



Semnan University

Journal of Econometric Modelling

Journal homepage: <https://jem.semnan.ac.ir/?lang=en>



Research Article

Evaluating the Systemic Risk of the Cryptocurrency Market Using the Threshold Approach

Mohsen Mehara (Corresponding Author)

Professor in Economics, Department of Economics,
University of Tehran

mmehrara@ut.ac.ir

Qahreman Abdoli

Professor in Economics, Department of Economics,
University of Tehran

abdoli@ut.ac.ir

Heidar Akhoondi

Ph.D. Student in Financial Economics,
Aras international campus of University of Tehran

h.akhondi54@ut.ac.ir

PAPER INFO

Paper history:

Received: 07. 05. 2024

Revised: 06. 11. 2024

Accepted: 18. 11. 2024

JEL Classification:

K22, O33, H10, L55

Keywords:

Systemic Risk,
Financial Crisis,
Bitcoin, expected loss,
risk threshold.

ABSTRACT

One of the most important topics and issues raised in the financial markets is the awareness of the systemic risk of the market because it plays a significant role in the decision making of investors. The purpose of this study is to estimate the threshold limit of the systemic risk of the cryptocurrency market in the period of 2017-2023. In this regard, the CoVaR method was used to estimate the systemic risk. Also, in order to estimate the effects of the systemic risk threshold limit, threshold soft transition regression (TSTR) was used. The statistical population of the present study is the cryptocurrency market and the statistical sample includes Bitcoin, Tether and Ether. The results showed that the systemic risk in Bitcoin is much higher than that of Ethereum. In addition, it was observed that there were threshold effects in the estimated systemic risk index for cryptocurrencies.

© 2023 Published by Semnan University Press. All rights reserved.

ارزیابی ریسک سیستمیک بازار رمز ارزها با استفاده از رویکرد مدل آستانه‌ای

محسن مهرآرا (نویسنده مسئول)

استاد اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران

mmehrara@ut.ac.ir

قهرمان عبدلی

استاد اقتصاد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران

abdoli@ut.ac.ir

حیدر آخوندی

دانشجوی دکتری اقتصاد مالی، دانشگاه پردیس بین‌المللی ارس دانشگاه تهران

h.akhondi54@ut.ac.ir

نوع مقاله: علمی- پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۸

چکیده:

یکی از مهم‌ترین مباحث و موضوعات مطرح در بازارهای مالی، آگاهی از میزان ریسک سیستمیک بازار است چرا که نقش به‌سزایی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران دارد. هدف این مطالعه برآورد حد آستانه‌ای ریسک سیستمیک بازار رمز ارزها در بازه زمانی ۲۰۱۷ - ۲۰۲۳ است. در این راستا و به منظور برآورد ریسک سیستمیک از روش CoVaR استفاده شد. همچنین به منظور برآورد اثرات حد آستانه‌ای ریسک سیستمیک از خودرگرسیون برداری آستانه‌ای (TVAR) استفاده شد. جامعه آماری مطالعه حاضر بازار رمز ارزها و نمونه آماری شامل بیت‌کوین، تتر و اتریوم بوده است. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که ریسک سیستمیک در بیت‌کوین به مراتب بالاتر از رمز ارز اتریوم است. علاوه بر این مشاهده گردید که اثرات آستانه‌ای در شاخص ریسک سیستمیک برآورد شده برای رمز ارزها وجود داشته است.

طبقه‌بندی *JEL*: K22, O33, H10, L55

کلیدواژه‌ها: ریسک سیستمیک، بحران مالی، بیت‌کوین، زیان مورد انتظار، حد آستانه ریسک

۱. مقدمه

ریسک سیستمی در دانش مالی، به معنای احتمال سقوط ناگهانی در کل سیستم مالی است. این ریسک می‌تواند به بی‌ثباتی و یا آشوب در بازارهای مالی منجر گردد. موضوع مهم دیگر در بحث ریسک سیستمیک، سرایت ریسک است؛ که به معنی احتمال گسترش تغییرات مهم اقتصادی در یک کشور می‌باشد. سرایت دو نوع است، سرایت طرف معامله و سرایت اطلاعات. هر یک از انواع سرایت در بازار مالی موردنظر، در نهایت به سمت ریسک سیستمیک هدایت خواهد شد.

در کشورهای توسعه یافته امروزی، اکثر سرمایه‌گذاری‌ها از طریق بازارهای مالی انجام می‌شود. یکی از این بازارها، بازار رمز ارزها است که به دنبال پیچیده‌تر شدن روزافزون و عدم اطمینان بر این بازار، تجزیه و تحلیل آن به عنوان بخشی از بازار مالی و طراحی پرتفوی بهینه برای سرمایه‌گذاری، موضوعی مهم و بسیار حیاتی است. بازار رمز ارزها شامل ۴۰۰۰ رمز ارز است، با بیش از ۸۰۰ معامله در ثانیه و ۲۸۰ مبادله، از این رو رمز ارزها نقش مهمی در اقتصاد بازی می‌کنند و روز به روز اهمیت‌شان افزایش یافته است. با توجه به اینکه بیت‌کوین اولین رمز ارز هم‌تا به هم‌تا و غیرمتمرکز در سال ۲۰۰۸ تولید شد و اولین کوین در سال ۲۰۰۹ استخراج شد، این بازار در کوتاه‌مدت به یک بازار جدید بزرگ تبدیل شده است. از زمان ظهور بیت‌کوین، رمز ارزها نه تنها از نظر سرمایه بلکه از نظر تعداد نیز رشد قابل چشمگیری داشته‌اند. در نتیجه، بازار رمز ارزها می‌تواند عرصه مساعدی برای سرمایه‌گذاران باشد، زیرا فرصت‌های زیادی را ارائه می‌دهد (لورنزو و آریو^۱، ۲۰۲۲). رمز ارز نشان‌دهنده پول دیجیتالی است که شما نمی‌توانید آن را احساس کنید و نمی‌توانید آن را در دست‌تان بگیرید، این موضوع می‌تواند برای بسیاری از افراد، به خصوص کسانی که قادر به دنبال کردن همه تغییراتی که فناوری برای ما به ارمغان آورده است، گیج‌کننده باشد (مولوتونکوویچ^۲، ۲۰۱۸).

ارزهای دیجیتال یکی از مهم‌ترین بازیگران انقلاب سایبری عصر حاضر هستند که به دلیل ماهیت خود میان دولت‌ها، شرکت‌ها و شهروندان از محبوبیت بالایی برخوردار بوده است. انقلاب در امور فناوری موجب کاهش بسیاری از هزینه‌های جانبی در مقیاس جهانی شده و تبادلات را تسهیل نموده است. پیشرفت و تکامل پول یکی از موضوعاتی است که در انقلاب سوم و چهارم صنعتی

¹. Lorenzo and Arroyo

². Milutinović

معنای تازه به خود گرفت و مستقیماً به تبادلات بین‌المللی و تجارت مرتبط است. در بازار ارزهای مجازی، شایعات، تأثیر قلیل ملاحظه‌ای روی آن گذاشته و باعث نوسانات گسترده‌ای در این بازار می‌شود. قسمت عمده‌ای از این جامعه در بخش سرمایه‌گذاری متشکل از افراد ناآگاه است. حضور داشتن در این بازار همانند این است که درون یک ترن هوایی بوده که به طور مداوم در حال نوسان است. بسیاری از اندیشمندان در علم اقتصاد از سال‌های آغازین چهارمین انقلاب صنعتی^۱ در جهان سخن می‌گویند. انقلابی که پایه‌های آن بر تکنولوژی‌های جدیدی همچون هوش مصنوعی، بلاک‌چین، تکنولوژی‌های حیاتی^۲ و ... استوار است. آنان می‌گویند که یک اقتصاد جهانی شده، نیازمند یک پول جهانی است (استوسیک^۳ و همکاران، ۲۰۱۸).

