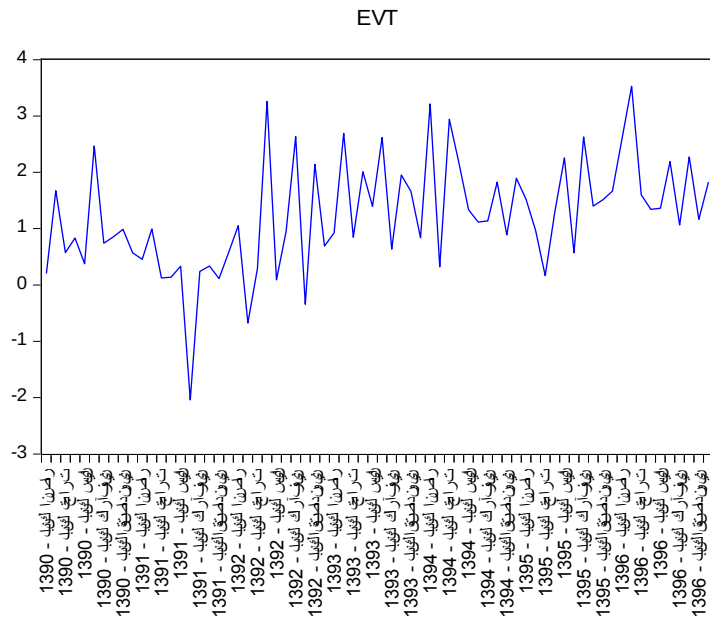
۴. یافته های پژوهش

جدول (۲)، آمار توصیفی داده های مربوط به متغیرهای مورد استفاده در پژوهش را نشان می دهد.

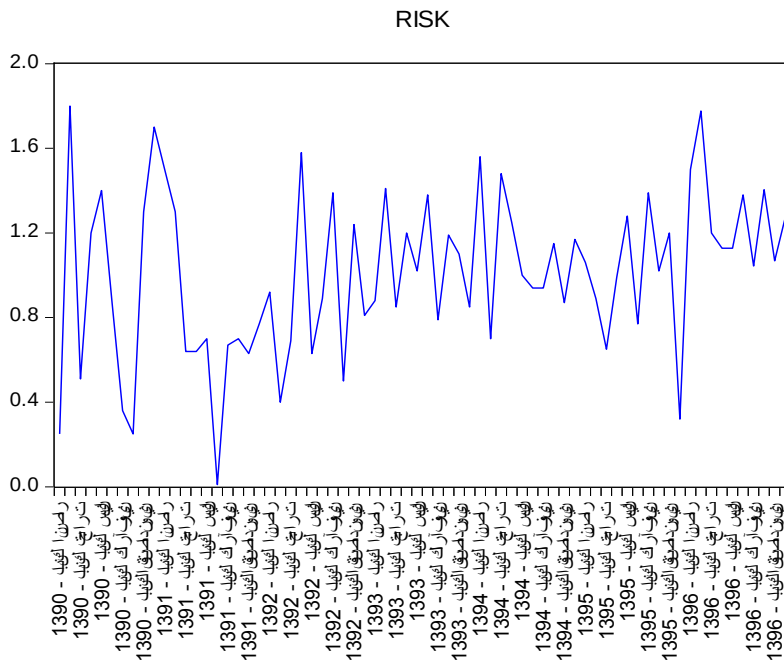
جدول (۲): تحلیل توصیفی متغیرهای پژوهش

RISK	EVT	شاخص های آماری
۱/۰۰۶	۱/۲۲۹	میانگین
۱/۰۲۰	۱/۰۹۲	میانه
۰/۱۴۸	۰/۹۹۶	واریانس
۰/۳۸۵	۰/۹۹۷	انحراف معیار
۰/۰۱۰	-۲/۰۴۰	کمینه
۱/۸۰۰	۳/۵۲۸	بیشینه
-۰/۲۱۷	-۰/۰۷۱	چولگی
-۰/۲۵۳	۰/۷۳۳	کشیدگی

بر اساس جدول (۲) ملاحظه می گردد کمترین خطر نقدینگی به روش ارزش حدی برابر با $-۲/۰۴۰$ ، بیشترین ریسک مشاهده شده در این دوره $۳/۵۲۸$ بوده است همچنین میانگین این متغیر در دوره مذکور نیز برابر $۱/۲۲۹$ می باشد. در نهایت با توجه به اینکه انحراف معیار این متغیر برابر $۰/۹۹۷$ می باشد می توان از این متغیر در پژوهش استفاده کرد چرا که مقدار انحراف معیار ناصفر می باشد. همچنین این جدول نشان می دهد کمترین خطر نقدینگی به روش معمولی $۰/۰۱۰$ و بیشترین ریسک مشاهده شده در این دوره $۱/۸۰۰$ بوده است همچنین میانگین این متغیر در دوره مذکور نیز برابر $۱/۰۰۶$ می باشد. در نهایت با توجه به اینکه انحراف معیار این متغیر برابر $۰/۳۸۵$ می باشد می توان از این متغیر در پژوهش استفاده کرد چرا که مقدار انحراف معیار ناصفر می باشد. نمودار (۱) و (۲) نیز نوسانات ریسک به روش ارزش حدی و ریسک به روش معمولی را نشان می دهد.



نمودار(۱): نوسانات خطر نقدینگی به روش ارزش حدی



نمودار(۲): نوسانات خطر نقدینگی به روش معمولی

بررسی نرمال بودن داده ها

برای بررسی نرمال بودن آزمون کولموگوروف-اسمیرنوف استفاده شده است که نتایج در جدول (۳) ارائه شده است. بر اساس جدول (۳)، ملاحظه می گردد که ریسک به هر دو روش دارای توزیع نرمال می باشد چرا که سطح معنی داری آزمون کلموگروف اسمیرنوف برای این متغیر در هر دو دوره بزرگتر از ۰/۰۵ می باشد. لازم به ذکر است به دلیل نرمال بودن متغیر در هر دو دوره مذکور میتوان از آزمون های پارامتریک جهت سنجش فرضیه ها استفاده نمود.

