https://amf.ui.ac.ir
Journal of Asset Management and Financing
E-ISSN: 2383-1189
Vol. 10, Issue 2, No. 37, Summer 2022, p 53-80
Received: 31.07.2021 Accepted: 06.07.2022

Research Paper

Estimation of Value-at-Risk (VaR) through Filtered Historical Simulation (FHS) and Analysis of Risk Spillover in Tehran Stock Exchange (TSE): Evidence from the Groups of Chemical Products and Banks & Credit Institutions

Reza Foroutan
M.A., Business management, Faculty of Industrial Engineering, K. N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran
rezaforutan@chmail.ir
Reza Ramezanian *
Associate Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Engineering, K. N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran
ramezanian@kntu.ac.ir
Majid Mirzaee
Assistant Professor, Department of Financial Engineering, Faculty of Industrial Engineering, K. N. Toosi University of Technology, Tehran, Iran
majidmirzaee@kntu.ac.ir

Abstract

This paper aimed at investigating the risk spillover mechanism between the groups of chemical products and banks & credit institutions with the passage of time and compare it with the volatility spillover mechanism between them. For this purpose, we used the daily data from March 2009 to February 2021. Also, we used the Filtered Historical Simulation (FHS) method for estimating Value-at-Risk (VaR) and the Granger causality test for risk spillover existence. Our results showed a bilateral spillover between the two groups for Lags 1 and 2. Also, for Lags 3 to 5, there was a unilateral spillover from the group of chemical products to the group of banks & credit institutions, the opposite of which was not significant. However, investigation of volatility spillover between these two groups revealed absolute stable unilateral spillover from the group of chemical products to that of the banks & credit institutions. The investigated groups in the risk spillover field and the VaR estimation method distinguished this paper from other studies.

Keywords: Risk Spillover, Value-at-Risk (VaR), Filtered Historical Simulation (FHS), Granger Causality Test, Group of Chemical Products, Group of Banks and Credit Institutions.

Introduction

As an essential aspect of interdependence between financial markets, information transmission specifies how excellent or bad the generated information could be transferred from one market to another. This phenomenon, which affects market's financial risk, is investigated via risk spillover. Risk spillover is a notion that examines whether risk creation in a market leads to risk creation in another

*Corresponding author
Foroutan, R., Ramezanian, R. & Mirzaee, M. (2021). Estimation of Value-at-Risk (VaR) through Filtered Historical Simulation (FHS) and Analysis of Risk Spillover in Tehran Stock Exchange (TSE): Evidence from the Groups of Chemical Products and Banks & Credit Institutions. *Journal of Asset Management and Financing*, 10(2),53-80.

2383-1189 / © 2022
This is an open access article under the By-NC-ND/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

http://dx.doi.org/10.22108/AMF.2022.129512.1678 https://dorl.net/dor/20.1001.1.23831189.1401.10.2.2.2

market or not. This mechanism, which effectively helps investors to manage their portfolios, uncovers market co-movements. Since investors in a stock market may choose stocks of different sub-market groups, studying risk spillover mechanism in interdependent markets seems crucial. It shows how a generated risk in a specific group of stock market can generate risk in other market groups. This is vital for portfolio risk management. Therefore, this study investigated risk spillover mechanism between two critical groups of Tehran Stock Exchange (TSE), i.e., chemical products and banks & credit institutions.

Method and Data

In this study, financial risk was estimated by the Value-at-Risk criterion through Filtered Historical Simulation (FHS) method. Then, the Granger causality test with 5 lags was utilized for determining risk spillover existence. The groups of chemical products and banks & credit institutions listed in TSE from March 2009 to February 2021 were selected as the research data.

Findings

The results showed that there was a bilateral risk spillover between the two groups for Lags 1 and 2 and a unilateral risk spillover from the group of chemical products to that of the banks & credit institutions for Lags 3 to 5 for the entire study period. However, investigating volatility spillover to complete recognition of spillover mechanism showed a complete unilateral volatility spillover from the group of chemical products to that of the banks & Credit institutions for Lags 1 to 5. Another lateral recognition was obtained by dividing the period into two equal parts. The results revealed a complete unilateral risk spillover from the group of chemical products to that of the banks & credit institutions for Lags 1 to 5 in each divided period.

Conclusion and discussion

Based on the findings, there was a significant stable risk spillover from the group of chemical products to that of the banks & credit institutions, which meant that any generated risk in the former group would stably overflow to the latter group at least 5 days after the risk was generated. However, there was no significant stable risk spillover in the opposite direction. In fact, despite the existence of bilateral risk spillover in Lags 1 and 2, the results of the split periods did not confirm the risk spillover from the group of banks & credit institutions to that of chemical products. Therefore, according to such evidence and existence of unilateral volatility spillover in the whole period, the risk spillover from the group of banks & credit institutions to the group of chemical products was much weaker than that exerted in the opposite direction and could be thus neglected.

References

Abad, P., Benito, S., & Lopez, C. (2014). A comprehensive review of value at risk methodologies. *The Spanish Review of Financial Economics*, 12(1): 15–32. https://doi.org/10.1016/j.srfe.2013.06.001.

Alotaibi, A. R., & Mishra, A. V. (2015). Global and regional volatility spillovers to GCC stock markets. *Economic Modeling*, 45: 38-49. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.052.

Balcilar, M., Demirer, R., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2016). Risk spillovers across the energy and carbon markets and hedging strategies for carbon risk. *Energy Economics*, 54: 159-172. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.11.003.

Barghiosguei, M. M., & Saghafikelvanag, R. (2019). An appraisal of downside and upside risk spillovers of exchange rates, crude oil and gold prices on Tehran Stock Exchange. *Journal of Applied Theories of Economics*, 5(4): 143-172. (In Persian)

Barone-adesi, G., Giannopoulos, K., & Vosper, L. (1999). VaR without correlations for portfolios of derivative securities. *The Journal of Futures Markets*, 19(5): 583–602. https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9934(199908)19:5<583::AID-FUT5>3.0.CO;2-S.

Barone-adesi, G., Giannopoulos, K., & Vosper, L. (2002). Back testing derivative portfolios with filtered historical simulation. *European Financial Management*, 8 (1): 31–58. https://doi.org/10.1111/1468-036X.00175.

Bastanzad, H., & Davoudi, P. (2018). An evaluation of risk transmission over foreign exchange, real estate and stock markets in Iran`s economy (An application of parametric and non-parametric value at risk approach). *Journal of Asset Management and Financing*, 5(4): 33-50. https://dx.doi.org/10.22108/amf.2017.21188. (In Persian)

Bogdan, S., Baresa, S., & Ivanovic, Z. (2015). Estimating risk on the capital market with VaR method. *UTMS Journal of Economics*, 6(1): 165–175.

Bohdalová, M., & Greguš, M. (2016). Value at risk with filtered historical simulation. *Time Series Analysis and Forecasting*, 20(5): 123-133.https://doi.org/10.1007/978-3-319-28725-6_10.

Bollerslev, T. (1986). Generalised autoregressive conditional heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3): 307–327. https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1.

Botshekan, M. H., & Mohseni, H. (2018). Investigation volatility spillovers between oil market and stock index return. *Journal of Investment knowledge*, 7(25): 267-284. (In Persian)

Delshadgholami, A. (2017). Measurement of volatility spillover in selected industries of Tehran Stock Exchange. *Master Thesis*, Yazd University. (In Persian)

Du, L., & He, Y. (2015). Extreme risk spillovers between crude oil and stock markets. *Energy Economics*, 51: 455-465. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.08.007.

Giot, P., & Laurent, S. (2003). Market risk in commodity markets: A VaR approach. *Energy Economics*, 25(5): 435-457. https://doi.org/10.1016/S0140-9883(03)00052-5.

Gurrolaperez, P., & Murphy, D. (2015). Filtered historical simulation Value-at-Risk models and their competitors. *Bank of England*. Working Paper, No 525.

Hosseinioun, N. S., Behname, M., & Ebrahimisalari, T. (2016). Volatility transmission of the rate of returns in Iranian stock, gold and foreign currency markets. *Iranian Journal of Economic Research*, 21(66): 123-150. Doi: 10.22054/ijer.2016.7049. (In Persian)

Ji, Q., Bouri, E., Roubaud, D., & Shahzad, S. J. H. (2018). Risk spillover between energy and agricultural commodity markets: A dependence-switching CoVaR-copula model. *Energy Economics*, 75: 14-27.https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.015.

Jiang, Z., & Yoon, S. M. (2020). Dynamic co-movement between oil and stock markets in oil-importing and oil-exporting countries: Two types of wavelet analysis. *Energy Economics*, 90: 104–835. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104835.

Karami, S., & Rastegar, M. A. (2018). Estimation of return and volatilities spillover between different industries of Tehran Stock Exchange. *Journal of Financial Engineering and Portfolio Management*, 9(35): 323-342. (In Persian)

Kiani, T., Farid, D., & Sadeghi, H. (2015). The measurement of risk based on the criterion of value at risk via model of GARCH (A study of stock of listed companies in Tehran Stock Exchange (TSE) in the cement industry). *Journal of Financial Management Strategy*, 3(3): 149-168. Doi: https://dx.doi.org/10.22051/jfm.2015.2095. (In Persian)

Kuester, K., Mittnik, S. S., & Paolella, M. (2005). Value-at-risk prediction: A comparison of alternative strategies. *Journal of Financial Econometrics*, 4(1): 53–89.https://doi.org/10.1093/jjfinec/nbj002.

Li, Y., & Giles, D. E. (2014). Modelling volatility spillover effects between developed stock markets and Asian emerging stock markets. *International Journal of Finance and Economics*, 20(2): 155–177. https://doi.org/10.1002/ijfe.1506.

Malik, F., & Hammoudeh, S. (2007). Shock and volatility transmission in the oil, US and gulf equity markets. *International Review of Economics & Finance*, 16(3): 357-368.https://doi.org/10.1016/j.iref.2005.05.005.

Mirjalili, F., & Tavassoli, S. (2018). The position of petrochemical industry in the national economy. *The Research Center of Islamic Legislative Assembly*, Industry Group, No:16183. (In Persian)

Pouryaghoubi, H., & Ashrafi, Y. (2020). Spillover effect on different industries for capital market. *Journal of Investment Knowledge*, 9(34): 277-293. (In Persian)

Pritsker, M. (2006). The hidden dangers of historical simulation. *Journal of Banking & Finance*, 30(2): 561-582. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2005.04.013.

Rai, R., & Pouyanfar, A. (2011). *Advanced Investment Management*. Tehran: Organization of the Study and Compilation of University Humanities Books. (In Persian)

Reboredo, J. C. (2015). Is there dependence and systemic risk between oil and renewable energy stock prices?. *Energy Economics*, 48: 32-45. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.12.009.