صعود ناگهانی رمزارزها و توسعه سریع بازارهای رمزارز که به افزایش شدید حجم معاملات اخیر بیت‌کوین نسبت داده شده، منجر به ایجاد ادبیات جامع در این زمینه شده است. بی‌شک رمزارز، سیستم مالی مناسبی است تا ملت‌ها و دولت‌ها در آن سرمایه‌گذاری کنند اما در عین حال اطلاعات نادرست و مورد توجه قرار ندادن ریسک این بازار می‌تواند اثر معکوس بر اقتصاد سرمایه‌گذاران داشته باشد. سرمایه‌گذاری در رمزارزها اگرچه سودآور است اما با ریسک همراه است و ریسک‌های ذاتی سرمایه‌گذاری‌های پرتفوی به شکل رمزارزها می‌تواند شامل ریسک سیستمیک باشد.

در حال حاضر ارزهای مجازی که در بازار وجود دارند، به‌عنوان «دارایی» می‌توانند در کنار سایر ارزها نقش بازی کنند. به همین دلیل، واژه «رمزدارایی» یا «دارایی‌های مجازی» به تازگی در این بازار مطرح شده‌اند. همچنین، ویژگی‌های طراحی فنی و اقتصادی که بیت‌کوین به ارمغان آورده است، بسترهای لازم برای افزایش کارایی پول فعلی را به‌وجود آورده است. در واقع، ویژگی‌های طراحی رمزارزها می‌تواند به بانک‌های مرکزی در طراحی پولی کارآتر از پول فعلی کمک بزرگی کند. به‌طور کلی، چیزی که به اسم رمزارز در حال حاضر وجود دارد، در بهترین حالت یک نوع دارایی برای سرمایه‌گذاری است و به دلیل ویژگی‌های طراحی آن، ارزشمند است؛ اما این که ارزهای دیجیتال جایگزین پول در آینده باشد، جای شک دارد (استفانی^۴، ۲۰۲۰).

1. Industrial Revolution

2. Vital Technologies

3. Stosic

4. Steffani

چند نکته در خصوص ارزش‌های مجازی یا رمز ارزها وجود دارد که مورد اول اشاره به این موضوع دارد که رمز ارزها، در کوتاه‌مدت ارزش آفرینی خاصی ندارند. در واقع رمز ارزها به دلیل نوسانات بالایی که دارند، در کوتاه‌مدت قبل اعتماد نیستند. نکته دیگری که وجود دارد، عرضه ثابت رمز ارزها ممکن است مشکلاتی از جنس اقتصاد کلان به وجود بیاورد. این عرضه ثابت ممکن است بر تورم منفی تاثیر بگذارد. در واقع در بلندمدت، اگر این نوع ارزها مورد استفاده همگان قرار بگیرند، ممکن است بعد از اتمام عرضه، اثر تورمی منفی بر روی قیمت کالا، خدمات و دستمزد داشته باشد. این عدم توانایی پول در عرضه دوباره، اقتصاد را در پاسخ به تقاضا ناتوان کرده و نوسان بیشتری در قیمت‌ها حاصل خواهد شد. علاوه بر این، نکته مهمی که درباره رمز ارزها وجود دارد، این است که مشخص نیست چه زمانی می‌توانند به ابزار کامل مبادله تبدیل شوند. یکی از مشکلات اساسی کسانی که علاقمند به پذیرش رمز ارزها به عنوان ابزار پرداخت هستند، کند بودن ذاتی تراکنش‌های رمز ارزها است. به عنوان مثال، بیت‌کوین در هر ثانیه ۷ تراکنش ثبت می‌کند؛ در حالی که سیستم‌های پرداخت الکترونیکی مانند ویزا هر ثانیه بیش از ۶۵ هزار تراکنش ثبت می‌کنند (ریتوکسیما^۱، ۲۰۲۰).

سرمایه‌گذاران در بازار رمز ارزها به دنبال افزایش بازده از یک سو و کاهش ریسک از سوی دیگر هستند. به همین خاطر سرمایه‌گذاران تمایل به تشکیل پرتفویی از رمز ارزها دارند تا از طریق تنوع‌سازی آن بتوانند، در سرمایه‌گذاری خود ریسک را به حداقل برسانند و بازده را افزایش دهند. مدیریت ریسک اقدامی است برای جلوگیری از خطراتی که ممکن است در آینده ایجاد شود. با آگاهی از این موضوع که بازار ارزش‌های مجازی، مناسبات اقتصادی و مالی در دنیا را تحت تأثیر قرار داده و رفته رفته گستره نفوذ آن بیشتر می‌شود و با شناخت نسبت به این موضوع که بازدهی با ریسک همراه بوده و هیچ یک از بازارهای مالی بدون ریسک نیست، پژوهش حاضر درصدد مطالعه و بررسی ریسک سیستمیک بازار رمز ارزها با مطالعه چند ارز پرمقاضی و دارای ارزش بازاری بالا می‌باشد. در این راستا در مطالعه حاضر ابتدا به برآورد و محاسبه شاخص ریسک سیستمیک پرداخته شده، سپس با استفاده از مدل‌های غیرخطی و آستانه‌ای اثرات حدی و آستانه‌ای در ریسک سیستمیک رمز ارزها برآورد شده و در نهایت به بررسی انتقال و سرایت این ریسک بین سایر رمز ارزها پرداخته می‌شود. همچنین با استفاده از شاخص تنوع بخشی سبد دارایی رمز ارزها، اثر آن بر ریسک سیستمیک برآورد می‌گردد.

^۱. Ritoksima

۲. مبانی نظری و پیشینه تحقیق

ریسک سیستمیک به احتمال سقوط سیستم مالی یا شکست کل بازار گفته می‌شود. این ریسک می‌تواند از بی‌ثباتی یا بحران در بخش مالی اقتصاد نشأت گرفته و به کل نظام مالی سرایت پیدا کند. به عبارت دیگر ریسک سیستمیک ناشی از پیوستگی و ارتباط ساختاری و مالی بین موسسات فعال در بازارهای مالی است (هوانگ و همکاران، ۲۰۱۹).

تعاریف متعددی از ریسک سیستمیک در ادبیات مالی مطرح شده است. مهم‌ترین ویژگی در نظر گرفته شده در این تعاریف این است که مؤسسه مالی باید به صورت سیستمی در نظر گرفته شود. چرا که اگر مؤسسه در برابر اعتبارات ایجاد شده دچار ناتوانی و شکست شود و یا مؤسسه مالی قادر به پرداخت تعهدات خود نباشد، این موضوع اثر مهمی برای سیستم مالی در پی داشته است و منجر به وخیم‌تر شدن اوضاع می‌گردد (گانگ جین و همکاران، ۲۰۲۲).

در یک مؤسسه مالی اگر ارزش حقوق صاحبان کمتر از میزان ارزش بدهی‌های ایجاد شده توسط آن مؤسسه باشد، در این شرایط اگر اقتصاد دارای وضعیت باثبات و مناسبی باشد، مؤسسه مالی در درجه اول باید از طریق افزایش سرمایه زمینه‌ساز رشد ارزش حقوق صاحبان سهام شود و یا اقدام به اعلام ورشکستگی خود کند. در شرایطی که این کمبود سرمایه در زمان بحرانی اقتصاد رخ دهد نکته قابل توجه این است که آیا دولت توانایی و قدرت کافی به منظور رفع این مشکل و تأمین مالی شرکت به منظور افزایش سرمایه را خواهد داشت یا خیر؟ در شرایط بحرانی شرکت‌ها و موسساتی که دارای ریسک سیستمیک بالاتری باشند منجر به سرایت شدید و بیشتر بحران به کل بازارهای مالی می‌شوند. جمع ریسک سیستمیک تمامی مؤسسات بیانگر کل پتانسیل کمبود سرمایه در اقتصاد است. لذا در این شرایط، دولت ممکن است اقدام به تأمین آن کرده تا فشار بحران سیستمی را کاهش دهند (رحیمی باغی و همکاران، ۱۳۹۸).