جدول (۳): نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف

متغیر	مشاهدات	مقدار	سطح معنی داری
EVT	۷۰	۰/۷۰۷	۰/۷
RISK	۷۰	۰/۴۵۸	۰/۹۸۵

بررسی همبستگی جزئی و سریالی

یکی از پیش فرض های استفاده از مدل خانواده گارچ بررسی خود همبستگی جزئی و سریالی می باشد که در این بخش به بررسی این موضوع پرداخته می شود. جدول (۴) نشان می دهد که برای ریسک به روش ارزش حدی در مراحل ۲ و ۳ خود همبستگی معنی دار جزئی و سریالی وجود دارد. همچنین در مراحل ۴-۶ نیز خود همبستگی معنی دار سریالی وجود دارد. جدول (۵) نشان می دهد که برای ریسک به روش معمولی در مراحل ۲ و ۷ خود همبستگی معنی دار جزئی و سریالی وجود دارد.

جدول (۴): نتایج آزمون بررسی خود همبستگی سریالی و جزئی ارزش حدی

همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	مرحله	همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	جمع مقادیر	سطح معنی داری
. .	. .	۱	۰/۰۳۳	۰/۰۳۳	۰/۰۸۰۹	۰/۷۷۶
. **	. **	۲	۰/۲۶۵	۰/۲۶۴	۵/۲۹۳۵	۰/۰۷۱
. **	. **	۳	۰/۲۸۶	۰/۲۹۱	۱۱/۴۲۷	۰/۰۱۰
. *	. .	۴	۰/۱۱۹	۰/۰۶۶	۱۲/۵۰۳	۰/۰۱۴
. *	. .	۵	۰/۰۹۸	-۰/۰۵۰	۱۳/۲۴۵	۰/۰۲۱
. *	. .	۶	۰/۰۹۹	-۰/۰۳۱	۱۴/۰۲۳	۰/۰۲۹
. *	. .	۷	۰/۰۸۲	۰/۰۲۵	۱۴/۵۵۷	۰/۰۴۲
. .	. .	۸	۰/۰۱۶	-۰/۰۲۲	۱۴/۵۷۸	۰/۰۶۸
. .	. .	۹	۰/۰۵۳	۰/۰۰۴	۱۴/۸۱۰	۰/۰۹۶

جدول (۵): نتایج آزمون بررسی خود همبستگی سریالی و جزئی ریسک به روش معمولی

همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	مرحله	همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	جمع مقادیر	سطح معنی داری
. .	. .	۱	۰/۰۱۴	۰/۰۱۴	۰/۰۱۵	۰/۹۰۲
. *	. *	۲	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۷۶۰۳	۰/۶۸۴
. .	. .	۳	۰/۰۶۹	۰/۰۶۷	۱/۱۱۵۲	۰/۷۷۳
. .	. .	۴	۰/۰۳۵	۰/۰۲۴	۱/۲۱۰۱	۰/۸۷۶
. .	. .	۵	۰/۰۱۲	-۰/۰۰۲	۱/۲۲۰۸	۰/۹۴۳
. .	. .	۶	۰/۰۲۱	۰/۰۱۱	۱/۲۵۵۳	۰/۹۷۴
. *	. *	۷	۰/۰۹۸	۰/۰۹۵	۲/۰۲۹۶	۰/۹۵۸
. .	. .	۸	۰/۰۲۹	۰/۰۲۴	۲/۰۹۸	۰/۹۷۸
. .	. .	۹	-۰/۰۴۱	-۰/۰۶۴	۲/۲۳۷۳	۰/۹۸۷

بررسی ریشه واحد متغیر ها

پیش فرض دوم استفاده از مدل های خانواده گارچ نداشت ریشه واحد متغیر های می باشد که در این بخش به بررسی این موضوع پرداخته می شود. جدول (۶) نشان می دهد که متغیر های پژوهش ریشه واحد ندارند چرا که سطح معنی داری این متغیر ها کمتر از ۰/۰۵ می باشد بنابراین متغیر ها ایستا فرض می شوند.

جدول (۶): بررسی ریشه واحد دیکي فولر تعمیم یافته متغیر ها

متغیر	نماد	مقدار	سطح معنی داری
ارزش حدی	EVT	۱۰/۲۶۵۳	۰/۰۰۵۹
ریسک به روش معمولی	RISK	۱۸/۹۳۳	۰/۰۰۰۱

بررسی همبستگی جزئی و سریالی بعد از ریشه واحد

در این قسمت وجود خود همبستگی سریالی و جزئی متغیر ها بعد از ریشه واحد مورد آزمون قرار می گیرند تا وجود خود همبستگی به طور بهینه شناسائی گردد.

جدول (۷) و (۸) نشان می دهد که خود همبستگی جزئی و سریالی در اکثر وقفه ها هر دو متغیر وجود دارد که باید رفع گردد بهینه ترین راه برای رفع این خود همبستگی استفاده از $AR(1)$ و $MA(1)$ می باشد که باید به مدل افزوده گردد.