Seyedhoseini, S. M., & Ebrahimi, S. B. (2013). Investigating volatility spillover between stock markets: Case study Iran, Turkey and UAE stock markets. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 6(3): 91-97. (In Persian)

Shahikitahs, M. N., Ezazi, M. E., & Gholami B. L. (2013). Measuring value at risk for Tehran Stock Exchange. *First National Conference on Accounting and Management*, Shiraz. (In Persian)

Shahverdi, F. (2018). Survey of volatility spillover between oil prices and the stock market index in Iran. Master Thesis, Alzahra University. (In Persian)

Shahzad, S. J. H., Hernandez, J. A., Al-Yahyaee, K. H., & Jammazi, R. (2018). Asymmetric risk spillovers between oil and agricultural commodities. *Energy Policy*, 118: 182-198. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.074.

Sheikha G. Y. (2017). The volatility spillover effect of oil price and exchange rate on the stock price of accepted chemical industry in the Tehran's Stock Exchange: VAR-GARCH model. Master Thesis, Kharazmi University. (In Persian)

Shen, Y., Shi, X., & Variam, M. P. H. (2018). Risk transmission mechanism between energy markets: A VAR for VaR approach. *Energy Economics*, 75: 377-388. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.027.

Souri, A. (2017). Econometrics with Eviews & STATA applications (Basic and advanced). Tehran: Farhang Shenasi. (In Persian)

Yao, S., He, H., Chen, S., & Ou, J. (2018). Financial liberalization and cross-border market integration: evidence from China's stock market. *International Review of Economics and Finance*, 58: 220–245. https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.03.023.

Žiković, S., & Aktan, B. (2009). Global financial crisis and VaR performance in emerging markets: A case of EU candidate States - Turkey and Croatia. *Journal of Economics and Business*, 27(1): 149-170.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مدیریت دارایی و تأمین مالی
سال دهم، شماره دوم، شماره پیاپی (۳۷)، تابستان ۱۴۰۱، ص ۵۳-۸۰
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۱۵

مقاله پژوهشی

تخمین ارزش در معرض ریسک مبتنی بر رویکرد شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده و تحلیل سرریز ریسک در بازار اوراق بهادار تهران؛ مطالعهٔ موردی گروه‌های محصولات شیمیایی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

رضا فروتن
کارشناسی ارشد، مدیریت کسب و کار، دانشکدهٔ مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران
rezaforutan@chmail.ir
رضا رمضانیان *
دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکدهٔ مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران
ramezanian@kntu.ac.ir
مجید میرزایی
استادیار، گروه مهندسی مالی، دانشکدهٔ مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران
majidmirzaee@kntu.ac.ir

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی سازوکار سرریز ریسک بین گروه محصولات شیمیایی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در طول زمان و مقایسهٔ آن با سرریز تلاطم بین آن دو است. بازهٔ زمانی این پژوهش، از فروردین ۱۳۸۸ تا اسفند ۱۳۹۹ بوده و در آن از داده‌های روزانه استفاده شده است. در این پژوهش، از روش شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک و از آزمون علیت گرانجر برای بررسی سرریز ریسک استفاده شده است. نتایج نشان‌دهندهٔ آن است که سرریز ریسک بین دو گروه موردمطالعه، به فاصلهٔ یک و دو روز از وقوع ریسک در بازار مبدأ، سرریزی دوطرفه است. در وقفه‌های بالاتر تا پنج روز پس از وقوع ریسک در بازار مبدأ نیز تنها سرریز ریسک از گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری وجود داشته و در عکس آن معنادار نیست. این در حالی است که نتایج بررسی سرریز تلاطم بین این دو گروه، سرریز را در تمام وقفه‌ها تنها از گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری معنادار نشان داده است. گروه‌های انتخاب‌شده برای بررسی سرریز ریسک و روش استفاده‌شده برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک در آنها، نمونه‌هایی است که این پژوهش را از بقیه متمایز می‌کند.

* نویسندهٔ مسئول

فروتن، رضا.، رمضانیان، رضا. و میرزایی، مجید. (۱۴۰۱). محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک مبتنی بر رویکرد شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده و تحلیل سرریز ریسک در بازار اوراق بهادار تهران؛ مطالعهٔ موردی گروه‌های محصولات شیمیایی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری. *مدیریت دارایی و تأمین مالی*، ۱۰(۲)، ۵۳-۸۰.

2383-1189 / © 2022

This is an open access article Under the BY-NC-ND/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

http://dx.doi.org/10.22108/AMF.2022.129512.1678 https://dorl.net/dor/20.1001.1.23831189.1401.10.2.2.2

کلیدواژه‌ها: سرریز ریسک، ارزش در معرض ریسک، شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده، آزمون علیت گرانجر، گروه محصولات شیمیایی، گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری.

مقدمه

محاسبه و بررسی مداوم وابستگی متقابل سری‌های زمانی مالی، یکی از سرفصل‌های اساسی در حوزهٔ پژوهش‌های علمی، سیاست‌گذاری و فعالیت‌های تجاری است (Shen et al., 2018). یکی از شئون این وابستگی متقابل، پدیدهٔ انتقال اطلاعات بین بازارهای مالی است. پژوهش‌های صورت‌گرفته حاکی از آن است که اطلاعات مربوط به متغیرهای مالی در طول زمان به یکدیگر سرایت می‌کند (Seyedhoseini & Ebrahimi, 2013). پدیده‌های مالی جهانی، که گاهی به بحران‌ها و فجایع مهمی در تاریخ معاصر بشر تبدیل شده، ازجمله بحران مالی جهانی ۲۰۰۸، به‌خوبی نشان‌دهندهٔ اهمیت این روابط متقابل در سطح کشور و جهان است (Shen et al., 2018). دستیابی به سازوکاری برای فهم بهتر روابط متقابل بازارهای مختلف بر یکدیگر، علاوه بر کمک به طراحی استراتژی‌های مدیریت سبد سرمایه‌گذاری، بنیان مستحکم علمی را برای اتخاذ سیاست‌های بهینه در زمان بروز بحرانهای مالی (در سطح بازار، کشور یا جهان) به‌منظور جلوگیری از سرایت آنها فراهم می‌کند (Shen et al., 2018). این مهم، برای کشورهای درحال‌توسعه، با توجه به توسعهٔ روزافزون بازارهای مالی و تعمیق مستمر آنها، بیش از پیش حیاتی جلوه می‌کند؛ از این رو، نظریه‌پردازان و پژوهشگران حوزه‌های مختلف، چند دهه‌ای است که به بررسی و تحلیل سرایت‌پذیری ریسک در میان بازارها، به‌عنوان شاخصی استاندارد برای پدیدهٔ انتقال اطلاعات، به‌صورت بسیار کاربردی تأکید کرده‌اند (Pouryaghoubi & Ashrafi, 2020).

امروزه بازار سرمایه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بازارهای مالی در جهان، جایگاهی اساسی در اختیار دارد. این بازار که اغلب از مجموعه‌ای از بازارها (زیرمجموعه‌های کوچک‌تر؛ گروه‌ها) تشکیل شده است، همواره نسبت‌به دیگر بازارها در معرض انتقال اطلاعات قرار دارد؛ این در حالی است که پدیدهٔ انتقال اطلاعات ممکن است بین زیرمجموعه‌های تشکیل‌دهندهٔ خود آن نیز به وقوع بپیوندد. بازار اوراق بهادار تهران، به‌عنوان بازار سرمایهٔ اصلی ایران، از گروه‌های متعددی تشکیل شده است. دو نمونه از مهم‌ترین گروه‌های حاضر در این بازار، گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری است. گروه محصولات شیمیایی به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از بازار، که صنایع مولد بزرگی (همچون پتروشیمی‌ها) را در خود جای داده، همواره با صنایع مختلفی در تعامل است. این گروه، اثر اقتصادی زیادی دارد؛ به‌گونه‌ای که در اثر حذف تقاضای واسطهٔ بخش ساخت مواد و محصولات شیمیایی از سایر بخش‌های اقتصاد، حدود ۲۵۴ هزار میلیارد ریال معادل ۲/۵۲ درصد و در اثر حذف عرضهٔ واسطهٔ بخش مدنظر به سایر بخش‌های اقتصاد، حدود ۲۹۷ هزار میلیارد ریال معادل ۲/۹۷ درصد از تولید کل اقتصاد کشور کاسته خواهد شد (Mirjalili & Tavassoli, 2018; Botshekan & Mohseni, 2018). بانک‌ها و مؤسسات اعتباری نیز به‌عنوان پیشران واسطه‌گری مالی در کشور، طرف طلبکار تسهیلات مالی ارائه‌شده به صنایع مختلف هستند. علاوه بر این، شرکت‌های متنوعی را از گروه محصولات شیمیایی به‌عنوان مقصدی جذاب برای سرمایه‌گذاری، در سبد خود مدیریت می‌کنند؛ به‌عنوان مثال، بانک کارآفرین[1] و موسسهٔ اعتباری ملل[2] در انتهای دورهٔ سه‌ماههٔ منتهی به ۱۳۹۹/۱۲/۳۰ به‌ترتیب سهام ۵ و ۱۳ شرکت بورسی را از گروه محصولات شیمیایی به بهای تمام‌شدهٔ ۱۱۸۳۶۶ و ۲۲۵۵۳۷۷ میلیون ریال در اختیار داشته است، که به‌ترتیب ۳/۵۱ و ۶/۱۴ درصد از کل سرمایه‌گذاری را در سهام سریع‌المعاملهٔ آنها شامل می‌شود. بانک سینا[3] نیز در انتهای دورهٔ سه‌ماههٔ منتهی به ۱۳۹۹/۰۶/۳۱، درمجموع سهام ۵ شرکت بورسی را به بهای تمام‌شدهٔ ۳۱۸۹۶۷ میلیون ریال در اختیار داشته است که ۴/۶۷ درصد از کل سرمایه‌گذاری در سهام سریع‌المعاملهٔ این بانک محسوب می‌شود. علاوه بر این، بانک ملت[4] و پارسیان[5] در انتهای سال مالی منتهی به ۱۳۹۹/۱۲/۳۰ به‌ترتیب در ۴ و ۳ شرکت از گروه محصولات

[1]. http://www.tsetmc.com/loader.aspx?ParTree=151311&i=47996917271187218
[2]. http://www.tsetmc.com/loader.aspx?ParTree=151311&i=24644999329120295
[3]. http://www.tsetmc.com/loader.aspx?ParTree=151311&i=45050389997905274
[4]. https://www.codal.ir/Reports/DownloadFile.aspx?id=JwHjVNrZh5iULZeKQQQaQQQdjTOw%3d%3d
[5]. https://www.codal.ir/Reports/DownloadFile.aspx?id=BnWmW%2bE9Y7NJ85qB1PnDRA%3d%3d

شیمیایی به بهای تمام‌شدهٔ ۱۵۵۴۴۷۶ و ۱۳۲۰۰۱۲ میلیون ریال سرمایه‌گذاری کرده‌اند، که ۶/۸۸ و ۳/۴۷ درصد از کل سرمایه‌گذاری را در سهام سریع‌المعاملهٔ آنها شامل می‌شود. این نمونه‌ها، نشان‌دهندهٔ امکان تأثیرات متقابل مستقیم و غیرمستقیم بین این دو گروه است؛ از این رو، وجود سازوکاری برای سرریز ریسک[1] سؤالی است که برای سیاست‌گذاران و فعالان بازار سرمایه بسیار حیاتی جلوه می‌کند.