جهانی‌شدن مقوله‌ای است که به وابستگی متقابل کشورهای جهان به یکدیگر منجر شده است و نمونه بارز آن در حوزه اقتصاد به چشم می‌خورد که نتیجه آن روند رو به رشد تجارت بین‌المللی کالاها و خدمات، جریان بین‌المللی سرمایه و گسترش سریع و وسیع در حوزه فناوری اقتصاد است (هراتی و همکاران، ۱۳۹۶). نتیجه جهانی شدن، ادغام مرزهای اقتصادی و ادغام مرزهای بازارها است و بازار جهانی نسبت به این موضوع که کالا و یا خدمتی دقیقاً در کجا تولید می‌شود بی‌تفاوت شده است (ضیایی، ۱۳۸۶).

چنین تغییراتی در سطح بین‌المللی و از بین رفتن مرزهای اقتصادی، باعث شکل‌گیری مفاهیم و پایه‌های بازاری جدید در شاخه اقتصاد و به خصوص اقتصاد مالی شده است (ارغوانی پیرسلامی و میراحمدی، ۱۳۹۸). یکی از مکاتب فکری جدید شکل گرفته در حوزه ارزهای دیجیتال است که قواعد جغرافیایی و مرزهای ملی اقتصادی کشورها را به چالش کشیده و کارکرد سنتی بازارهای مالی و به طور کل اقتصاد را دگرگون نموده است (گلخوف^۱ و همکاران، ۲۰۱۵). شکل‌گیری ارزهای دیجیتال نظیر بیت‌کوین چنان سریع اتفاق افتاد که جنبه‌های تئوریک و محتوایی آن، اثرگذاری آن بر سایر بخش‌های اقتصادی و ویژگی‌های منحصر بفرد آن چندان نتوانسته مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

اهمیت بررسی بازده دارایی از آن جهت است که هدف سرمایه‌گذاران از سرمایه‌گذاری، کسب سود و منفعت می‌باشد. بدین جهت، سرمایه‌گذاران دارایی‌هایی را برای سرمایه‌گذاری انتخاب می‌کنند که بازدهی بالا و ریسک نسبتاً پایینی داشته باشند (پورحیدری و بیات، ۱۳۸۹). اما ریسک سیستمیک که به خطر شکست سیستم مالی یا شکست کل بازار اطلاق می‌شود، می‌تواند در اثر سرایت به کل نظام مالی انتقال یابد، جایی که شکست در یک نهاد مالی می‌تواند به بحران کل سیستم منجر شود (براتی و همکاران، ۱۴۰۲).

با توجه به اهمیت ریسک سیستمیک در سرمایه‌گذاری، مطالعات متعددی به بررسی این موضوع و نقش آن در بازارهای مالی مختلف پرداخته‌اند. همچنین به جهت نوظهور بودن بازار ارزهای دیجیتال، این بازار هم بسیار مورد استقبال سرمایه‌گذاران می‌باشد. در ادامه به چند مورد از مطالعات صورت گرفته در این حوزه اشاره خواهد شد.

لی و وانگ (۲۰۲۱) به بررسی ریسک سیستمیک و متنوع‌سازی سبد دارایی با رویکرد شبکه پرداختند. در این مطالعه تأثیر تنوع پرتفوی بر ریسک سیستمیک بانکی، که در آن اثر شبکه گنجانده شده است، بررسی گردید. در این مطالعه سه نوع شبکه بین بانکی، یعنی شبکه‌های تصادفی، شبکه‌های جهان کوچک و شبکه‌های بدون مقیاس تجزیه و تحلیل گردید. نتایج نشان داد که تأثیر تنوع پرتفوی بر ریسک سیستمیک بانکی به ساختارهای شبکه بین بانکی و انواع شوک بستگی دارد. ابتدا ریسک سیستمیک افزایش می‌یابد و سپس با افزایش سطح تنوع پرتفوی در مورد شوک فردی کاهش می‌یابد. دوم، در مورد شوک سیستمیک، ریسک سیستمی با افزایش سطح تنوع پرتفوی کاهش می‌یابد. سوم، سیستم‌های بانکی با ساختار شبکه‌ای بدون

^۱. Glukhov

مقیاس، پایدارترین و آن‌هایی که ساختار شبکه‌های کوچک جهان دارند، آسیب‌پذیرترین هستند.

گکلاس^۱ (۲۰۲۱) به مطالعه نوسانات واقعی بازده بیت‌کوین و پیش‌بینی آن توسط فعالیت‌ها و تراکنش‌ها در شبکه بیت‌کوین پرداخت. به این منظور از مدل خودرگرسیون ناهمگن خطی استفاده شد. پیش‌بینی‌های خارج از نمونه برای نوسانات واقعی بازده بیت‌کوین با استفاده از الگوریتم‌های همچون پیش‌بینی‌های تصادفی انجام و یافته‌ها نشان داد تراکنش‌های روی بلاکچین، دقت پیش‌بینی خارج از نمونه را در تمام افق‌های پیش‌بینی در نظر گرفته شده، بهبود می‌بخشد.

آنته و فیدلر^۲ (۲۰۲۱) برای مطالعه واکنش بازار به معاملات بزرگ بیت‌کوین، اثرات ۲۱۳۲ تراکنش شامل حداقل ۵۰۰ تراکنش بیت‌کوین را تجزیه و تحلیل کردند. با وجود این‌که نتایج برای همه تراکنش‌ها قطعی نبود، تجزیه و تحلیل، با توجه به اندازه تراکنش، اثرات قلیل توجه قیمت‌ها را بسته به نوع تراکنش‌ها نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن بود که بازار ماهیت انتقال و قیمت‌ها را در اطلاعات جدید تشخیص می‌دهد.

هاوو^۳ و همکاران (۲۰۲۱) از رگرسیون چندک (کوانتیل) برای بررسی قدرت پیش‌بینی تراکنش‌های بیت‌کوین برای پیش‌بینی بازده بیت‌کوین در بازه زمانی ژانویه ۲۰۱۳ تا دسامبر ۲۰۱۸ استفاده می‌کند. تراکنش‌های بیت‌کوین با استفاده از حجم معاملات، تعداد تراکنش‌های منحصر به فرد و تعداد آدرس‌های منحصر به فرد بیت‌کوین اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد تراکنش‌های بالاتر زمانی که بازار در وضعیت صعودی/نزولی قرار دارد، بازده بیت‌کوین را بالاتر/پایین‌تر پیش‌بینی کرده است. همچنین نتایج گویای آن بود بسته به علامت و اندازه تراکنش‌ها در بین چندک‌ها، رابطه بین میزان تراکنش‌ها و بازدهی بیت‌کوین نامتقارن بوده و رابطه پیش‌بینی‌شده در چندک‌های بالا یا پایین دارای توزیع شرطی می‌شود. یافته‌های حاصل از مطالعه گویای آن بود استراتژی‌های مبتنی بر فعالیت تراکنش‌ها باید با توجه به عملکرد بازار بیت‌کوین، ساخته شود.