جدول (۷): بررسی همبستگی جزئی و سریالی بعد از ریشه واحد EVT

همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	مرحله	همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	جمع مقادیر	سطح معنی داری
. * .	. * .	۱	۰/۱۲۶	۰/۱۲۶	۱/۱۶۶۳	۰/۲۸۰
. ** .	. ** .	۲	۰/۳۵۲	۰/۳۴۱	۱۰/۳۳۴	۰/۰۰۶
. * .	. * .	۳	۰/۲۱۲	۰/۱۶۱	۱۳/۷۱۹	۰/۰۰۳
. ** .	. * .	۴	۰/۲۱۶	۰/۰۸۷	۱۷/۲۷۰	۰/۰۰۲
. ** .	. ** .	۵	۰/۳۴۷	۰/۲۵۴	۲۶/۵۸۵	۰/۰۰۰
. .	. * .	۶	۰/۰۷۱	-۰/۰۷۷	۲۶/۹۸۶	۰/۰۰۰
. *** .	. * .	۷	۰/۳۶۰	۰/۱۸۸	۳۷/۳۶۷	۰/۰۰۰
. .	. * .	۸	-۰/۰۱۹	-۰/۱۶۷	۳۷/۳۹۸	۰/۰۰۰
. * .	. .	۹	۰/۱۹۷	-۰/۰۰۳	۴۰/۶۰۵	۰/۰۰۰
. * .	** .	۱۰	-۰/۰۷۸	-۰/۲۴۱	۴۱/۱۱۴	۰/۰۰۰
. .	. .	۱۱	۰/۰۷۱	۰/۰۰۷	۴۱/۵۴۶	۰/۰۰۰
. * .	. * .	۱۲	۰/۲۰۳	۰/۱۷۵	۴۵/۱۱۹	۰/۰۰۰
. .	. * .	۱۳	۰/۰۴۸	۰/۱۴۴	۴۵/۳۲۴	۰/۰۰۰
. .	. * .	۱۴	۰/۰۶۳	-۰/۱۲۳	۴۵/۶۸۶	۰/۰۰۰
. * .	. .	۱۵	-۰/۰۷۷	-۰/۰۲۴	۴۶/۲۳۰	۰/۰۰۰
. * .	. .	۱۶	۰/۰۹۲	-۰/۰۱۹	۴۷/۰۱۹	۰/۰۰۰
. * .	. * .	۱۷	-۰/۰۸۵	-۰/۰۸۰	۴۷/۷۱۰	۰/۰۰۰
. * .	. * .	۱۸	۰/۱۴۲	۰/۱۲۰	۴۹/۶۷۲	۰/۰۰۰
. * .	. * .	۱۹	۰/۰۸۹	۰/۱۲۸	۵۰/۴۵۵	۰/۰۰۰
. * .	. * .	۲۰	-۰/۰۷۳	-۰/۱۸۷	۵۰/۹۸۷	۰/۰۰۰
. .	. .	۲۱	۰/۰۲۰	-۰/۰۵۷	۵۱/۰۳۰	۰/۰۰۰
** .	. * .	۲۲	-۰/۲۲۴	-۰/۱۹۴	۵۶/۳۰۹	۰/۰۰۰
. .	. .	۲۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۹	۵۶/۶۰۷	۰/۰۰۰
. .	. .	۲۴	-۰/۰۴۵	۰/۰۶۳	۵۶/۸۳۳	۰/۰۰۰
. .	. .	۲۵	۰/۰۱۳	۰/۰۲۰	۵۶/۸۵۳	۰/۰۰۰

جدول (۸): بررسی همبستگی جزئی و سریالی بعد از ریشه واحد RISK

همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	مرحله	همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	جمع مقادیر	سطح معنی داری
۰. * .	۰. * .	۱	۰/۰۸۰	۰/۰۸۰	۰/۴۷۳۲	۰/۴۹۲
۰. .	۰. .	۲	۰/۰۶۱	۰/۰۵۵	۰/۷۵۳۴	۰/۶۸۶
۰. .	* . .	۳	-۰/۰۵۸	-۰/۰۶۷	۱/۰۰۳۳	۰/۸۰۰
۰. .	۰. * .	۴	۰/۰۶۹	۰/۰۷۶	۱/۳۶۶۷	۰/۸۵۰
۰. * .	۰. * .	۵	۰/۱۸۳	۰/۱۸۲	۳/۹۵۴۸	۰/۵۵۶
۰. .	* . .	۶	-۰/۰۴۳	-۰/۰۸۹	۴/۱۰۳۵	۰/۶۶۳
۰. * .	۰. * .	۷	۰/۱۲۱	۰/۱۲۴	۵/۲۶۹۵	۰/۶۲۷
* . .	* . .	۸	-۰/۰۷۴	-۰/۰۶۹	۵/۷۱۴۰	۰/۶۷۹
۰. * .	۰. .	۹	۰/۰۹۶	۰/۰۶۵	۶/۴۸۰۷	۰/۶۹۱
* . .	* . .	۱۰	-۰/۱۰۰	-۰/۱۲۳	۷/۳۲۰۴	۰/۶۹۵
۰. .	۰. .	۱۱	۰/۰۲۳	۰/۰۳۹	۷/۳۶۴۵	۰/۷۶۹
۰. * .	۰. * .	۱۲	۰/۱۰۷	۰/۰۹۱	۸/۳۵۶۵	۰/۷۵۷
۰. .	۰. .	۱۳	۰/۰۵۳	۰/۰۵۱	۸/۶۰۷۳	۰/۸۰۲
۰. * .	۰. .	۱۴	۰/۱۰۲	۰/۰۵۱	۹/۵۳۵۹	۰/۷۹۵
۰. .	۰. .	۱۵	-۰/۰۴۷	۰/۰۱۲	۹/۷۳۴۴	۰/۸۳۶
* . .	* . .	۱۶	-۰/۰۶۸	-۰/۱۳۹	۱۰/۱۶۴	۰/۸۵۸
۰. .	۰. .	۱۷	-۰/۰۶۴	-۰/۰۳۶	۱۰/۵۴۸	۰/۸۷۹
۰. .	۰. .	۱۸	-۰/۰۱۲	-۰/۰۴۸	۱۰/۵۶۳	۰/۹۱۲
۰. * .	۰. * .	۱۹	۰/۱۵۲	۰/۱۵۶	۱۲/۸۵۶	۰/۸۴۶
۰. .	۰. .	۲۰	-۰/۰۳۶	-۰/۰۶۵	۱۲/۹۸۹	۰/۸۷۸
۰. .	۰. .	۲۱	-۰/۰۱۰	۰/۰۱۱	۱۳/۰۰۰	۰/۹۰۹
* . .	* . .	۲۲	-۰/۱۱۹	-۰/۰۷۵	۱۴/۴۹۱	۰/۸۸۳
۰. .	۰. * .	۲۳	۰/۰۶۳	۰/۰۹۰	۱۴/۹۱۳	۰/۸۹۸
۰. .	* . .	۲۴	-۰/۰۴۱	-۰/۱۲۶	۱۵/۰۹۸	۰/۹۱۸
۰. .	۰. .	۲۵	۰/۰۱۰	۰/۰۶۸	۱۵/۱۰۸	۰/۹۳۹