از دیدگاه سیاست‌گذاری، مطالعهٔ سازوکار سرریز ریسک به بینشی منجر می‌شود که از سرایت بحرانهای به‌وجودآمده در یک بازار مالی به بازار دیگر جلوگیری کند (Shen et al., 2018). چنین بینشی، برای کشور ایران با اقتصادی متکی به نفت و مشتقات آن و در رابطه با گروه محصولات شیمیایی، که ارتباط مستقیم با بازار نفت و تحولات آن در سطح جهانی و داخلی دارد، کارکردهای اساسی‌تری خواهد داشت. شاید یکی از مهم‌ترین وظایفی که کشورهای نفتی بر عهده دارد، ایجاد سازوکاری برای کمینه‌کردن ورود نوسان‌ها و تکانه‌های مخرب بازار جهانی نفت به کشور باشد. نوسان‌هایی در دهه‌های اخیر و به شکل مشخص در بحران مالی ۲۰۰۸ و بیماری کرونا، که قیمت نفت WTI را به زیر صفر رسانید، آثار مخربی به‌همراه داشت. اگر گروه محصولات شیمیایی، سرریز ریسکِ معناداری در گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری داشته باشد، سیاست‌گذار، چالشی اساسی در تنظیم و تعامل با این سازوکار خواهد داشت. این چالش، در راستای جلوگیری از آسیب‌پذیری بدون قاعده‌ی سرمایه‌گذاری بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، از نوسان‌های مخرب خارجی حوزهٔ نفت و گاز است. به بیان دقیق‌تر، سیاست‌گذار پس از دریافت و ترسیم مکانیزم سرریز ریسک بین دو گروه مدنظر، با توجه به اثرپذیری جهانی تحولات گروه محصولات شیمیایی، اقدام به طراحی بسته‌های حمایت از بازار کرده است. این بسته‌ها برای آن است که در صورت بروز بحران در حوزهٔ نفت و گاز جهانی، با مداخله‌ای کارآمد، شیوهٔ اثرگذاری غیرمستقیم تحولات را بر گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری کنترل و ضمن تخلیهٔ پیوسته و قاعده‌مندِ تحولات در این گروه، از بروز شوک در بازار سرمایهٔ داخلی جلوگیری کند. همان‌گونه که مشخص است، سرایت و بروز چنین شوکی، با توجه به وابستگی بسیار بالای اقتصاد کشور به حوزهٔ نفت و گاز، اثرهای نامطلوب کوتاه‌مدت و بلندمدتی را بر اقتصاد کشور برجای می‌گذارد؛ از این رو، کنترل و کمینه‌سازی اثرگذاری آن، اهمیت بالایی دارد و جز با شناخت دقیق مکانیزم سرریز ریسک و بازارهای مقصد اثرپذیر، امکان طراحی هیچ سازوکار حمایتی وجود نخواهد داشت.

از دیدگاه سرمایه‌گذاری نیز سرمایه‌گذاران همواره با مسئلهٔ حیاتی استخراج ارتباط و وابستگی متقابل بازارها و سهم‌های مختلف به یکدیگر روبه‌رو هستند. یافتن این وابستگی‌ها، سرمایه‌گذاران را در فهم بهتر برای تغییرات قیمت سهم‌های مختلف راهنمایی کرده و علاوه بر ارائهٔ بینشی مستدل درخصوص روند بازارهای مختلف، آنها را در تشکیل سبدی منطقی و بهینه برای کسب بیشترین بازدهٔ ممکن هدایت می‌کند. سرریز ریسک نیز با توجه به آنکه نشان‌دهندهٔ وابستگی بین دو بازار از منظر سرایت اطلاعات است، شناخت سرمایه‌گذاران را نسبت به وابستگی‌های متقابل بازارها تدقیق می‌کند؛ از این رو، سرمایه‌گذاران با شناخت دقیق مکانیزم‌های سرریز ریسک بین گروه‌های مختلف بازار سهام، سبد سرمایه‌گذاری خود را به‌گونه‌ای انتخاب می‌کنند که در صورت بروز تحولات شدید در یک گروه، کلیّت سبد سرمایه‌گذاری شان تأثیر منفی نداشته باشد و زیان حاصله کمینه شود. درواقع مکانیزم‌های سرریز ریسک، به سرمایه‌گذار کمک می‌کند تا تنوع را در انتخاب گروه‌هایی از بازار که می‌خواهد در آنها سرمایه‌گذاری کند، با توجه به حداقل‌کردن اثرپذیری سرایت اطلاعات بین آنها تنظیم کند. این مهم، بدون شناخت دقیق مکانیزم‌های سرریز ریسک بین گروه‌های مختلف بازار سرمایه امکان‌پذیر نیست؛ از این رو، اگر سازوکار سرریز ریسک بین گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری معنادار باشد، سرمایه‌گذاران این وابستگی را در تشکیل سبد سرمایه‌گذاری خود مدنظر قرار خواهند داد.

هدف از این پژوهش، پی‌بردن به سازوکار سرریز ریسک بین گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری است. سؤال‌های پژوهش حاضر به شرح زیر است:

[1]. Risk Spillover

۱. آیا ریسک به‌وجودآمده در گروه محصولات شیمیایی، به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری سرایت می‌کند؟
۲. آیا ریسک به‌وجودآمده در گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، به گروه محصولات شیمیایی سرایت می‌کند؟
۳. سرریز ریسک بین گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، در طول زمان چگونه تغییر می‌کند؟
۴. سازوکار سرریز تلاطم بین گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، در طول زمان چگونه است و چه تفاوتی با سازوکار سرریز ریسک بین آن دو دارد؟

برای پاسخگویی به سؤال‌های بالا، از سنجهٔ ارزش در معرض ریسک[1] به‌عنوان شاخص محاسبهٔ ریسک استفاده شده است. در ادامه، برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک، روش شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده[2] به‌کار برده شده است. این روش همچون روشی نیمه‌پارامتریک[3] به‌خوبی از ویژگی روش‌های پارامتریک[4] و غیرپارامتیک[5] استفاده کرده و با واردکردن داده‌های تاریخی سری زمانی موردمطالعه در محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک، آن را در عمل نسبت‌به روش‌های پارامتریک بهینه‌سازی می‌کند (Abad et al., 2014; Bohdalová & Greguš, 2016; Shen et al., 2018). در این پژوهش، برای بررسی سرریز ریسک، از آزمون علیت گرانجر[6] استفاده شده است. این آزمون، ازجمله پرکاربردترین آزمون‌هایی است که برای بررسی روابط متقابل سری‌های زمانی مختلف بر روی یکدیگر استفاده می‌شود. (Souri, 2017)

درمجموع این پژوهش، از پنج بخش تشکیل شده است. بخش اول شامل مقدمه و کلیات، بخش دوم، مبانی نظری است که تعاریف و بینش پایهٔ پژوهش را به‌همراه پیشینهٔ پژوهشی آن ارائه می‌کند. بخش سوم، به روش پژوهش اختصاص دارد که روش انجام‌دادن مطالعه را تشریح می‌کند. چهارمین بخش نیز بخش یافته‌هاست. در این بخش، نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش منعکس می‌شود. درنهایت بخش پنجم متعلق به نتایج و پیشنهادهاست که بخش نهایی این پژوهش به حساب می‌آید.

مبانی نظری

در بازار اوراق بهادار، شرکت‌هایی که به‌وسیلهٔ نوع فعالیت تجاری خود با یکدیگر قرابت دارند، در یک دسته قرار داده می شوند. این تقسیم‌بندی، موجب می شود که روند تغییرات و نوسان‌های موجود در یک صنعت، نه فقط با استفاده از یک شرکت یا شرکت‌های منتخب آن حوزه، از مجموع شرکت‌های بورسی فعال در آن حوزه شناسایی و رصد شود. این کار با زدودن سوگیری‌هایی، که به علت شرایط ویژهٔ یک یا چند شرکت خاص در شاخص موردمطالعه به وجود می‌آید، نشان‌دهندهٔ خروجی نزدیک‌تری به واقعیت است. این مسئله، لزوم گروه‌بندی شرکت‌ها را برای فعالان این حوزه محرز کرده است. در بازار اوراق بهادار تهران، گروه‌های متنوعی وجود دارد که ازجمله مهم‌ترین آنها می‌توان به گروه محصولات شیمیایی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری اشاره کرد.

ریسک، در تعریف جامع خود، به معنای احتمال اختلاف بازدهٔ حاصل‌شده از بازدهٔ موردانتظار است. ازآنجایی‌که تفاوت بازده ممکن است رو به بالا یا پایین باشد، ریسک در معنای ریسک نامطلوب، احتمال از دست دادن همه یا بخشی از سرمایه است (Rai & Pouyanfar, 2011)؛ از این رو، هرچه احتمال بیشتری برای ضرر وجود داشته باشد، ریسک آن سرمایه‌گذاری بیشتر است و هرچه این احتمال کمتر باشد، ریسک کمتری خواهد داشت. در ادبیات مالی، انحراف معیار نرخ بازده به شکل سنتی، شاخصی برای ریسک معرفی شده است (Rai & Pouyanfar, 2011). امروزه با گسترش کاربرد ریسک در بازارهای مالی و سرمایه‌گذاری، شاخص‌های نوین و بهینه‌سازی‌شده‌ای استفاده می‌شود. یکی از مهم‌ترین این شاخص‌ها، ارزش در معرض ریسک است.

---
[1]. Value at Risk (VaR)
[2]. Filtered Historical Simulation (FHS)
[3]. Semi-Parametric Method
[4]. Parametric Method
[5]. Non-Parametric Method
[6]. Granger Causality Test

ارزش در معرض ریسک، سنجه‌ای پراستفاده از ریسک است که امکان کمّی سازی و مدیریت سبد سرمایه‌گذاری را فراهم می‌کند (Bohdalová & Greguš, 2016). مفهوم ارزش در معرض ریسک، اولین بار در اواخر قرن بیستم میلادی از سوی مؤسسات مالی برای اندازه‌گیری ریسک سبد سرمایه‌گذاری استفاده شد. این دوره، بستر نوسان‌های شدید در نرخ تبدیل و رشدهای سریع در استفاده از مشتقات مالی مدیریت ریسک نرخ بهره بود. این مفهوم، اولین بار از سوی بانک J.P. Morgan در سال ۱۹۹۴ معرفی شد (Shen et al., 2018). در آوریل ۱۹۹۵ کمیتهٔ نظارت بر بانکداری بازل[1] عنوان کرد که بانک‌ها برای محاسبهٔ کفایت سرمایهٔ خود مجازند که از روش‌های ارزش در معرض ریسک برای ریسک بازار استفاده کنند. در سال‌های اخیر، معامله‌گران غیر بانکی حوزهٔ انرژی و حتی سرمایه‌گذران حقیقی نیز شروع به استفاده از این شاخص برای محاسبهٔ ریسک کردند. امروزه بسیاری از شرکت‌های بزرگ فعال در بازار سرمایه (در تمامی حوزه‌ها اعم از بانکی، انرژی، کشاورزی و ...)، شاخص ارزش در معرض ریسک را شاخصی مهم و حیاتی در محاسبات خود مدنظر قرار دادند و رفتار خود (در سرمایه‌گذاری و بازار مالی) را با توجه به تحلیل‌های مرتبط با این شاخص تنظیم می‌کنند (Shen et al., 2018).