مینگ یوان و همکاران (۲۰۲۲) به انتشار ریسک در بازار ارزهای دیجیتال بر اساس تجزیه و تحلیل شبکه پرداختند. این مقاله شبکه انتشار ریسک در بازار رمزارزها را طی ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۱

1. Gkillas

2. Ante and Fiedler

3. Hau

بررسی می‌کند و با مقایسه وضعیت مکانی و جغرافیایی شبکه‌های رمز ارزها، سهام و شبکه‌های ارز خارجی متوجه می‌شود که ریسک‌ها ممکن است به جای بازارهای مالی سنتی راحت‌تر در بازار رمز ارزها منتشر شوند. همچنین وسعت و عمق انتشار ریسک را برای رمز ارزها اندازه‌گیری کردند و مدل‌های رگرسیونی پانل را برای شناسایی عواملی که در انتشار ریسک نقش داشتند، ساخته شد. یافته‌ها نشان داد که رمز ارزها با ارزش بازار بزرگ و سایر رمز ارزها که با گردش مالی کم کاهش قیمت را تجربه می‌کنند نیز در انتشار ریسک نقش دارند.

حکمتی فرید و همکاران (۱۳۹۷) به برآورد ریسک سیستمیک در بخش‌های مالی اقتصاد ایران (رهیافت ارزش در معرض ریسک شرطی تفاضلی) پرداختند. در این مطالعه از روش ارزش در معرض ریسک شرطی تفاضلی و برای داده‌های بخش‌های مالی بلنک، بورس و بیمه طی سال‌های ۱۳۷۴-۱۳۹۴ استفاده شد. نتایج تحلیل رگرسیون چارکی (کوانتیل) و آزمون‌های پسین بیانگر اختلاف معنادار ریسک سیستمیک با جمع جبری ریسک هر یک از زیربخش‌های مالی بانک، بیمه و بورس بود و همچنین نتایج آزمون رتبه‌بندی فریدمن نشان داد صنعت بیمه بیش‌ترین و بخش بانکی کم‌ترین سهم را در ایجاد ریسک سیستمیک دارد.

عیوضلو و رامشگ (۱۳۹۸) به اندازه‌گیری ریسک سیستمیک بانک‌های تجاری با استفاده از روش‌های کسری نهایی مورد انتظار و ارزش در معرض خطر شرطی و رتبه‌بندی بلنک‌ها و مدل‌های نوسان شرطی پویا و مدل‌های آستانه‌ای خودهمبستگی برداری پرداختند. نتایج مطالعه نشان داد در سنجش ریسک سیستمیک بین بانک‌های تجاری هر دو روش کسری نهایی مورد انتظار و ارزش در معرض خطر شرطی نتایج مشابهی ارائه کردند.

رحیمی باغی و همکاران (۱۳۹۸) به ارزیابی ریسک سیستمی در خرده‌نظام‌های مالی کشور با استفاده از روش گرنجر غیرخطی پرداختند. برای این منظور میزان ارتباط بین خرده‌نظام‌های مالی کشور شامل بانک‌ها، شرکت‌های سرمایه‌گذاری و بیمه در فاصله زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اساسی ارزیابی و سپس با استفاده از روش گرنجر غیرخطی رابطه علی بین آنها تبیین شد. نتایج گویای آن بود بین خرده‌نظام‌های مالی کشور، بخش بانکی و بیمه به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین میزان ریسک سیستمی را دارند و میزان ارتباط سیستمی بین مؤسسه‌های مالی متعلق به هر کدام از خرده‌نظام‌های مالی کشور در گذر زمان تغییر کرده است.

آسایش و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از معیار ریزش مورد انتظار نهایی به ارزیابی مدل ریسک سیستمیک ۱۵ بلنک پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران از تاریخ ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ پرداختند. نتایج بررسی‌ها نشان داد، ریسک سیستمی، بر اساس معیار ریزش مورد انتظار نهایی، در بازه مورد بررسی روند نزولی داشته است. همچنین تحولات شاخص به دو زیردوره ۱۳۹۴-۱۳۹۲ و ۱۳۹۷-۱۳۹۵ تقسیم‌بندی شد. در زیردوره اول، سطح ریسک سیستمی بر اساس معیار ریزش مورد انتظار نهایی به‌طور معناداری بالاتر از سطح ریسک سیستمی در زیردوره دوم است، اما با گذر زمان در زیر دوره دوم، به‌طور متوسط به حدود یک‌دوم مقادیر زیر دوره اول می‌رسد.

استادهاشمی و همکاران (۱۴۰۰) به ارزیابی تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر ریسک سیستمی نظام بانکی با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری و داده‌های فصلی (۱۳۹۶-۱۳۷۰) پرداختند. مدل شامل درآمدهای نفتی، نااطمینانی نرخ ارز، درآمدهای مالیاتی، نقدینگی، نرخ بهره اسمی، نااطمینانی تورم و تولید ناخالص داخلی و ریسک سیستمیک محاسبه شده از روش ارزش در معرض خطر شرطی (CoVaR) بود. با استفاده از توابع ضربه آنی و بر اساس تجزیه چولسکی واکنش ریسک سیستمیک نسبت شوک در هر یک از متغیرهای کلان اقتصادی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد شوک مثبت قیمتی نفت، نااطمینانی تورم، نرخ ارز و نرخ سود بانکی تأثیر فزاینده بر ریسک سیستمی داشته و درحالی‌که رشد مثبت اقتصادی کاهش ریسک سیستمیک را به دنبال داشته است.

باغبان و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی سرایت‌پذیری و پویایی ریسک سیستمیک تلاطم ارز واقعی و ارز مجازی در بازارهای مالی جهانی با رویکرد مدل BEKK پرداختند. در این راستا از روش تحلیل خودرگرسیون برداری (VAR) و مدل خودرگرسیون مشروط بر ناهمسانی واریانس‌های تعمیم‌یافته چند متغیره (MGARCH) استفاده شده است. داده‌های این پژوهش شامل نرخ دلار بر مبنای یورو و قیمت بیت‌کوین در دوره زمانی ۲۰۱۵/۰۱ تا ۲۰۲۰/۰۱ جمع‌آوری و با رویکرد روش ناهمسانی واریانس شرطی تعمیم‌یافته چند متغیره نامتقارن (BEKK) مورد بررسی و آزمون قرار گرفتند. نتایج این پژوهش رابطه سرایت‌پذیری تلاطم (نوسانات) ارز واقعی و ارز مجازی را تایید می‌نماید. به عبارتی سرایت‌پذیری تلاطم نرخ ارز مجازی و ارز واقعی به صورت تک سویه و از نرخ ارز مجازی به نرخ ارز واقعی تایید شد.

میرزایی بادیزی و همکاران (۱۴۰۱) به بررسی ساز و کار سرایت ریسک سیستمیک در نظام مالی ایران، بازار پول و سرمایه پرداختند. در این مقاله، با استفاده از مدل عامل محور، رفتار

بانک‌های تجاری و صندوق‌های سرمایه‌گذاری، شبیه‌سازی شده و سعی شده است نحوه سرایت ریسک سیستمیک از بازار پول به بازار سرمایه، از طریق تحولات ترازنامه نشان داده شود. مقادیر اولیه پارامترها و متغیرها، بر اساس سال پایه ۱۳۹۹ مقاردهی شده‌اند و شبیه‌سازی برای ۵۰ ماه انجام شده است. همچنین در این مدل، دو بازار پول و سرمایه به صورت درون‌زا الگوسازی شده و قیمت در این بازارها از طریق شاخص بورس و نرخ بهره مشخص می‌شود. ۸۱ درصد از بانک‌های تجاری ایران دارای سبد دارایی مختلط از وام بین بانکی و اوراق بهادار بوده و در هر دو بازار فعالیت می‌کنند و می‌توانند در صورت وقوع تکانه، آن را در کل سیستم مالی منتشر کنند. این فرآیند از طریق مکانیسم فروش‌های آتشین و ابطال واحدهای صندوق‌های سرمایه‌گذاری صورت می‌گیرد و می‌تواند منجر به کاهش قیمت‌های سهام در بازار سرمایه به زیر ارزش ذاتی شود. اگر چه مقادیر بیشتر حداقل کفایت سرمایه می‌تواند مانع کاهش اثر این مکانیسم شود اما افزایش آن منجر به افزایش عرضه وجوه و کاهش نرخ بهره و در نتیجه مختلط شدن سبد دارایی‌ها بانک‌ها و در نتیجه افزایش ریسک سیستمی می‌شود. مقدار بهینه نرخ کفایت سرمایه قانونی معادل ۱۹ درصد برآورد شده است.