بررسی رفع خود همبستگی در مدل‌ها

در این مرحله به بررسی رفع خود همبستگی مدل پرداخته می‌شود که آیا خود همبستگی مدل‌های پیش بین رفع گردیده است یا خیر؟ بر اساس جدول (۹)، ملاحظه می‌گردد که خود همبستگی مرحله اول برای هر دو مدل رفع گردیده است چرا که سطح معنی‌داری $AR(1)$ و $MA(1)$ هر دو در هر دو مدل کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد جهت اطمینان از رفع خود همبستگی جدول خود همبستگی برای هر دو مدل پس از افزوده شدن $AR(1)$ و $MA(1)$ بررسی می‌گردد.

جدول (۱۰) نیز نشان می‌دهد که همبستگی جزئی و سریالی در مرحله اول و دوم بی معنی می‌باشد که این امر نشان دهنده رفع خود همبستگی در مرحله اول می‌باشد. جدول (۱۱) نیز نشان می‌دهد که همبستگی جزئی و سریالی در مرحله اول و دوم بی معنی می‌باشد که این امر نشان دهنده رفع خود همبستگی در مرحله اول می‌باشد.

جدول (۹): رفع خود همبستگی مدل‌ها

EVT				
متغیر	ضرب	انحراف معیار	ضرب تی	سطح معنی داری
AR(1)	۱/۰۱۴۶۶۳	۰/۰۰۳۴۳۰	۲۹۵/۸۲۶۹	۰/۰۰۰
MA(1)	-۰/۹۹۲۳۱۸	۰/۰۱۸۳۲۱	-۵۴/۱۶۱۴۳	۰/۰۰۰
ضرب تعیین	۰/۱۶۱۴۴۳			
ضرب تعیین تعدیل شده	۰/۱۴۸۹۲۷			
انحراف معیار مدل	۰/۹۲۷۷۹۹			
مجموع مربعات باقیمانده مدل	۵۷/۶۷۴۳۷			
دوربین واتسن	۲/۰۸۸۴۸۳			
RISK				
متغیر	ضرب	انحراف معیار	ضرب تی	سطح معنی داری
AR(1)	۱/۰۰۶۷۹۴	۰/۰۰۱۲۲۹	۸۱۹/۳۳۸۷	۰/۰۰۰
MA(1)	-۰/۹۹۹۹۰۹	۰/۰۳۵۳۷۸	-۲۸/۲۶۳۲۹	۰/۰۰۰
ضرب تعیین	۰/۱۰۵۱۱۰			
ضرب تعیین تعدیل شده	۰/۰۹۱۷۵۳			
انحراف معیار مدل	۰/۳۵۷۷۷۷			
مجموع مربعات باقیمانده مدل	۸/۵۷۶۲۹۶			
دوربین واتسن	۱/۸۴۲۰۲۷			

جدول (۱۰): جدول خود همبستگی سریالی و جزئی پس از رفع خود همبستگی EVT

همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	مرحله	همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	جمع مقادیر	سطح معنی داری
. .	. .	۱	-۰/۰۵۱	-۰/۰۵۱	۰/۱۹۰۶	----
. **	. **	۲	۰/۲۲۰	۰/۲۱۸	۳/۷۴۱۱	----
. .	. *	۳	۰/۰۵۸	۰/۰۸۲	۳/۹۹۰۲	۰/۰۴۶
. .	. .	۴	۰/۰۶۵	۰/۰۲۵	۴/۳۰۶۷	۰/۱۱۶
. *	. *	۵	۰/۲۰۵	۰/۱۹۰	۷/۵۲۶۳	۰/۰۵۷
. *	. *	۶	-۰/۱۱۹	-۰/۱۳۲	۸/۶۳۲۶	۰/۰۷۱
. **	. *	۷	۰/۲۳۴	۰/۱۴۹	۱۲/۹۴۷	۰/۰۲۴
. **	. **	۸	-۰/۲۳۲	-۰/۲۱۹	۱۷/۲۷۸	۰/۰۰۸
. .	. .	۹	۰/۰۵۶	-۰/۰۳۶	۱۷/۵۳۶	۰/۰۱۴
. **	. **	۱۰	-۰/۲۵۵	-۰/۲۶۱	۲۲/۹۵۵	۰/۰۰۳
. .	. .	۱۱	-۰/۰۵۹	-۰/۰۲۷	۲۳/۲۴۶	۰/۰۰۶
. *	. *	۱۲	۰/۱۱۷	۰/۱۶۶	۲۴/۴۱۴	۰/۰۰۷
. .	. *	۱۳	-۰/۰۶۴	۰/۱۴۳	۲۴/۷۷۰	۰/۰۱۰
. .	. *	۱۴	-۰/۰۲۱	-۰/۱۲۱	۲۴/۸۱۱	۰/۰۱۶
. *	. .	۱۵	-۰/۱۵۶	-۰/۰۱۲	۲۷/۰۲۶	۰/۰۱۲
. .	. .	۱۶	۰/۰۵۶	-۰/۰۳۶	۲۷/۳۱۲	۰/۰۱۸
. *	. *	۱۷	-۰/۱۵۴	-۰/۱۱۱	۲۹/۵۴۳	۰/۰۱۴
. *	. *	۱۸	۰/۱۲۳	۰/۰۸۴	۳۰/۹۹۲	۰/۰۱۳
. .	. *	۱۹	۰/۰۶۴	۰/۱۰۵	۳۱/۳۸۹	۰/۰۱۸
. *	. *	۲۰	-۰/۱۱۱	-۰/۱۶۸	۳۲/۶۲۵	۰/۰۱۹
. .	. .	۲۱	۰/۰۰۱	-۰/۰۴۸	۳۲/۶۲۵	۰/۰۲۷
. **	. **	۲۲	-۰/۲۸۹	-۰/۲۴۱	۴۱/۳۰۷	۰/۰۰۳
. .	. .	۲۳	۰/۰۲۰	-۰/۰۳۹	۴۱/۳۴۸	۰/۰۰۵
. *	. .	۲۴	-۰/۰۶۶	۰/۰۲۶	۴۱/۸۱۷	۰/۰۰۷
. .	. .	۲۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۴۱/۸۱۷	۰/۰۱۰