ارزش در معرض ریسک، مقدار ارزشی است که پیش‌بینی می‌شود یک دارایی (یا سبد سرمایه‌گذاری) از دست بدهد. درواقع این شاخص در سطح اطمینان تعریف‌شده، حد ضرر یک دارایی (یا سبد سرمایه‌گذاری) را برای سرمایه‌گذار معین می‌کند (Kiani et al., 2015; Abad et al., 2014; Bohdalová & Greguš, 2016; Shen et al., 2018)؛ از این رو، با محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک برای یک دارایی، استدلال می‌شود که دارایی مذکور در سطح اطمینان محاسبه شده (برای مثال ۹۹ درصد) ممکن است در صد مشخصی (برای مثال ۳ درصد) از ارزشش را از دست بدهد. به بیان دیگر، در مثال فوق، تنها ۱ درصد احتمال دارد که دارایی مذکور بیش از ۳ درصد زیان را بر سرمایه‌گذار تحمیل کند. برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک، روش‌های متنوعی وجود دارد. این روش‌ها اغلب در سه دستهٔ پارامتریک، نیمه‌پارامتریک و غیرپارامتریک دسته‌بندی می شود (Abad et al., 2014). هرکدام از این دسته‌ها با توجه به رویکرد محاسبه، خواص منحصربه‌فردی دارد؛ اما روش‌های نیمه‌پارامتریک به علت آنکه از خواص پارامتریک و غیرپارامتریک به شکل همزمان استفاده می‌کند، امروزه بیش از پیش موردتوجه پژوهشگران قرارگرفته است. روش شبیه سازی تاریخی فیلتر شده، از روش‌های نیمه‌پارامتریک محسوب می‌شود (Bohdalová & Greguš, 2016; Shen et al., 2018).

تغییر در ریسک موجود در بازارهای مختلف، همواره دلایل متفاوت درون‌زا و برون‌زای متنوعی دارد. اهمیت شناسایی منشأ تغییرات ریسک در یک بازار، امکان برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و بهینه سازی رفتار فعالان حوزهٔ سرمایه‌گذاری است؛ از این رو، به سرریز ریسک به‌عنوان پدیدهٔ سرایت ریسک از یک بازار به بازار دیگر توجه شده است (Barghi et al., 2019). به بیانی ساده، سرریز ریسک، القای ریسک از بازار مبدأ به بازار مقصد است؛ برای مثال، دو بازار نفت و گاز به شدت بر یکدیگر اثر می‌گذارد و براساس مطالعهٔ شن[2] و همکاران (2018) ریسک به‌وجودآمده در بازار نفت، موجب بروز ریسک در بازار گاز می شود. به این پدیده، سرریز یا سرایت ریسک گفته می‌شود.

پژوهش‌های مختلفی درخصوص سرریز ریسک بازارهای مالی صورت گرفته است (برای نمونه: Li & Giles, 2014; Yao et al., 2018; Jiang & Yoon, 2020). این پژوهش‌ها، به‌وضوح نشان‌دهندهٔ آن است که اطلاعات در بازارهای مختلف جهانی و داخلی به یکدیگر سرایت می‌کند. یکی از جنبه‌های مهمی که مطالعات فراوانی نیز درخصوص آن انجام شده است، بررسی سرریز ریسک بین بخش‌های مختلف یک بازار مالی است. این نوع مطالعات، علاوه بر اینکه به وجود سرریز ریسک درون یک بازار مالی (بین واحدهای سازنده بازار مالی) صحه می‌گذارد، زمینهٔ مدیریت سبد سرمایه‌گذاری فعالان حاضر را در آن بازار نیز فراهم می‌کند. شن و همکاران (2018)، سازوکار سرریز ریسک را بین نفت و گاز در بورس کالای نیویورک[3] بررسی کردند. آنها در این پژوهش، ضمن استفاده از

[1]. Basel Committee on Banking
[2]. Shen
[3]. New York Mercantile Exchange (NYMEX)

روش شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک، سرریز ریسک را با آزمون تازه معرفی‌شده‌ای بر مبنای تابع کوانتایل متقاطع[1] و روش VAR[2] بررسی کردند. پژوهش آنها نشان‌دهندهٔ آن است که سرریز تلاطم از بازار نفت به بازار گاز و برعکس وجود نداشته است؛ اما سرریز ریسک از بازار نفت به بازار گاز تنها در این جهت وجود دارد؛ همچنین ریسک‌های شدید، بسیار راحت‌تر از ریسک‌های خفیف بین این دو بازار منتقل می‌شود.

پژوهش سرریز ریسک از یک بخش از بازار به بازار مالی دیگر نیز ازجمله نمونه‌هایی است که سابقهٔ بالای مطالعاتی دارد. دو و هی[3] (2015)، ضمن مطالعهٔ سرریز ریسک بین بازار نفت (WTI) و اوراق بهادار (شاخص S&P 500) دریافتند که سرریز ریسک چشمگیری بین این دو وجود دارد. آنها نشان دادند که تغییرات شدید در یکی از این بازارها به تغییرات زیادی در بازار دیگر منجر می شود. این سرریزها، ممکن است بلافاصله رخ بدهد یا با یک فاصلهٔ زمانی انجام شود. آنها از ارزش در معرض ریسک به‌عنوان سنجهٔ ریسک و از آزمون علیت گرانجر برای بررسی سرریز ریسک استفاده کردند. پژوهش‌های متنوعی در حوزهٔ همبستگی بین بازارهای مالی نیز انجام شده است. مالک و حموده[4] (2007)، سرریز شوک و نوسان را بین بازارهای سرمایهٔ عربستان سعودی، کویت، بحرین و آمریکا و بازارهای جهانی نفت بررسی کردند. پژوهش آنها نشان‌دهندهٔ آن است که سرریز نوسان از بازار نفت به بازارهای سرمایهٔ کویت و بحرین وجود داشته است؛ ولی چنین سرریزی به بازار سرمایهٔ عربستان مشاهده نشد؛ این در حالی است که در پژوهش مذکور، وجود سرریز از بازار سرمایهٔ عربستان به بازار نفت تأیید می‌شود. یکی از کاستی‌های پژوهش مالک و حموده، بررسی‌نشدن سرریز ریسک بین بازارهای بورس کشورهای موردمطالعه است. الأطیبی و میشرا[5] (2015)، سرریز تلاطم را از بازار سهام آمریکا و عربستان به بازارهای سهام امارات، بحرین، قطر و کویت بررسی کردند. آنها ضمن استفاده از روش گارچ چند متغیره در چارچوب تصریح BEKK، دریافتند که سرریز تلاطم از بازار اوراق بهادار آمریکا و عربستان به بازار اوراق بهادار کشورهای مقصد معنادار است. مشابه این پژوهش‌ها، در سطح دنیا و برای کشورهای مختلفی انجام شده است. سیدحسینی و ابراهیمی (2013)، سرایت تلاطم را بین بازارهای سهام ایران، ترکیه و امارات بررسی کردند. نتایج این پژوهش، نشان‌دهندهٔ آن است که سرایت تلاطم به شکل معناداری بین بازار اوراق بهادار امارات (بورس دوبی) و ایران (بورس تهران) وجود دارد؛ این در حالی است که سرایت در سیر معکوس آن مشاهده نشد. سرایت تلاطم بین بازارهای امارات (بورس دبی) و ترکیه (بورس استانبول)، فقط از طریق اثرهای آرچ مشاهده شده است، به شکلی که اندازهٔ آن زیاد نیست.

برقی اسگوئی و ثقفی کلوانق (2019)، سرریز ریسک نامتقارن را در بازارهای ارز، نفت خام، سکه و بورس بررسی کردند. آنها برای بررسی سرریز ریسک بین بازارهای مختلف، با استفاده از علیت گرانجر، سرریز ریسک مثبت و منفی را در بازارهای مذکور محاسبه کردند. آنها دریافتند که ریسک منفی و مثبت شاخص بورس، تأثیر معناداری روی ریسک منفی و مثبت نرخ ارز دارد؛ اما عکس آن مشاهده نشد. سرریز ریسک از بازار نفت به شاخص بورس، تنها در ریسک مثبت معنادار است. سرریز ریسک بین قیمت سکهٔ طلا و شاخص بورس، و سکهٔ طلا و نرخ ارز در ریسک منفی دوطرفه بوده است؛ اما در ریسک مثبت تنها از قیمت سکه به شاخص بورس معنادار است. سرریز از قیمت نفت به نرخ ارز در هر دو ریسکِ منفی و مثبت معنادار است؛ ولی معناداری در عکس آن مشاهده نشد. درنهایت سرریز ریسک بین قیمت نفت و سکه، تنها در ریسک منفی از سکه به نفت مشاهده شد. بت‌شکن و محسنی (2018) و شاهوردی (2018) نیز در پژوهش‌های جداگانه‌ای، سرریز نوسان‌های بین بازار نفت (قیمت سبد نفت اوپک) و شاخص کل بورس تهران را در بازه‌های زمانی متفاوت بررسی کردند. علاوه بر این، باستان زاد و داوودی (2018)، سازوکار انتقال ریسک بین بازار ارز (نرخ ارز آزاد)، بازار مسکن (شاخص قیمت زمین) و شاخص کل بورس تهران را با استفاده از آزمون علیت گرانجر بررسی کردند.

---

1. Cross-Quantilogram
2. Vector Auto Regression (VAR)
3. Du & He
4. Malik & Hammoudeh
5. Alotaibi & Mishra

در پژوهشی دیگر نیز حسینیون و همکاران (2016)، سرایت تلاطم نرخ بازده را در بازارهای ارز (نرخ ارز آزاد)، طلا (قیمت روزانهٔ سکهٔ تمام بهار آزادی طرح جدید) و شاخص کل بورس تهران، با بهره‌گیری از مدل خودرگرسیون برداری مطالعه کردند.