براتی و همکاران (۱۴۰۲) به مطالعه ریسک سیستمیک و اثرگذاری متغیرهای بنیادی بر آن در سیستم بانکی کشور پرداختند. به این منظور از روش کسری نهایی مورد انتظار (MES) در بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۹ استفاده کردند. نتایج نشان دادند میان متغیرهای مستقلی همچون نرخ تورم، بدهی‌های خارجی، بدهی‌های دولت، رشد نقدینگی، نرخ تسهیلات غیرجاری، نسبت بدهی و نسبت ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش بازاری ارتباط مثبت معنی‌دار و رابطه منفی معنی‌دار بین متغیرهای مستقلی همچون بازدهی شاخص کل بورس اوراق بهادار، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و بازده دارایی‌ها با شاخص ریسک سیستمیک در سیستم بانکی کشور وجود دارد.

۳. روش تحقیق

در قسمت اول به برآورد شاخص ریسک سیستمیک و مقدار حد آستانه‌ای آن پرداخته شده است. برای این منظور از مدل‌های آستانه‌ای خود همبستگی برداری استفاده شده است تا زمانی که کسری نهایی مورد انتظار از آن آستانه بالاتر برود سیستم مالی در وضعیت هشدار قرار بگیرد.

ارزش در معرض خطر شرطی در مقاله گرادای و آرگون^۱ (۲۰۱۳) با استفاده از الگوهای نوسان شرطی پویا به دست آمده و به صورت زیر تعریف شده است:

$$\Pr(R_{a,t} \leq CoVaR_{q,t}^{a^i} | VaR_{q,t}^i) = q \quad (1)$$

در رابطه (۱) توجه شود که ارزش در معرض خطر شرطی ارائه شده از طرف آدرین و براننیرمیر (۲۰۱۶) وقایع سیستمی به وسیله ارزش در معرض خطر شرطی و با استفاده از رگرسیون‌های چندکی است. حال آنکه تعریف گرادای و آرگون (۲۰۱۳) از ارزش در معرض خطر شرطی متفاوت است. به طوری که الگوی ارائه شده از طرف آنها به دست آوردن بک‌تست‌ها^۲ را تسهیل می‌کند و تابعی پیوسته از وابستگی میان بازار ($CoVaR_{q,t}^{m|i}$) و دارایی مالی ($CoVaR_{q,t}^{m|a^i}$) به دست می‌آورد. در نهایت، می‌توان ریسک سیستمیک هر دارایی مالی را از طریق تفاضل ارزش در معرض خطر شرطی به دست آورد که با رابطه زیر نمایش داده می‌شود:

$$\Delta CoVaR_{q,t}^{m|i} = 100 \times (CoVaR_{q,t}^{m|i} - CoVaR_{q,t}^{m|a^i}) / CoVaR_{q,t}^{m|a^i} \quad (2)$$

در واقع، تفاضل ارزش در معرض خطر شرطی، تفاوت میان ارزش در معرض خطر شرطی بازار است، مشروط بر اینکه دارایی مالی در بحران قرار دارد (کوانتایل ۹۰ درصدی بازده دارایی مالی) و ارزش در معرض خطر شرطی است، زمانی که دارایی مالی در وضعیت عادی (کوانتایل ۵۰ درصدی بازده دارایی مالی) قرار دارد. باید توجه داشت که نماد $CoVaR_{q,t}^{m|a^i}$ نشان می‌دهد دارایی مالی در وضعیت عادی قرار دارد؛ در واقع، معیار a^i نشان‌دهنده این است که بازده دارایی در محدوده $\mu - \sigma \leq R \leq \mu + \sigma$ قرار می‌گیرد که حالت نرمال وضعیت دارایی مالی را بیان می‌کند.

برای محاسبه ریسک سیستمیک نیاز به داده‌هایی همچون بازدهی و کسری نهایی مورد انتظار هر دارایی مالی است. $R_{m,t}$ و $R_{i,t}$ بازدهی لگاریتمی هر دارایی مالی و شاخص کل در روز t است که رویکرد ارائه شده از تشریح فرآیندهای دو متغیره میان بازدهی بازار و دارایی مالی است.

$$\begin{aligned} R_{m,t} &= \mu_{m,t} + \sigma_{m,t} \varepsilon_{m,t} \\ R_{i,t} &= \mu_{i,t} + \sigma_{i,t} \rho_{i,m,t} \varepsilon_{m,t} + \sigma_{i,t} \sqrt{1 - \rho_{i,m,t}^2} \nu_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

1. Girardi & Ergun

2. backtesting

$$(\varepsilon_{i,t}, u_{i,t}) \sim F$$

که $\varepsilon_{m,t}$ و $u_{i,t}$ به ترتیب نشان‌دهنده جملات پسماند بازدهی حاصل از تخمین مدل‌های تک متغیره GARCH برای شاخص کل و بازدهی هر دارایی مالی حاصله از مدل GJR، نمادهای $\mu_{m,t}$ و $\mu_{i,t}$ میانگین شرطی به دست آمده از مدل‌های ARMA ذکر شده، $\sigma_{m,t}$ و $\sigma_{i,t}$ انحراف معیار شرطی حاصل از مدل‌های نوسان شرطی GJR و در نهایت $\rho_{i,m,t}$ همبستگی شرطی پویای هر دارایی مالی با شاخص کل حاصله از مدل‌های MGARCH-DCC است. شوک‌های $(\varepsilon_{m,t}, u_{i,t})$ از همدیگر مستقل و دارای توزیع یکسان طی زمان با میانگین صفر و واریانس یک و کواریانس صفر است. به‌علاوه دلایل مهمی وجود دارد تا مقادیر این شوک‌ها که در هر زمان اتفاق می‌افتد، به عنوان ریسک سیستمیک شرکت در نظر گرفته شود. در این صورت می‌توان شوک‌های دارایی مالی را وقتی در حالتی پایین‌تر از شوک‌های بازار باشد به عنوان حالت بحران در نظر گرفت. معادله بازدهی دارایی مالی را می‌توان به‌صورت زیر نیز در نظر گرفت.

$$R_{i,t} = \mu_{i,t} + \beta_{i,t}(R_{m,t} - \mu_{m,t}) + \sigma_{i,t} \sqrt{1 - \rho_{i,m,t}^2} v_{i,t} \quad (۴)$$

که $\beta_{i,t} = \rho_{i,m,t} \frac{\sigma_{i,t}}{\sigma_{m,t}}$ به این صورت به دست می‌آید. بنابراین ویژگی مدل به‌نوعی مدل عاملی بوده است. توزیع F رویکرد توزیع باقیمانده است که در ادامه به‌صورت رویکرد ناپارامتریک منعطف برای مدل‌سازی در نظر گرفته شده است. در خصوص برآورد اثرات آستانه‌ای در ریسک سیستمیک ارزهای مجازی رابطه استفاده شده به‌شرح زیر است.

$$Y_t = \mu^1 + A^1(L)Y_{t-1} + B^1(L)X_{t-1} + (\mu^2 + A^2(L)Y_{t-1} + B^2(L)X_{t-1})I_t[\gamma \leq S_t] + \varepsilon_t \quad (۵)$$

بطوریکه در معادله فوق Y_t بیانگر متغیر وابسته (شاخص بازدهی هر رمز ارز)، $A^1(L)$ عملگر وقفه بر روی مقادیر وقفه متغیر وابسته و $B^1(L)X_{t-1}$ عملگر وقفه بر روی متغیرهای کنترلی است. I_t بیانگر شاخص اطلاعات، γ مقدار حد آستانه و S_t متغیر آستانه است. دوره زمانی مطالعه حاضر بازه ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ بوده است. بازه زمانی منتخب به این دلیل است که بعد از سال ۲۰۱۷ بیشترین توجه‌ها به این بازار جلب شده و افزایش قیمت بالایی داشته‌اند. اطلاعات مورد استفاده در این مطالعه از پایگاه‌های اطلاعاتی و وب سایت MarketCap استخراج شدند.