جدول (۱۱): جدول خود همبستگی سریالی و جزئی پس از رفع خود همبستگی RISK

همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	مرحله	همبستگی سریالی	همبستگی جزئی	جمع مقادیر	سطح معنی داری
. .	. .	۱	۰/۰۵۵	۰/۰۵۵	۰/۲۱۶۲	----
. .	. .	۲	۰/۰۱۷	۰/۰۱۴	۰/۲۳۷۲	----
. .	. .	۳	-۰/۰۱۹۱	-۰/۰۱۹۳	۲/۹۴۹۳	۰/۰۸۶
. .	. .	۴	-۰/۰۰۷۱	-۰/۰۰۵۲	۳/۳۳۲۸	۰/۱۸۹
. .	. .	۵	۰/۰۱۲۵	۰/۰۱۴۶	۴/۵۳۳۷	۰/۲۰۹
. .	. .	۶	-۰/۰۰۸۴	-۰/۰۱۴۰	۵/۰۸۴۴	۰/۲۷۹
. .	. .	۷	۰/۰۱۴۵	۰/۰۱۳۶	۶/۷۳۸۴	۰/۲۴۱
. .	. .	۸	-۰/۰۱۹۵	-۰/۰۱۷۶	۹/۸۰۵۰	۰/۱۳۳
. .	. .	۹	-۰/۰۰۳۵	-۰/۰۰۴۳	۹/۹۰۵۴	۰/۱۹۴
. .	. .	۱۰	-۰/۰۲۲۴	-۰/۰۲۱۰	۱۴/۰۸۱	۰/۰۸۰
. .	. .	۱۱	-۰/۰۱۳۰	-۰/۰۱۳۸	۱۵/۵۱۷	۰/۰۷۸
. .	. .	۱۲	۰/۰۰۶۴	۰/۰۰۰۵	۱۵/۸۷۰	۰/۱۰۳
. .	. .	۱۳	۰/۰۰۰۶	-۰/۰۰۱۰	۱۵/۸۷۴	۰/۱۴۶
. .	. .	۱۴	۰/۰۰۷۶	-۰/۰۰۵۷	۱۶/۳۸۶	۰/۱۷۴
. .	. .	۱۵	-۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۸۱	۱۶/۴۲۴	۰/۲۲۷
. .	. .	۱۶	-۰/۰۰۹۳	-۰/۰۱۷۳	۱۷/۲۲۳	۰/۲۴۵
. .	. .	۱۷	-۰/۰۰۸۴	-۰/۰۰۷۰	۱۷/۸۸۴	۰/۲۶۹
. .	. .	۱۸	-۰/۰۰۱۶	-۰/۰۰۵۵	۱۷/۹۰۹	۰/۳۲۹
. .	. .	۱۹	۰/۰۱۷۷	۰/۰۰۷۶	۲۰/۹۸۲	۰/۲۲۷
. .	. .	۲۰	-۰/۰۰۰۴	-۰/۰۱۳۳	۲۰/۹۸۴	۰/۲۸۰
. .	. .	۲۱	-۰/۰۰۱۴	-۰/۰۰۵۷	۲۱/۰۰۴	۰/۳۳۷
. .	. .	۲۲	-۰/۰۱۲۰	-۰/۰۱۳۲	۲۲/۴۹۷	۰/۳۱۴
. .	. .	۲۳	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۵۸	۲۲/۵۰۰	۰/۳۷۱
. .	. .	۲۴	-۰/۰۰۲۲	-۰/۰۱۷۷	۲۲/۵۵۳	۰/۴۲۷

آزمون آرچ

قبل از آنکه به تخمین مدل ها بر اساس مدل گارچ و ایگارچ پرداخته شود باید بررسی شود که این مدل ها اثرات آرچ دارند یا خیر. در صورتی که مدل ها اثرات آرچ داشته باشند باید از مدل های

تخمین گارچ و ایگارچ استفاده کرد، در غیر این صورت نمیتوان از این مدل ها استفاده نمود بنابراین در این قسمت به بررسی این آزمون پرداخته می شود جدول (۱۲) نشان می دهد سطح معنی داری آزمون آرچ برای هر دو مدل کمتر از ۰/۰۵ می باشد بنابراین میتوان نتیجه گرفت هر دو مدل اثر آرچ دارد بنابراین میتوان از مدل های گارچ و ایگارچ استفاده نمود.