شیخا گندویلا (2017)، ضمن توجه به اثرهای انتقال اطلاعات از بازارهای مالی جهانی و کشوری به بخشی از بازار اوراق بهادار، سرریز تلاطم بازار نفت (قیمت سبد اوپک) و ارز (قیمت دلار) را بر قیمت سهام صنایع شیمیایی پذیرفته‌شده در بورس بررسی کرد. نتایج این پژوهش نشان‌دهندهٔ آن است که سرریز تلاطم از بازار نفت بر سهام صنایع شیمیایی با اندکی اغماض و در سطح خطای ۱۱ درصد و سرریز تلاطم از سهام صنایع شیمیایی بر بازار ارز، معنادار است؛ این در حالی است که سرریز تلاطم از بازار نفت به بازار ارز معنادار نیست. پژوهش حاضر برخلاف اینکه از منظر بررسی بخشی (یک گروه) از بازار اوراق بهادار در قبال سرریز از بازارهای دیگر کشوری و جهانی، نوعی ابتکار محسوب می‌شود؛ اما همچنان به حوزهٔ بررسی سرریز داخلی بین گروه‌های مختلف بازار اوراق بهادار ورود نکرده است.

کرمی و رستگار (2018)، سرریز بازده و نوسان‌های شش صنعت منتخب (محصولات شیمیایی، مواد و محصولات دارویی، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، فراورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای، خودرو و ساخت قطعات و بیمه و بازنشستگی به‌جز تأمین اجتماعی) را بر یکدیگر در بورس تهران بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان‌دهندهٔ آن است که سرریز شوک و نوسان‌ها از صنعت خودرو و ساخت قطعات، با یک دوره وقفه به صنعت، بانک‌ها و مؤسسات اعتباری وجود دارد. علاوه بر این، سرریز از صنعت بانک‌ها و مؤسسات اعتباری به صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به‌جز تأمین اجتماعی و مواد و محصولات دارویی مشاهده شد. این پژوهش نشان‌دهندهٔ آن است که صنعت فرآورده‌های نفتی، کک و سوخت هسته‌ای با یک دوره از صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به‌جز تأمین اجتماعی و صنعت محصولات شیمیایی سرریز می‌پذیرد و از صنعت مواد و محصولات دارویی نیز با یک وقفه سرریز به صنعت بیمه و صندوق بازنشستگی به‌جز تأمین اجتماعی و صنعت محصولات شیمیایی وجود دارد. هیچ‌گونه سرریزی از هیچ صنعت منتخبی به صنعت خودرو و ساخت قطعات مشاهده نشد. از دیگر پژوهش‌ها در این حوزه، به پوریعقوبی و اشرفی (2020) برای بررسی سرایت تلاطم بازده بین هفت صنعت منتخب و نیز دلشاد غلامی (2017) برای بررسی و اندازه‌گیری سرریز نوسان‌ها بین ۱۹ صنعت منتخب در بورس تهران اشاره می‌شود.

روش پژوهش

در این پژوهش، در دو مرحلهٔ کلی اقدام به بررسی سرریز ریسک می‌شود. مرحلهٔ اول، محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک است که با استفاده از روش شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده انجام می‌شود. مرحلهٔ دوم نیز به بررسی وجود سرریز ریسک اختصاص دارد. در این مرحله، آزمون علیت گرانجر برای بررسی علیت بین سری زمانی ریسک دو بازار به کار گرفته می‌شود.

ارزش در معرض ریسک، حد ضرر یک دارایی (یا سبدی از دارایی‌ها) تعریف می‌شود. درواقع ارزش در معرض ریسک، حدی از ضرر را معرفی می‌کند؛ به‌گونه‌ای که احتمال اینکه ضرر تحمیل‌شده بیش از آن حد ضرر باشد، α درصد است. به‌طور معمول، مقدار α برای محاسبهٔ ریسک ۱، ۵ یا ۱۰ درصد در نظر گرفته می‌شود. به زبان ریاضی، ارزش در معرض ریسک در دورهٔ t از یک سری زمانی مالی، صدک αام سمت چپ (منفی) توزیع بازدهٔ شرطی آن سری زمانی است (Shen et al., 2018). فرمول کلی ارزش در معرض ریسک، به شکل زیر است:

$$VaR_t^{\alpha} = -Q_{\alpha}(r_t|F_{t-1}) = -\inf_{x}(x \in \mathbb{R}:\ P(r_t \le x|F_{t-1}) \ge \alpha), 0 < \alpha < 1 \qquad (۱)$$

در معادلهٔ فوق، Q_{α} تابع صدک است، r_t بازدهٔ دارایی را در دورهٔ t نشان داده و F_t نیز اطلاعات موجود را در دورهٔ t نمایندگی می‌کند.

برخلاف مفهوم سادهٔ ارزش در معرض ریسک، محاسبهٔ کمّی آن، با چالش‌هایی همراه است. مشکل اصلی مربوط به یافتن مدلی مناسب، برای سری بازدهٔ مالی با توجه به ویژگی‌های خاص آن همچون چولگی[1] و کشیدگی[2] است. مدل‌های موجود برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک، اغلب در نحوهٔ تخمین توزیع تجربی[3] سری بازده با یکدیگر تفاوت دارد؛ از این رو، روش‌های محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک در سه دستهٔ کلی پارامتریک، نیمه‌پارامتریک و غیرپارامتریک دسته‌بندی می‌شود. در این پژوهش، برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک دارایی، از روش شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده استفاده می‌شود. شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده، ترکیبی از روش شبیه سازی تاریخی[4] و پارامتریک است. کوستر[5] و همکاران (2005) با مطالعهٔ این روش عنوان کردند که شبیه سازی تاریخی فیلترشده به‌صورت کلی بهتر از دیگر روش‌ها عمل می‌کند.

برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک با روش شبیه سازی تاریخی فیلتر شده، ابتدا مدل آرما-گارچ[6] ارائه شده از سوی بولر سلیو[7] (1986) روی هر سری بازده اعمال می شود. اگر r_t بازدهٔ روزانه باشد، آنگاه $ARMA(m,n)-GARCH(p,q)$ به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} r_t = \mu + \sum_{i=1}^{m} \alpha_i r_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \beta_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t, \\ \sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^{p} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{q} b_j \sigma_{t-j}^2 \end{cases} \qquad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2) \qquad (۲)$$

که در آن r_t بازده، r_{t-i} بازدهٔ مرتبهٔ iام، μ میانگین، ω عنصر سطح، α_i وزن بازده‌های مرتبهٔ iام در تعیین بازدهٔ tام، β_j وزن جملات خطای مرتبهٔ jام در تعیین بازدهٔ tام، ε_t جملات خطا، ε_{t-j} جملات خطای مرتبهٔ jام، σ_t^2 واریانس پیش‌بینی‌شده، σ_{t-j}^2 واریانس پیش‌بینی‌شده برای دورهٔ t-j، ε_{t-i}^2 مجذور جملهٔ خطا (باقی‌مانده) در دورهٔ t-i، a_i ضرایب مجذور جملهٔ خطا در دورهٔ t-i (پارامتر مدل) و b_j ضرایب واریانس در دورهٔ t-j (پارامتر مدل) هستند.

رویکرد شبیه سازی تاریخی فیلتر شده از سوی بارون-آدسی[8] و همکاران (1999 و 2002)، ترکیبی از روش شبیه سازی تاریخی (به‌عنوان بخش ناپارامتریک) و مدل‌های تلاطم شرطی (به‌عنوان بخش پارامتریک) محسوب می‌شود؛ به شکلی که در بخش ناپارامتریک آن نیازی به انتخاب تابع توزیعی خاص برای سری زمانی بازده‌های موردمطالعه نیست و با استفاده از عملیات بوت‌استرپ و داده‌های تاریخی، اقدام به محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک می‌شود. به بیانی دقیق‌تر، در این رویکرد، ابتدا با استفاده از مدل‌های تلاطم شرطی همچون گارچ، اقدام به محاسبهٔ سری زمانی انحراف معیار شرطی متغیر مدنظر شده است و سپس ضمن محاسبهٔ بازده‌های استانداردشدهٔ تاریخی، بدون آنکه هیچ‌گونه فرضی نسبت‌به توزیع سری زمانی بازدهٔ مدنظر صورت گیرد، از عملیات بوت‌استرپ (که عبارت است از نمونه‌گیری با جایگزینی از داده‌های تاریخی بازده‌های استانداردشده) برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک دورهٔ آتی استفاده می‌شود.(Bohdalová & Greguš, 2016; Pritsker, 2006).

بر مبنای رویکرد شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده، ارزش در معرض ریسک با استفاده از محاسبهٔ مسیرهای شبیه‌سازی‌شده، از طریق بازده‌های استانداردشده[9] حاصل می‌شود. درواقع فرمول کلی روش شبیه‌سازی تاریخی فیلترشده به شکل زیر است:

---

1. Skewness
2. Kurtosis
3. empirical distribution
4. Historical Simulation
5. Kuester
6. ARMA-GARCH Method
7. Bollerslev
8. Barone-Adesi
9. Standardized Returns

$$R_{s,t+1} = \sigma_{t+1} \times \xi_{s,t+1} \quad (۳)$$

که در این فرمول، $R_{s,t+1}$ بازدهٔ شبیه سازی شده[1] با شمارهٔ مسیر s برای دورهٔ $t+1$، σ_{t+1} انحراف معیار تخمین‌زده شده برای دورهٔ $t+1$ در مدل آرما-گارچ و $\xi_{s,t+1}$ بازدهٔ استانداردشده با شمارهٔ مسیر s برای دورهٔ $t+1$ است. همان‌طور که در فرمول مشاهده می‌شود، در این روش برای هر دورهٔ زمانی ($t+1$) تعداد s بازده شبیه‌سازی می‌شود. این کار، پس از محاسبهٔ سری انحراف معیار و بازدهٔ استاندارد شده از مدل آرما-گارچ (سری بازدهٔ استاندارد شده با تقسیم بازده‌های واقعی بر انحراف معیارهای محاسبه شده به دست می‌آید)، با انتخاب تصادفی s عدد از سری بازدهٔ استانداردشده، به‌ازای هر دورهٔ زمانی و از بین بازده‌های استانداردشده از ابتدای سری تا آن دوره (تا دورهٔ t) انجام می‌شود؛ از این رو، با ضرب بازده‌های استاندارد و انتخاب‌شده برای هر دوره، در انحراف معیار آن دوره، s عدد بازدهٔ شبیه‌سازی‌شده برای دورهٔ $t+1$ به دست می‌آید. درنهایت، با مرتب‌سازی بازده‌های شبیه‌سازی‌شده برای هر دوره و محاسبهٔ صدک αام سمت چپ آن، ارزش در معرض ریسک مدنظر در دورهٔ $t+1$ و با سطح اطمینان $1-\alpha$ محاسبه می‌شود.

فرآیند فوق برای هر دورهٔ زمانی به صورت جداگانه انجام می شود. این بدان معناست که بازده‌های استاندارد شده برای هر دوره به‌صورت جداگانه و به شکل تصادفی انتخاب می‌شود. شایان ذکر است که تعداد بهینهٔ مسیر (s) برای شبیه‌سازی بازدهٔ هر دوره، بین ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ مسیر است.