۴. برآورد مدل و آزمون فرضیه‌ها

۴-۱. آمار توصیفی

یکی از موضوعات مهم در خصوص متغیرهای مورد استفاده در محاسبه ریسک سیستمیک بررسی ویژگی‌های آماری آنها از قبیل میانگین، انحراف معیار و همبستگی آنها با بازدهی شاخص کل بازار رمز ارزها بوده است. جدول (۱) آمار توصیفی متغیرها طی دوره زمانی ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج بدست آمده مشاهده گردید که بالاترین میانگین بازدهی مربوط به بیت‌کوین و کم‌ترین مقدار آن مربوط به تتر است. شواهد آماری بیانگر این بوده که میانگین بازدهی شاخص کل برابر با ۰/۰۰۱۰ و انحراف معیار آن ۰/۰۰۷ است که این موضوع بیانگر پایین بودن میزان نوسانات و پراکندگی در بازدهی شاخص کل در مقایسه با نوسانات و پراکندگی ارزهای مورد مطالعه بوده است. علاوه بر این مقادیر آماره جارک - برا بیانگر این است که توزیع مشاهدات نرمال نبوده است.

جدول (۱): آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

نام	میانگین بازدهی روزانه	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	آماره جارک - برا
بیت‌کوین	۰/۰۰۱۳	۰/۰۱۹	۰/۱۲۱	۲/۵۷	۹/۴۶ (۰/۰۰)
اتریوم	۰/۰۰۱۱	۰/۰۱۷	۰/۱۵۴	۱/۹۸	۱۷/۳۲ (۰/۰۰)
تتر	۰/۰۰۰۶	۰/۰۲۰	۰/۳۲۵	۲/۳۷	۱۲/۱۰ (۰/۰۰)

ماخذ: محاسبات پژوهش

در راستای برآورد ریسک سیستمیک با استفاده از شاخص کسری مورد انتظار نهایی از رویکرد همبستگی پویای شرطی استفاده می‌شود. برای این منظور برای برآورد معادله میانگین بازدهی از مدل خودهمبسته میانگین متحرک با وقفه ۱ و ۱ و همچنین برای معادله واریانس نیز از مدل GARCH-GJR با وقفه ۱ و ۱ استفاده شده است. تعداد وقفه‌های بهینه بر اساس آماره اطلاعاتی شوارتز انتخاب گردید. نتایج حاصل از برآورد در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول (۲): نتایج برآورد مدل همبستگی پویا شرطی

Volatility			ARMA		
GJR(1)	GARCH(1)	ARCH(1)	MA(1)	AR(1)	
-۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۲۹	۰/۱۵	۰/۳۹	شاخص رمز ارزها
-۰/۲۶	۰/۱۴	۰/۴۱	۰/۱۲	۰/۳۸	شاخص بازارهای مالی

ماخذ: محاسبات پژوهش

لازم به ذکر است که با استفاده از مدل ذکر شده بازدهی و نوسانات در هر یک از بازارها و رمز ارزها محاسبه شده است و به منظور برآورد ضریب همبستگی بین رمز ارزها و بازارهای مالی از مدل GARCH-DCC استفاده شده است.

۴-۲. کسری نهایی مورد انتظار

به منظور محاسبه و نمایش کسری نهایی مورد انتظار از مقادیر میانگین شرطی، واریانس شرطی و همچنین ضریب همبستگی برآورد شده، استفاده شده است. جدول (۳) پارامترهای برآورد شده برای مقادیر ذکر شده را نمایش داده است. لازم به ذکر است که مانایی سری‌های مورد استفاده با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته مورد سنجش و بررسی قرار گرفت و متغیرهای مورد استفاده در سطح مانا هستند. پس از برآورد شاخص‌های ریسک سیستمیک به ارائه همبستگی بین کسری نهایی مورد انتظار و ارزش در معرض خطر شرطی پرداخته شد. با توجه به میزان ضریب همبستگی بالای بدست آمده می‌توان اشاره کرد که این دو شاخص مولفه‌های مناسب و دارای قدرت توضیح‌دهندگی بالایی از ریسک سیستمیک هستند.

جدول (۳) نتایج حاصل از آزمون همبستگی اسپیرمن میان دو روش کسری نهایی مورد انتظار و ارزش در معرض خطر شرطی را نمایش داده است. ضریب همبستگی بین دو شاخص برابر با ۰/۸۷۵ که بیانگر رابطه خطی مثبت بین این دو شاخص بوده و به لحاظ آماری در سطح خطای ۵ درصد معنی‌دار بوده است.

جدول (۳): آزمون ضریب همبستگی

ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
۰/۸۷۵	۰/۰۰۰

ماخذ: محاسبات پژوهش

در جدول (۴) بر اساس مقادیر محاسبه شده برای ریسک سیستمیک با استفاده از روش کسری نهایی مورد انتظار و همچنین ارزش در معرض خطر شرطی به رتبه‌بندی رمز ارزها پرداخته شده است.

جدول (۴): مقایسه رتبه‌بندی توسط دو معیار ارزش در معرض خطر شرطی و کسری نهایی مورد انتظار

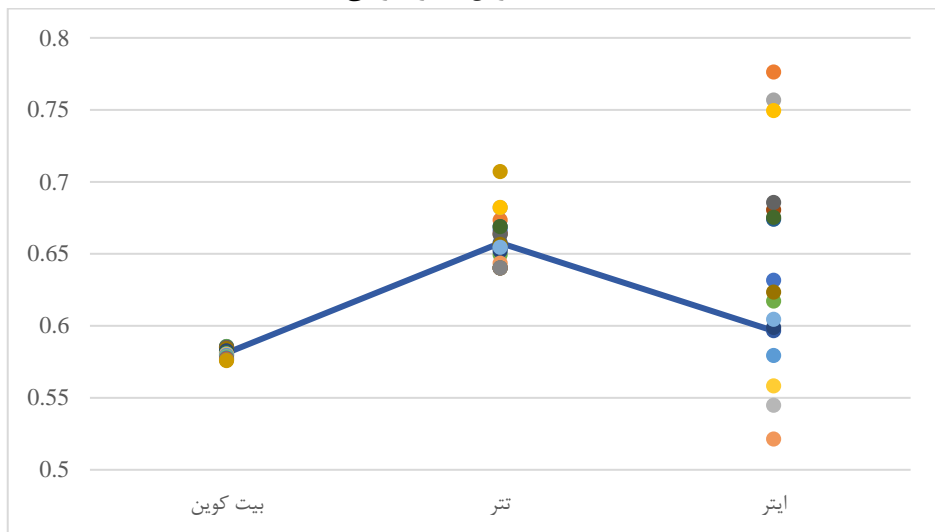
نام ارز	میانگین ارزش در معرض خطر شرطی	نام ارز	میانگین کسری نهایی مورد انتظار
تتر	۰/۶۷	اتریوم	۰/۰۵۸
اتریوم	۰/۶۴	بیت‌کوین	۰/۰۴۴
بیت‌کوین	۰/۵۸	تتر	۰/۰۳۲

ماخذ: محاسبات پژوهش

در ادامه نمودارهای مربوط به شاخص ریسک سیستمیک با استفاده از روش کسری نهایی مورد انتظار و همچنین ارزش در معرض خطر شرطی ترسیم شده است. لازم به ذکر است که این نمودار بر اساس میانگین شاخص ریسک سیستمیک ارزهای مجازی به منظور مقایسه رسم شده است.