جدول (۱۲): نتایج حاصل از آزمون آرچ

متغیر	نماد	مقدار	سطح معنی داری
مدل ریسک به روش ارزش حدی	EVT	۱/۱۳۵	۰/۰۰۰
مدل خطر نقدینگی	RISK	۳/۴۰۲	۰/۰۰۶

نتایج حاصل از آزمون فرضیه های پژوهش

فرضیه فرعی اول: دقت تخمین GARCH برای خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی بیشتر از روش معمولی می باشد.

جهت بررسی این فرضیه ابتدا ریسک با استفاده از تئوری ارزش حدی و روش معمولی با استفاده از مدل GARCH تخمین زده می شود و پس از آن از روی معادلات به دست آمده و ضریب تبیین مدل ها به بررسی دقت مدل های به دست آمده پرداخته می شود نتایج حاصل از آزمون فرضیه فرعی اول در جدول (۱۳) ارائه می گردد:

جدول (۱۳): نتایج حاصل از آزمون فرضیه فرعی اول

EVT				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	ضرب Z	سطح معنی داری
C	۰/۰۵۵۳۴۸	۰/۰۸۱۳۴۲	۰/۶۸۰۴۴۱	۰/۴۹۶۲
RESID(-1)^2	-۰/۱۶۸۰۸۲	۰/۰۶۶۰۶۹	-۲/۵۴۴۰۲۳	۰/۰۱۱۰
GARCH(-1)	۱/۱۲۲۸۰۸۲	۰/۰۸۱۸۶۶	۱۳/۷۱۵۳۶	۰/۰۰۰
$Gharch = -0.168 * resid(-1)^2 + 1.12 * gharch(-1)$				مدل نهایی پیش بینی
۰/۰۲۸				ضریب تعیین
RISK				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	ضرب Z	سطح معنی داری
C	۰/۰۰۴۱۸۱	۰/۰۰۶۶۱۲	۰/۶۳۲۲۵۶	۰/۵۲۷۲
RESID(-1)^2	-۰/۱۲۹۲۸۳	۰/۰۶۹۲۵۸	-۱/۸۶۶۶۸۱	۰/۰۶۱۹
GARCH(-1)	۱/۰۹۵۰۸۶	۰/۰۹۱۴۳۱	۱۱/۹۷۷۲۳	۰/۰۰۰
$Gharch = 1.095 * gharch(-1)$				مدل نهایی پیش بینی
۰/۰۱۳				ضریب تعیین

جدول (۱۳) نشان می دهد که ضرایب $RESID(-1)^2$ و $GARCH(-1)$ در مدل ارزش حدی معنی دار می باشد بنابراین مدل نهائی $GHARCH(1,1)$ برای ارزش حدی به صورت معادله زیر خواهد بود.

رابطه (۱۱):

$$Gharch = -0.168 * resid(-1)^2 + 1.12 * gharch(-1)$$

همچنین این جدول نشان می دهد که ضریب $GARCH(-1)$ در مدل ریسک معمولی معنی دار می باشد بنابراین مدل نهائی $GHARCH(1,1)$ برای ریسک معمولی به صورت معادله زیر خواهد بود

رابطه (۱۲):

$$Gharch = 1.095 * gharch(-1)$$

همچنین ضریب تبیین تخمین $GHARCH(1,1)$ به روش ارزش حدی برابر با ۰/۰۲۸ و برای روش ریسک معمولی برابر با ۰/۰۱۳ می باشد که نشان می دهد قدرت تبیین تخمین ریسک به روش ارزش حدی با استفاده از مدل تخمین گارچ بیشتر از ریسک به روش معمولی می باشد از این رو فرضیه فرعی اول مورد تأیید قرار می گیرد.

فرضیه فرعی دوم: دقت تخمین EGARCH برای خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی بیشتر از روش معمولی می باشد.

جهت بررسی این فرضیه ابتدا ریسک با استفاده از تئوری ارزش حدی و روش معمولی با استفاده از مدل EGARCH تخمین زده می شود و پس از آن از روی معادلات به دست آمده و ضریب تبیین مدل ها به بررسی دقت مدل های به دست آمده پرداخته می شود نتایج حاصل از آزمون فرضیه فرعی دوم در جدول (۱۴) ارائه می گردد:

جدول (۱۴): نتایج حاصل از آزمون فرضیه فرعی دوم

EVT				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	ضرب Z	سطح معنی داری
C(3)	۰/۰۶۳۸۴	۰/۰۰۲۱۵۰	۲۹/۶۸۸۱۲	۰/۰۰۰۰
C(4)	۰/۰۱۴۱۰۱	۰/۰۱۷۲۳۵	۰/۸۱۸۱۸۰	۰/۴۱۳۳
C(5)	-۰/۲۸۲۲۵۸	۰/۰۹۸۰۶۵	-۲/۸۷۸۲۸۲	۰/۰۰۴۰
C(6)	۱/۰۱۸۳۷۵	۰/۰۳۵۷۳۴	۲۸/۴۹۸۵۵	۰/۰۰۰۰
$Gharch = 0.063 - 0.282 * \frac{resid(-1)}{\sqrt{gharch(-1)}} + 1.018 * \log(gharch(-1))$				مدل نهایی پیش بینی
۰/۰۵۲				ضریب تعیین
RISK				
متغیر	ضریب	انحراف معیار	ضرب Z	سطح معنی داری
C(3)	-۰/۱۲۸۱۷۸	۰/۱۳۱۷۵۶	-۰/۹۷۲۸۳۹	۰/۳۳۰۶
C(4)	-۰/۰۳۳۸۷۶	۰/۱۸۸۴۶	-۰/۲۶۲۹۲۱	۰/۷۹۲۶
C(5)	-۰/۵۲۸۱۸۳	۰/۱۸۵۹۹۶	-۲/۸۳۹۷۴۹	۰/۰۰۴۵
C(6)	۰/۸۵۹۳۵۶	۰/۰۴۸۸۹۵	۱۷/۵۷۵۷۰	۰/۰۰۰۰
$EGharch = -0.528 * \frac{resid(-1)}{\sqrt{gharch(-1)}} + 0.859 * \log(gharch(-1))$				مدل نهایی پیش بینی
۰/۴۳۴				ضریب تعیین