علیت، یکی از مسائل اساسی در بررسی رابطهٔ بین متغیرهای مختلف است (Souri, 2017). در آزمون علیت گرانجر به‌عنوان روشی مرسوم در بررسی علیت، امکان استفاده از یک سری زمان در پیش‌بینی یک سری زمانی دیگر بررسی می‌شود. به بیان ساده‌تر، آزمون علیت گرانجر، بررسی امکان معلولیت یک متغیر از یک متغیر دیگر (به‌عنوان علت) تعریف می‌شود. به این ترتیب، با اعمال آزمون علیت گرانجر بر سری زمانی ارزش در معرض ریسک دو بازار، با بررسی علیت بین آنها، وجود یا نبود سرریز ریسک نشان داده می‌شود. در آزمون علیت گرانجر معادلات زیر بررسی می‌شود:

$$\begin{cases} Y_t = \sum_{i=1}^{n} \alpha_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} \beta_j Y_{t-j} + u_t \\ X_t = \sum_{i=1}^{n} a_i x_{t-i} + \sum_{j=1}^{n} b_j Y_{t-j} + v_t \end{cases} \quad (۴)$$

براساس معادلات فوق، چهار حالت مختلف قابل‌بحث است. الف) اگر $\sum \alpha_i \neq 0$ و $\sum b_j = 0$ بوده و ازنظر آماری معنادار باشد، آنگاه علیت یک‌طرفه است، که طبق آن X علت Y بوده و سرریز ریسک در این جهت معنادار است. ب) اگر $\sum \alpha_i = 0$ و $\sum b_j \neq 0$ بوده و ازنظر آماری معنادار باشد، آنگاه علیت یک‌طرفه است، که طبق آن، Y علت X بوده و سرریز ریسک در این مسیر معنادار است. ج) اگر $\sum \alpha_i \neq 0$ و $\sum b_j \neq 0$ بوده و ازنظر آماری معنادار باشد، آنگاه علیت دوطرفه است، که طبق آن، سرریز ریسک در هر دو جهت معنادار است. د) اگر $\sum \alpha_i = 0$ و $\sum b_j = 0$ بوده و ازنظر آماری معنادار باشد، آنگاه علیت و سرریز ریسکی بین آنها معنادار نیست. هر یک از فرضیه‌های فوق، نشان‌دهندهٔ اعمال یک قید روی ضرایب معادلهٔ مدنظر است که با آمارهٔ F آزمونی است (Souri, 2017).

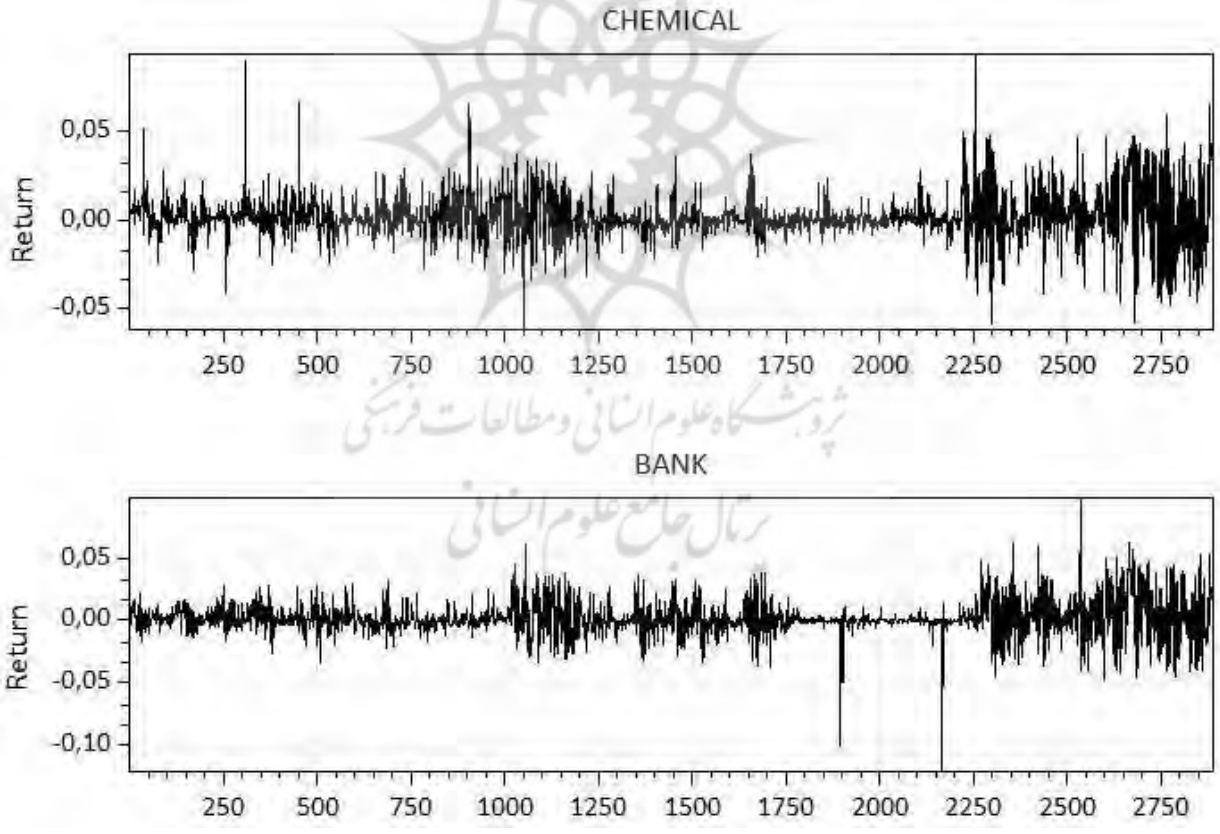
[1]. Simulated Returns

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، سرریز ریسک بین گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری بررسی می‌شود. به این منظور، از داده‌های روزانهٔ شاخص کل قیمتی گروه محصولات شیمیایی (با نماد Chemical) و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری (با نماد Bank) در بازهٔ پانزدهم فروردین ۱۳۸۸ تا ۲۶ اسفند ۱۳۹۹ استفاده شده است. داده‌های مذکور، از سایت شرکت مدیریت فناوری بورس تهران (مرکز پردازش اطلاعات مالی ایران) استخراج شده است. شایان ذکر است که تجزیه‌وتحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار E-views 8 انجام شده است. پس از استخراج و درون‌یابی داده‌های شاخص قیمتی روزانه، لازم است که این داده‌ها به بازده‌های روزانه تبدیل شود. این کار، با استفاده از فرمول زیر انجام می‌شود:

$$r_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}}\right) \times 100 \qquad (۵)$$

در این فرمول، $r_{i,t}$ نشان‌دهندهٔ بازدهٔ روزانهٔ گروه i در زمان t بوده و $P_{i,t}$ نیز شاخص کل قیمتی گروه i در زمان t است. سری زمانی بازدهٔ روزانهٔ محاسبه‌شده برای هر دو گروه، در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل (۱) بازدهٔ روزانهٔ شاخص کل قیمت گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Figure (1) Daily return of total price index of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

جدول (۱) نشان‌دهندهٔ خلاصه‌ای از آمار توصیفی بازدهٔ روزانهٔ گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک و مؤسسات مالی در بازهٔ موردمطالعه است. با توجه به مثبت‌بودن مقدار میانگین برای هر دو گروه، بازدهٔ آنها در بازهٔ موردمطالعه مثبت بوده است. مقایسهٔ

انحراف معیار این دو گروه نیز نشان‌دهندهٔ آن است که گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، تلاطم بیشتری نسبت‌به گروه محصولات شیمیایی دارد. آزمون جارک–برا[۱] برای تشخیص نرمال‌بودن توزیع داده‌های این دو گروه، با رد فرض صفر آزمون، نرمال‌بودن توزیع را رد می‌کند.

جدول (۱) آمار توصیفی گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (1) Descriptive Statistics of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

/	گروه محصولات شیمیایی	گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری
تعداد مشاهدات	۲۸۸۱	۲۸۸۱
میانگین	۰/۰۰۱۹۹۵	۰/۰۰۱۵۰۲
میانه	۰/۰۰۰۴۴۵	۰/۰۰۰۰۰۰
حداکثر	۰/۰۹۳۰۵۴	۰/۰۹۸۲۵۶
حداقل	-۰/۰۶۰۱۹۲	-۰/۱۲۰۲۲۷
انحراف معیار	۰/۰۱۳۰۱۹	۰/۰۱۳۸۵۱
چولگی	۰/۴۹۵۶۱۶	-۰/۱۳۹۳۹۸
کشیدگی	۷/۶۰۲۵۷۷	۸/۸۴۸۲۷۶
جارک–برا	۲۶۶۰/۸۷۴	۴۱۱۵/۰۳۶

برای بررسی مانایی سری‌های زمانی، از آزمون دیکی–فولر تعمیم‌یافته[۲] استفاده شده است. فرض صفر آزمون فوق، وجود ریشهٔ واحد در سری زمانی است. تعداد وقفه‌های آن نیز به‌صورت اتوماتیک و براساس معیار شوارتز[۳] تعیین شده است. خروجی آزمون، با رد فرض صفر خود، مانایی داده‌های این پژوهش را (که بازدهٔ روزانه هستند) در سطح ۱ درصد تأیید می‌کند. بدین ترتیب، برآورد مدل بررسی می‌شود. برای برآورد مدل، ابتدا از الگوریتم باکس–جنکینز[۴] برای تخمین مدل ARMA استفاده شده است؛ از این رو، مدل‌های مختلف AR(m)، MA(n) و ARMA(m,n) برای هرکدام از سری‌ها بررسی و با توجه به مقایسهٔ معیار اطلاعاتی حنان–کوین[۵] مدل مناسب برای هرکدام از سری‌ها انتخاب شد. براساس نتایج به‌دست‌آمده، مدل مناسب برای سری زمانی، بازدهٔ روزانهٔ گروه محصولات شیمیایی ARMA(3,1) و مدل مناسب برای گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری ARMA(1,2) است.

پس از یافتن مدل ARMA، با توجه به وجود ناهمسانی واریانس، مدل ARCH و مدل‌های مختلف GARCH برای هر سری بررسی شده است. با توجه به معناداری مدل و براساس مقایسهٔ معیار اطلاعاتی حنان–کوین برای مدل‌های مختلف، مدل مناسب برای هر سری انتخاب شد؛ از این رو، براساس نتایج به‌دست‌آمده، مدل مناسب برای سری زمانی بازدهٔ گروه محصولات شیمیایی مدل[۶] ARMA(3,1)-GARCH(1,1)-N و مدل مناسب برای گروه بانک و محصولات شیمیایی مدل[۷] ARMA(1,2)-GARCH(1,1)-t است. نتایج مربوط به تخمین مدل‌های فوق در جدول‌های (۲) و (۳) ارائه شده است.

---

۱. Jarque-Bera Test

۲. Augmented Dickey Fuller test statistics

۳. Schwarz Info Criterion

۴. Box–Jenkins Algorithm

۵. Hannan–Quinn information criterion

۶. حرف N در انتهای این مدل نشان‌دهندهٔ فرض توزیع نرمال برای بازدهٔ دارایی است.

۷. حرف t در انتهای این مدل نشان‌دهندهٔ فرض توزیع تی‌استیودنت برای بازدهٔ دارایی است.