نمودار (۱): مقایسه شاخص ریسک سیستمیک ارزهای مجازی با روش ارزش

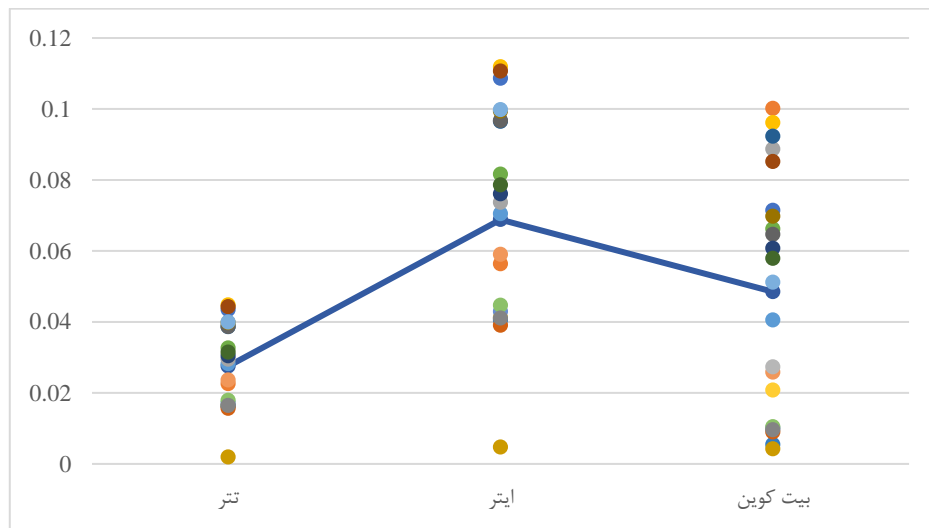
در معرض خطر شرطی



ماخذ: محاسبات پژوهش

نمودار (۲): مقایسه شاخص ریسک سیستمیک ارزهای مجازی

با روش کسری نهایی مورد انتظار



ماخذ: محاسبات پژوهش

همانگونه که در نمودار (۱) و (۲) مشاهده شده است میزان میانگین شاخص ریسک سیستمیک برآورد شده برای ارزهای مجازی مطابق با جدول (۴) ترسیم شده است. در این نمودار مشاهده شده است که مقدار میانگین ریسک سیستمیک در اتریوم بالاتر از بیت کوین و تتر بوده است.

۳-۴. تعیین آستانه برای ریسک سیستمیک

در این قسمت به برآورد آستانه بهینه برای ریسک سیستمیک در بین رمز ارزهای نمونه مورد استفاده در این مطالعه به وسیله کسری نهایی مورد انتظار پرداخته شده است. در برآورد صورت گرفته چنانچه مقدار کسری نهایی مورد انتظار در هر دوره زمانی از حد آستانه مشخص شده بالاتر باشد، در درون این رمزارزها ریسک سیستمیک وجود داشته است. به منظور برآورد و تعیین مقدار حد آستانه از روش خودرگرسیون برداری آستانه‌ای (Threshold VAR) استفاده شده است. نمودار (۵) کسری نهایی مورد انتظار مؤسسات مالی را از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۳ به صورت ماهانه نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌گردد بیشترین میزان آن طی سال ۲۰۲۲ است. در واقع در این سال به دلیل بحران مالی و بی‌ثباتی در متغیرهای کلان اقتصادی میزان شاخص ریسک سیستمیک در بالاترین میزان خود بوده است.

جدول (۵): تعیین آستانه بهینه شاخص رمز ارزها

به وسیله بوت استرپ

آزمون LR	یک آستانه	بیش از یک آستانه
آماره آزمون	۲۸/۴۳	۲۲/۴۵
سطح معنی داری	۰/۰۰۰	۰/۲۷۶

ماخذ: محاسبات پژوهش

ابتدا به آزمون تعیین تعداد آستانه بهینه در هر یک از رمز ارزها پرداخته شده است. جدول (۵) آستانه بهینه شاخص رمز ارزها را نشان می‌دهد که در آن فرض صفر مبنی بر عدم وجود آستانه و فرض مقابل اشاره به وجود آستانه دارد. همانطوری که ملاحظه می‌گردد دلایلی بر قبول فرض صفر وجود ندارد و فرض مقابل مبنی بر وجود یک آستانه به عنوان آستانه بهینه انتخاب می‌گردد. همچنین فرض وجود بیش از یک آستانه نیز رد می‌شود. با توجه به نکات ذکر شده به برآورد مدل خودرگرسیون برداری آستانه‌ای پرداخته شده است که نتایج در جدول (۶) نمایش داده شده است.

جدول (۶): مدل آستانه خود همبستگی برداری برای کسری نهایی مورد انتظار رمز ارزها

آستانه	نام معادله	C	وقفه اول کسری نهایی مورد انتظار	وقفه دوم کسری نهایی مورد انتظار	وقفه اول شاخص رمز ارز	وقفه دوم شاخص رمز ارز
T<0. 0189	کسری نهایی مورد انتظار	۰/۰۰۳	۰/۱۵۹	۰/۰۳۴	۰/۳۰۵	-۰/۰۰۴
	شاخص رمز ارز	۰/۰۰۷	-۰/۸۷۷	۰/۳۴۵	۰/۳۳۸	-۰/۰۹۱
T>=0 .0189	کسری نهایی مورد انتظار	-۰/۰۰۵	۰/۶۷۷	۰/۰۲۱	۰/۵۱۳	-۰/۰۰۲
	شاخص رمز ارز	۰/۲۳	-۰/۹۱۵	۰/۰۰۵	-۰/۲۶۸	-۰/۷۱۵

ماخذ: محاسبات پژوهش

در جدول (۸) مقدار آستانه ریسک سیستمیک در ارزشهای مجازی معادل ۰/۰۱۸۹ بوده است که هر گاه مقدار ریسک سیستمیک کمتر از عدد ذکر شده باشد ارتباط بین ارزشهای مجازی و ریسک سیستمیک آنها کمتر از زمانی است که مقدار ریسک سیستمیک بالاتر از مقدار آستانه