جدول (۱۴) نشان می دهد که ضرایب C(3) ، C(5) و C(6) در مدل ارزش حدی معنی دار می باشد بنابراین مدل نهائی EGHARCH(1,1) برای ارزش حدی به صورت معادله زیر خواهد بود.

رابطه (۱۳):

$$Gharch = 0.063 - 0.282 * \frac{resid(-1)}{\sqrt{gharch(-1)}} + 1.018 * \log(gharch(-1))$$

همچنین این جدول نشان می دهد که ضریب C(5) و C(6) در مدل ریسک معمولی معنی دار می باشد بنابراین مدل نهائی GHARCH(1,1) برای ریسک معمولی به صورت معادله زیر خواهد بود.

رابطه (۱۴):

$$EGharch = -0.528 * \frac{resid(-1)}{\sqrt{gharch(-1)}} + 0.859 * \log(gharch(-1))$$

همچنین ضریب تبیین تخمین $EGHARCH(1,1)$ به روش ارزش حدی برابر با $0/052$ و برای روش ریسک معمولی برابر با $0/434$ می باشد که نشان می دهد قدرت تبیین تخمین ریسک به روش ارزش حدی با استفاده از مدل تخمین ایگارچ کمتر از ریسک به روش معمولی می باشد از این رو فرضیه فرعی دوم رد می گیرد.

۵. بحث و نتیجه گیری

در این پژوهش، کاربرد تئوری ارزش حدی در تخمین خطر نقدینگی بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در یک دوره ۷ ساله در بین سال های ۱۳۹۰-۱۳۹۶ شامل ۱۰ بانک، مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش خطر نقدینگی با استفاده از دو روش ارزش حدی و روش معمولی اندازه گیری شده است.

در راستای نتایج آزمون فرضیه های پژوهش، پیشنهاد می شود تحلیلگران مالی، سرمایه گذاران، ذینفعان و اعتبار دهندگان جهت بهره مندی از اطلاعات، با در نظر گرفتن استاندارد ریسک بانکی نسبت به تخمین و برآورد ارتباط این متغیر ها در سایر موسسات مالی اقدام نمایند. افزایش کارایی، توجه به منافع ذینفعان، کاهش مسائل نمایندگی، حداکثر سازی منافع سهامداران و اثربخشی و مصرف منابع به بهینه ترین شکل ممکن، از اهداف اساسی اقتصاد هر کشوری است، لذا توجه به ریسک بانکی برای سرمایه گذاران و ذینفعان دارای اهمیت است. بنابراین بانک ها می بایست به ارائه برخی اطلاعات که بتوان با آن این دو متغیر مهم را محاسبه کرد، پردازند. با توجه به یافته های این پژوهش و بر اساس نتایج آزمون فرضیه اول، دقت تخمین $GARCH$ برای خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی بیشتر از روش معمولی است و براساس نتایج آزمون فرضیه دوم، دقت تخمین $EGARCH$ برای خطر نقدینگی با استفاده از تئوری ارزش حدی کمتر از روش معمولی می باشد.

به منظور استفاده هرچه بیشتر از نتایج پژوهش و نیز کمک به روشن شدن بررسی کاربرد تئوری ارزش حدی در تخمین خطر نقدینگی بانک های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در آینده می توان به مباحث مطروحه توجه بیشتری نمود. در این پژوهش جهت تخمین ریسک از روش های $GARCH$ و $EGARCH$ استفاده شده است پیشنهاد میشود در پژوهش های آتی از روش های تخمین هم خانواده گارچ مانند $TGARCH$ و $PARCH$ و ... نیز استفاده گردد. همچنین در پژوهش های آتی می توان دقت پیش بینی بر اساس معادلات بلک شولز و سایر معادلات دیفرانسیلی را نیز بررسی کرد.

از آنجایی که هیچ‌گونه توافقی بر روی مدل‌های آزمون فرضیه‌ها وجود ندارد، این احتمال وجود دارد، که مدل انتخاب شده در پژوهش حاضر، مولفه‌های اقتصادی، را نشان ندهند. بنابراین پیشنهاد می‌شود، در پژوهش‌های آتی برای کمتر شدن خطاهای اندازه‌گیری، از چند مدل برای اندازه‌گیری این دو متغیر استفاده شود.