جدول (۲) نتایج برآورد مدل ARMA(3,1)-GARCH(1,1)-N برای گروه محصولات شیمیایی

Table (2) Estimation results of ARMA(3,1)-GARCH(1,1)-N model for Chemical products group

$$r_t = \mu + +\alpha_1 r_{t-1} + \alpha_2 r_{t-2} + \alpha_3 r_{t-3} + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \omega + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + b_1 \sigma_{t-1}^2$$

متغیر	ضریب	خطای استانداردشده	آمارهٔ z	احتمال
معادلهٔ میانگین				
C	۰/۰۰۰۵۵۱	۰/۰۰۰۳۲۸	۱/۶۷۷۸۲۵	۰/۰۹۳۴ *
AR(1)	۱/۲۰۵۶۳۱	۰/۰۵۸۲۹۳	۲۰/۶۸۲۴۱	۰/۰۰۰۰ ***
AR(2)	−۰/۳۹۹۲۸۶	۰/۰۳۶۴۲۵	−۱۰/۹۶۱۷۷	۰/۰۰۰۰ ***
AR(3)	۰/۱۰۷۵۴۶	۰/۰۲۱۸۲۸	۴/۹۲۶۸۹۴	۰/۰۰۰۰ ***
MA(1)	−۰/۸۰۵۷۹۰	۰/۰۵۷۸۰۴	−۱۳/۹۳۹۹۷	۰/۰۰۰۰ ***
معادلهٔ واریانس				
C	۲/۲۱E−۰۶	۱/۱۹E−۰۷	۱۸/۵۰۵۸۸	۰/۰۰۰۰ ***
RESID(-1)^2	۰/۱۲۸۶۲۴	۰/۰۰۶۰۷۴	۲۱/۱۷۷۳۸	۰/۰۰۰۰ ***
GARCH(-1)	۰/۸۶۷۱۳۴	۰/۰۰۴۹۲۶	۱۷۶/۰۲۹۹	۰/۰۰۰۰ ***
معیار اطلاعاتی				
Hannan-Quinn criterion			−۶/۴۷۳۲۳۶	

*** ۰/۰۱>سطح معناداری؛ ** ۰/۰۵>سطح معناداری؛ * ۰/۱۰>سطح معناداری

جدول (۳) نتایج برآورد مدل ARMA(1,2)-GARCH(1,1)-t برای گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (3) Estimation results of ARMA(1,2)-GARCH(1,1)-t model for Banks & Credit institutions group

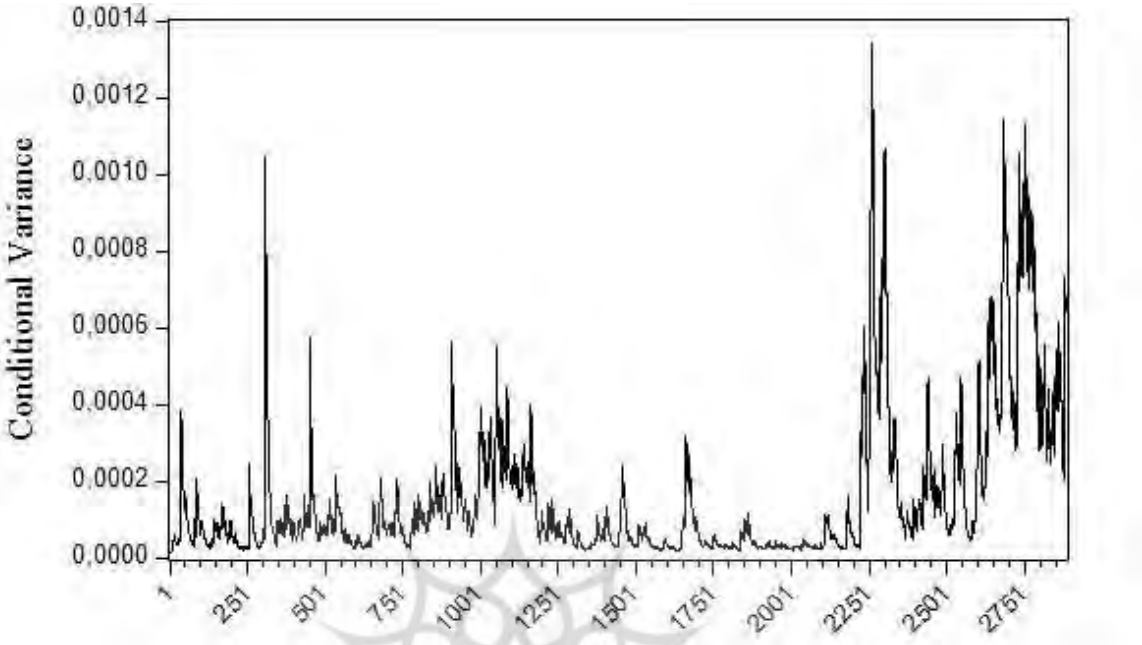
$$r_t = \mu + \alpha_1 r_{t-1} + \beta_1 \varepsilon_{t-1} + \beta_2 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_t$$

$$\sigma_t^2 = \omega + a_1 \varepsilon_{t-1}^2 + b_1 \sigma_{t-1}^2$$

متغیر	ضریب	خطای استانداردشده	آمارهٔ z	احتمال
معادلهٔ میانگین				
C	−۰/۰۰۰۳۰۰	۰/۰۰۰۱۵۰	−۱/۹۹۸۸۰۳	۰/۰۴۵۶ **
AR(1)	۰/۹۳۹۹۲۰	۰/۰۱۶۳۷۵	۵۷/۳۹۸۷۱	۰/۰۰۰۰ ***
MA(1)	−۰/۵۶۱۰۸۷	۰/۰۲۵۷۷۳	−۲۱/۷۷۰۷۱	۰/۰۰۰۰ ***
MA(2)	−۰/۲۹۹۵۴۱	۰/۰۲۱۲۴۷	−۱۴/۰۹۸۳۹	۰/۰۰۰۰ ***
معادلهٔ واریانس				
C	۲/۰۴E−۰۷	۷/۳۵E−۰۸	۲/۷۷۸۷۷۴	۰/۰۰۵۵ ***
RESID(-1)^2	۰/۴۳۶۷۷۹	۰/۰۴۸۶۵۹	۸/۹۷۶۲۹۱	۰/۰۰۰۰ ***
GARCH(-1)	۰/۷۴۸۲۴۰	۰/۰۱۴۵۱۷	۵۱/۵۴۳۵۱	۰/۰۰۰۰ ***
توزیع خطا				
T-DIST. DOF	۳/۱۷۱۵۴۶	۰/۱۵۸۵۲۲	۲۰/۰۰۶۹۶	۰/۰۰۰۰ ***
معیار اطلاعاتی				
Hannan-Quinn criterion			−۶/۷۸۷۶۹۳	

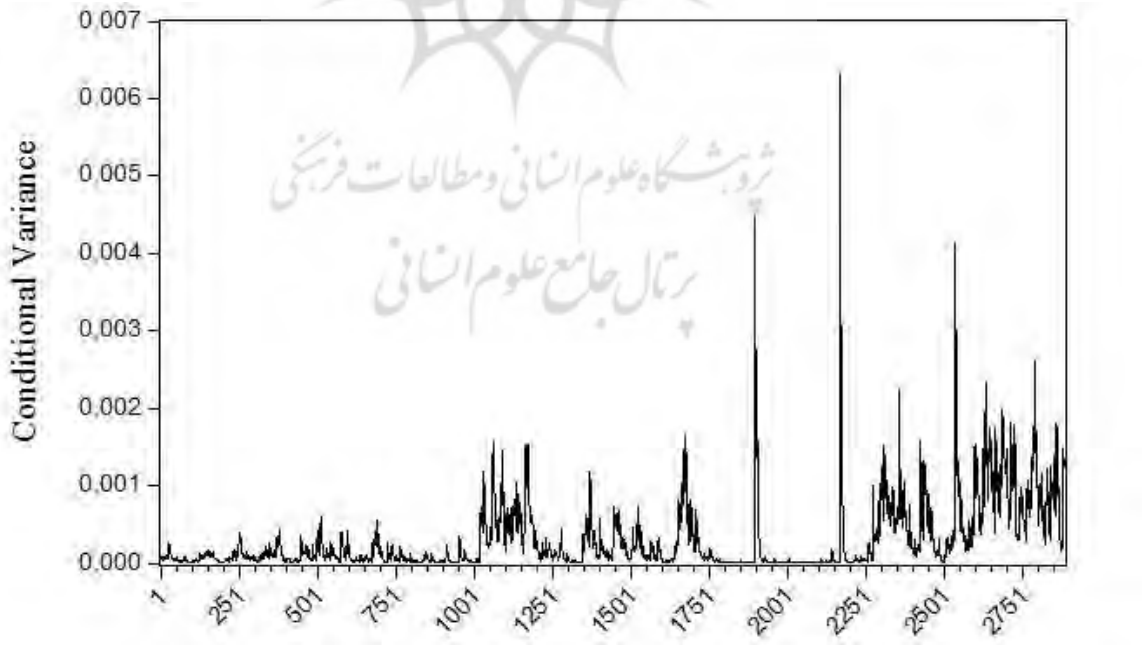
*** ۰/۰۱>سطح معناداری؛ ** ۰/۰۵>سطح معناداری؛ * ۰/۱۰>سطح معناداری

پس از اعمال مدل GARCH، سری زمانی واریانس شرطی استخراج می‌شود. واریانس شرطی سری زمانی بازدهٔ روزانهٔ گروه‌های موردمطالعه در شکل (۲) و (۳) آورده شده است.