بوده باشد. در واقع مدل ذکر شده بیانگر وجود رابطه نامتقارن بین ریسک سیستمیک در ارزهای مجازی و همچنین ارتباط ارزهای مجازی با بازارهای مالی است.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف این مطالعه برآورد حد آستانه‌ای ریسک سیستمیک بازار ارزهای مجازی در بازه زمانی ۲۰۱۷ - ۲۰۲۳ بود. در این راستا به منظور برآورد ریسک سیستمیک از روش ارزش در معرض خطر شرطی تفاضلی استفاده شد. همچنین به منظور برآورد اثرات حد آستانه‌ای ریسک سیستمیک از روش خودرگرسیون برداری آستانه‌ای استفاده شد. جامعه آماری مطالعه حاضر بازار رمز ارزها و نمونه آماری شامل بیت‌کوین، تتر و اتریوم بوده است. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که ریسک سیستمیک در بیت‌کوین به مراتب بالاتر از رمز ارز اتریوم است. بر اساس نتایج بدست آمده می‌توان بیان کرد که با توجه به حجم معاملات و ارزش بازاری رمز ارز ریسک سیستمیک بیشتر یا کمتر شده است. علاوه بر این مشاهده گردید که در بخش ریسک سیستمیک یک نوع فرآیند غیرخطی و حد آستانه‌ای در ریسک سیستمیک وجود دارد که منجر به رفتار متفاوت این متغیر در شرایط متفاوت اقتصادی و مالی می‌شود. با توجه به اینکه در صنعت ارزهای مجازی مقادیر ریسک سیستمیک برآورد شده بالاتر از حد آستانه‌ای قرار داشته است لذا می‌توان بیان کرد که مقدار ریسک سیستمیک در این حوزه بالا است. در واقع نتایج بدست آمده بیانگر این بود که علاوه بر بالا بودن ریسک سیستمیک در این بازارها ارتباط بین رمز ارزها و سایر بازارهای مالی نیز تحت تاثیر مقدار شاخص ریسک برآورد شده قرار دارد. نتایج بدست آمده از این مطالعه بیانگر هم‌راستا بودن موضوع ریسک سیستمیک و سرایت آن در بازار ارزهای مجازی با نتایج مطالعات گانگ جین و همکاران (۲۰۲۲)، جاکوب (۲۰۱۵)، براتی و همکاران (۱۳۹۹) و عیوضلو و رامشک (۱۳۹۸) است. لازم به ذکر است که شباهت در این مطالعه در استفاده از ارزش در معرض خطر شرطی و ارزش در معرض خطر شرطی تفاضلی به منظور محاسبه شاخص ریسک سیستمیک بوده اما تفاوت در استفاده از مدل غیرخطی و بررسی وجود اثرات حد آستانه‌ای در شاخص ریسک سیستمیک بوده است.

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌هایی که منجر به بروز چالش برای وضع موجود در رژیم‌های کنونی اقتصادی و مالی توسط ارزهای مجازی شده است، ماهیت دوطرفه بودن آن است؛ در گذشته رژیم‌های تحریمی با توجه به نقل و انتقالات مالی سنتی تأثیرهای عمیقی بر شرایط اقتصادی

کشورها داشت اما در آینده این تأثیرات از بین خواهند رفت؛ چرا که ارزش‌های مجازی را نمی‌توان مانند روش‌های سنتی سابق کنترل کرد. با توجه به نتایج به دست آمده، بهترین رویکردی که سرمایه‌گذاران در این حوزه می‌توانند داشته باشند این است که باید با توجه به میزان سرمایه خود به این کار بپردازند و نباید به‌طور مستقل در ارزش‌هایی با نیاز سرمایه‌گذاری زیاد فعالیت داشته باشند.

Reference

- Asayesh, K., Fallahshams, M., Jahangirnia, H., & Gholami Jamkarani, R. (2020). Explaining the Systemic Risk Model Using the Marginal Expected Shortfall Approach (MES) for the Banks Listed on the Tehran Stock Exchange. *The Journal of Planning and Budgeting*, 25(2), 115-134. (In Persian)
- Atefifar, A., & Fathi, Z. (2020). Effect of Financial Health Indicators as Symbols of Bank Financial Crisis Using Logit Model Multivariate (A Case Study of Banks Accepted in Exchange). *Financial Engineering & Securities Management Journal*, 42(11), 333-361. (In Persian)
- Barati, L., Falahshams, M., Ghafari, F., & Heidarzadehhanzaee, A. (2020). The pervasive risk of the financial crisis in the Iranian banking system with the ARFIMA-FIGARCH-Delta CoVaR approach and the expected marginal Shortfall. *Financial Engineering & Securities Management Journal*, 45(11), 587-611. (In Persian)
- Barati, L., Falahshams, M., Ghafari, F., & Heidarzadehhanzaee, A. (2023). Measuring systemic risk and the effect of fundamental variables on it in the country's banking system. *Investment Knowledge Journal*, 48(12), 721-744. (In Persian)
- Central Bank of Iran. (2023). *Statistical quarterly journals*
- De Bent, O., & Hartmann, P. (2002). *Systemic risk in banking: A survey in financial crises, contagion and the lender of last resort*, ed. C. Goodhart and G. Illing. London: Oxford University Press.
- Eivazloo, R., & Rameshg, M. (2019). Measuring systemic risk in the financial institution via dynamic conditional correlation and delta conditional value at risk mode and bank rating. *Journal of Asset Management and Financing*, 7(4), 1-16. (In Persian)
- Gang-Jin, W., Yusen, F., Yufeng, X., & Chi, X. (2022). Connectedness and systemic risk of the banking industry along the Belt and Road. *Journal of Management Science and Engineering*, 7(2), 303-329.
- Girardi, G., & Ergün, A. T. (2013). *Systemic risk measurement: Multivariate*

- GARCH estimation of CoVaR. *Journal of Banking & Finance*, 37(8), 3169-3180.
- He, F., & Chen, X. (2016). Credit networks and systemic risk of Chinese local financing platforms: Too central or too big to fail?—based on different credit correlations using hierarchical methods. *Statistical Mechanics and its Applications*, (461)6, 158-170.
- Hekmati Farid, S., Rezazadeh, A., & Malek, A. (2018). The Estimation of Systematic Risk in Iranian Financial Sectors (Δ CoVaR Approach). *Journal of Economic Modelling*, 12(43), 99-122. (In Persian)
- Huang, X., Zhou, H., & Zhu, H., (2019). A framework for assessing the systemic risk of major financial institutions. *Journal of Banking and Finance*, 33, 2036–2049.
- Jakob, B. (2015). Dueling policies: Why systemic risk taxation can fail. *European Economic Review*, 87(6), 132-147.
- Kuzubas, T. U., Saltoglu, B., & Sevr, C. (2015). Systemic risk and heterogeneous leverage in banking networks. *Statistical Mechanics and its Applications*, (462)6, 358-375.
- Kyoud, A., El Msiyah, C., & Madkour, J. (2023). Modelling Systemic Risk in Morocco's Banking System. *International Journal of Financial Studies*, 11(2), 70-82.
- Lo, M. C., & Zivot, E. (2001). Threshold cointegration and nonlinear adjustment to the law of one price. *Macroeconomic Dynamics*, 5, 533–576.
- Mirshojaee, F., Elahi, N., & Seighali, M. (2023). The Contagion of Global Financial Crisis on Exchange Rate Volatility in Iran: Copula-GARCH Approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 27(93), 115-148. (In Persian)
- Namaki, A., Abbasian, Ezatollah., & Shafiei, Elahe. (2022). Analyzing of Systemic Risk Contributions of Tehran Stock Exchange Companies by Complexity Approach. *Journal of Financial Management Strategy*, 10(1), 91-112. (In Persian)
- Ostadhashemi, A., Sadeghi Sharif, S. J., & Souri, A. (2021). Assessing the effect of macroeconomic shocks on systemic risk of the banking system using the SVAR model in Iran. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 10(19), 55-68. (In Persian)
- Paltalidis, N., Gounopoulos, D., Kizys, R., & Koutelidakis, Y. (2015). Transmission channels of systemic risk and contagion in the European financial network. *Journal of Banking & Finance*, (61)5, 36-52.
- Rahimi Baghi, A., Arabsalehi Nasrabadi, M., & Vaez Barzani, M. (2019). Assessing the Systemic Risk in the Financial Sub-Systems of Iran, using Nonlinear Granger Method. *Journal of Asset Management and Financing*, 7(2), 59-80. (In Persian)