منابع و مآخذ

۱. احمدپور، ا.، و مروی‌زاده، ف. (۱۳۹۵). خطر نقدینگی و تأثیر آن بر بازده مازاد در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران. نشریه پژوهشی مدیریت دارایی و تأمین مالی، ۴ (۳)، ۷۷-۹۰.
۲. بانک اقتصاد نوین. (۱۳۸۷). پروژه توسعه نرم‌افزار مدیریت ریسک گروه مطالعات و مدیریت ریسک بانک اقتصاد نوین، مدیریت دارایی- بدهی و خطر نقدینگی در مؤسسات مالی. تهران، نشر فرا سخن.
۳. خزایی، ش.، و اعظمی، م. (۱۳۹۶). مطالعه رابطه ریسک نقدشوندگی و عملکرد مالی. پنجمین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد، مدیریت و حسابداری با رویکرد ارزش آفرینی، شیراز، موسسه آموزشی مدیران خبره نارون.
۴. درگریگوریان، س. (۱۳۸۳). طراحی مدل اندازه‌گیری ریسک نقدینگی برای نظام بانکداری خصوصی ایران (مورد بانک سامان). پایان‌نامه درجه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه شهید بهشتی.
۵. دلو، م.، و دشتی، م. (۱۳۹۶). آزمون قیمت‌گذاری صرف ریسک نامطلوب حدی مبتنی بر نظریه ارزش حدی. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۳۳، ۱۳۷-۱۵۲.
۶. سعیدی، ع.، و شعبانی مطلق، م. (۱۳۹۰). ریسک نقدینگی در صنعت بانکداری با استفاده از شاخص لاندای امری. فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۱۲، ۱۲۹-۱۴۹.
۷. کاشی، م.، حسینی، ح.، قلیلو، م.، و گلکاریان آرانی، س. (۱۳۹۶). محاسبه ارزش در معرض ریسک و ریزش مورد انتظار براساس نظریه مقدار حدی: شواهدی از بورس اوراق بهادار تهران. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۳۲، ۲۸۹-۲۹۴.
۸. فلاح پور، س.، و یاراحمدی، م. (۱۳۹۱). برآورد ارزش در معرض ریسک با استفاده از تئوری مقدار حدی در بورس اوراق بهادار تهران. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۱۳، ۱۰۳-۱۲۲.
۹. فلاح شمس، م.، و غضنفری، س. (۱۳۹۵). بررسی ریسک نامطلوب (مقدار ارزش حدی) و بازده در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد تئوری ارزش حدی. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۲۷، ۱۳۷-۱۵۴.
۱۰. مرادی، ا.، و جمشیدپور، ر. (۱۳۹۶). تأثیر مدیریت ریسک بر خطر نقدینگی در بانکها و موسسه های مالی بانکها و موسسه های مالی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار. پنجمین کنفرانس بین‌المللی

اقتصاد، مدیریت و حسابداری با رویکرد ارزش آفرینی، شیراز، موسسه آموزشی مدیران خبره نارون.

۱۱. میکائیل پور، ح.، و شیوا، ر. (۱۳۸۲). مدیریت ریسک در حوزه بانکداری. مجموعه مقالات چهاردهمین همایش بانکداری اسلامی، ۱۸۶-۲۰۴.

۱۲. نصر، م.، و نبوی چاشمی، ع. (۱۳۹۸). آزمون قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای با رویکرد مقدار ارزش حدی با بکارگیری ابزار مشتقه. دانش سرمایه گذاری، ۳۱، ۱۲۷-۱۴۱.

۱۳. یحیی زاده فر، م.، شمس، ش.، و لاریمی، ج. (۱۳۸۹). بررسی رابطه نقدشوندگی با بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات مالی، ۱۲(۲۹)، ۱۲۸-۱۱۱.

14. Diebold, F.X, Andersen, T.G., Bollerslev, T. and Labys, P. (1999). The Distribution of Exchange Rate Volatility. NBER Working Paper No. 6961.
15. Lee, K. (2011). The world price of liquidity risk. *Journal of Financial Economics*, 99, 136-160.
16. Li, H., Wang, J., Wu, C., & He, Y. (2009). Are liquidity and information risks prpriced in the treasury bond marker?. *Journal of Finance*, 64, 467-503.
17. Longin, F. M. (1996). The asymptotic distribution of extreme stock market returns. *Journal of business*, 69(3), 383-408.
18. Mc Neil, A. J., & Frey, R. (2000). Estimation of tail-related risk measures for heteroscedastic financial time series: an extreme value approach. *Journal of empirical finance*, 7(3), 271-300
19. Mendes, V. (2001). Commerical Bank Interest Margin and Profitability: Evidence for Some EU Contries. 1-11
20. Muelaa, Sonia Benito, Martín, Carmen López. Sanz, Raquel Arguedas. (2017). An application of extreme value theory in estimating liquidity risk. *European Research on Management and Business Economics*, 23 (3), 157-164.
21. Yangyang, Chen., & Leon., Zolotoy. (2013). Stock liquidity: a virtue or a vice? Firm-level evidence from stock price crash risk. *Journal of Financial Economics*, 87, 125-151.

Investigating the Application of Extreme Value Theory in Estimating Liquidity Risk of Accepted Banks in Tehran Stock Exchange

Fereshteh Nazari¹³

Nader Rezaei¹⁶

Abstract:

Measuring and estimating the risk is a problem that has long been of concern to the researchers. Various approaches have been proposed in this regard. These approaches can be categorized based on statistical techniques used in three categories: parametric, semi-parametric, and nonparametric approaches, so that risk-based measures often measure and estimate risk. Among the various risk measures, the extreme value is emerging gauges. The purpose of this study is to compare the extreme method with the conventional method in 10 banks accepted in Tehran Stock Exchange which has been investigated in the period of seven years from 2011-2017. To do this, Garch and EGarch have been used to estimate the risk. The results of the study showed that the accuracy of risk estimation with extreme value method and GARCH estimation was higher than conventional risk method. While the accuracy of risk estimation with a extreme method and an estimation of the EGarch is less than that of conventional.

Keywords: Extreme Value, Garch Estimation Method, EGarch Estimation Method, Banking Risk

JEL Classification: C02, G32, G11

16. Department of Accounting and Finance, Bonab Branch, Islamic Azad University, Bonab, Iran

17. Department of Accounting and Finance, Bonab Branch, Islamic Azad University, Bonab, Iran
(Corresponding Author) naderrezaeimiandoab@gmail.com