شکل (۲) سری زمانی واریانس شرطی گروه محصولات شیمیایی

Figure (2) Conditional variance series for Chemical products group

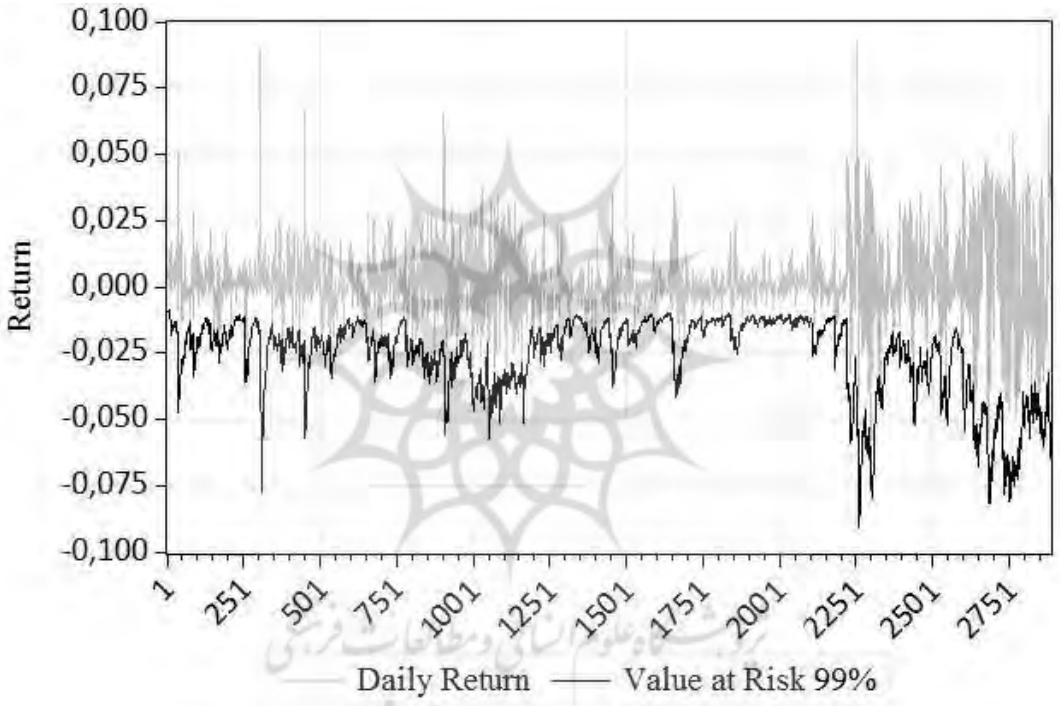


پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

شکل (۳) سری زمانی واریانس شرطی گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

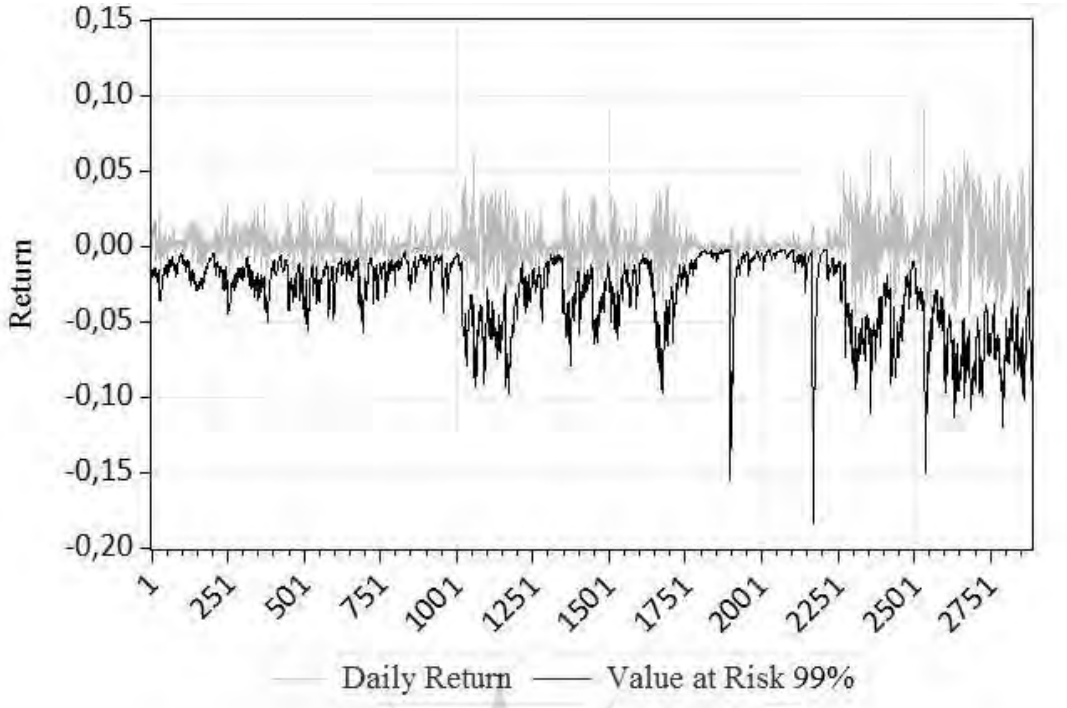
Figure (3) Conditional variance series for Banks & Credit institutions group

پس از تخمین مدل GARCH مناسب برای هر گروه، سری زمانی انحراف معیار شرطی و بازده‌های استانداردشده (با تقسیم بازده‌های واقعی بر انحراف معیارهای محاسبه‌شده) برای هر گروه استخراج می‌شود؛ از این رو، برای محاسبهٔ ارزش در معرض ریسک در سطح اطمینان ۹۹ در صد با روش شبیه سازی تاریخی فیلتر شده، پس از ا ستخراج سری‌های زمانی فوق، برای هر دورهٔ t، تعداد ۱۰۰۰۰ مقدار به‌صورت تصادفی از سری زمانی بازده‌های استانداردشده انتخاب شده و با ضرب در انحراف معیار محاسبه‌شده در آن دوره، ۱۰۰۰۰ بازدهٔ شبیه سازی شده برای هر دوره به د ست آمده ا ست. پس از محا سبهٔ بازده‌های شبیه سازی شده برای هر دوره و مرتب‌سازی آنان، صدک یکم سمت چپ آن محاسبه شده است که درواقع ارزش در معرض ریسک سری زمانی بازدهٔ گروه موردنظر با سطح اطمینان ۹۹ درصد است. این کار، برای همهٔ دوره‌های t انجام شده و درنهایت سری زمانی ارزش در معرض ریسک ۹۹ درصد برای هر دو گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤ سسات اعتباری به د ست آمده ا ست. این دو سری در شکل‌های ۴ و ۵ نشان داده شده است.



شکل (۴) بازده و ارزش در معرض ریسک ۹۹ درصد گروه محصولات شیمیایی

Figure (4) Return and 99 percent Value at Risk (VaR) for Chemical products group



شکل (۵) بازده و ارزش در معرض ریسک ۹۹ درصد گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Figure (5) Return and 99 percent Value at Risk (VaR) for Banks & Credit institutions group

پس از یافتن سری زمانی ارزش در معرض ریسک گروه‌ها و ضمن بررسی و اطمینان از مانابودن آنها، از آزمون علیت گرانجر برای بررسی سرریز ریسک استفاده شده است. در این آزمون، برای بررسی علیت در طول زمان، لازم است وقفهٔ مناسب در نظر گرفته شود؛ از این رو، آزمون علیت گرانجر با وقفه‌هایی برابر با یک هفتهٔ کاری بازار اوراق بهادار تهران، یعنی ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ وقفه در نظر گرفته شد. نتایج آزمون دیکی–فولر تعمیم یافته و آزمون علیت گرانجر برای سری زمانی ارزش در معرض ریسک گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در جدول‌های (۴) و (۵) آورده شده است.

جدول (۴) آزمون دیکی–فولر تعمیم‌یافته برای سری زمانی ارزش در معرض ریسک گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (4) Augmented Dickey Fuller test statistics for Value at Risk series of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

	گروه محصولات شیمیایی					
/	بدون جملهٔ ثابت و روند		با جملهٔ ثابت و بدون روند		با جملهٔ ثابت و روند	
	آمارهٔ t	احتمال	آمارهٔ t	احتمال	آمارهٔ t	احتمال
نتیجهٔ آزمون	-۲/۳۲۴	۰/۰۱۹۵	-۵/۶۴۷	۰/۰۰۰	-۶/۲۲۳	۰/۰۰۰
	گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری					
/	بدون جملهٔ ثابت و روند		با جملهٔ ثابت و بدون روند		با جملهٔ ثابت و روند	
	آمارهٔ t	احتمال	آمارهٔ t	احتمال	آمارهٔ t	احتمال
نتیجهٔ آزمون	-۴/۹۹۴	۰/۰۰۰	-۸/۳۴۴	۰/۰۰۰	-۹/۳۴۷	۰/۰۰۰
/			**مقادیر بحرانی**			
سطح ۱ درصد	-۲/۵۶۵	–	-۳/۴۳۲	–	-۳/۹۶۱	–
سطح ۵ درصد	-۱/۹۴۰	–	-۲/۸۶۲	–	-۳/۴۱۱	–
سطح ۱۰درصد	-۱/۶۱۶	–	-۲/۵۶۷	–	-۳/۱۲۷	–

جدول (۵) آزمون علیت گرانجر برای سری زمانی ارزش در معرض ریسک گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (5) Granger Causality test for Value at Risk (VaR) series of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

	/	وقفه (روز)				
		۱	۲	۳	۴	۵
فرضیه صفر	عامل ایجادکنندهٔ ریسک در گروه BANK از طرف گروه CHEMICAL نیست	***۱.E-۰۸	***۴.E-۰۷	***۸.E-۰۷	***۳.E-۰۶	***۱.E-۰۵
	عامل ایجادکنندهٔ ریسک در گروه CHEMICAL از طرف گروه BANK نیست	**۰/۰۲۳۳	*۰/۰۷۴۲	۰/۱۵۱۵	۰/۲۶۶۰	۰/۲۷۹۲
نتیجه		سرریز ریسک دوطرفه	سرریز ریسک دوطرفه	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK

*** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۱>سطح معناداری.

** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۵>سطح معناداری.

* رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۱۰>سطح معناداری.

جدول (۴) نشان‌دهندهٔ آن است که متغیرها مانا هستند و از آزمون علیت گرانجر برای بررسی سرریز بین آنها استفاده می شود. بدین ترتیب، همان‌طور که در جدول (۵) آورده شده است، نتایج آزمون علیت نشان‌دهندهٔ آن است که در وقفه‌های ۱ و ۲ سرریز، ریسک دوطرفه وجود دارد؛ این در حالی است که سرریز ریسک در وقفه‌های ۳، ۴ و ۵ یک‌طرفه است. جهت سرریز ریسک در سرریزهای یک‌طرفه، از گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری است؛ از این رو درمجموع، ریسک حادث‌شده در گروه محصولات شیمیایی در دورهٔ t، به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری سرریز می‌کند و این سرریز به شکل مستمر حداقل تا پنج روز پس از وقوع ریسک در بازار مبدأ ادامه دارد؛ این در حالی است که ریسک حادث‌شده در گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در دورهٔ t، تنها تا دو روز بعد از وقوع به گروه محصولات شیمیایی سرریز خواهد داشت و در روزهای بعد (تا پنج روز)، دیگر سرریزی از این بازار به بازار محصولات شیمیایی برقرار نخواهد بود.

در کنار سرریز ریسک، بررسی سرریز تلاطم، شناخت سازوکار انتقال اطلاعات بین این دو گروه را کامل‌تر می‌کند. سرریز تلاطم، ضمن بررسی و اطمینان از مانابودن سری‌های زمانی واریانس شرطی استخراج شده برای دو گروه موردمطالعه، با اعمال آزمون علیت گرانجر بر این سری‌ها انجام می شود. جدول (۶) نشان‌دهندهٔ نتایج آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته است و جدول (۷) نیز نتایج آزمون علیت بین دو گروه را برای وقفه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ ارائه می‌دهد.

جدول (۶) آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته برای سری زمانی واریانس شرطی گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (6) Augmented Dickey Fuller test statistics for conditional variance series of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

	گروه محصولات شیمیایی					
/	بدون جملهٔ ثابت و روند		با جملهٔ ثابت و بدون روند		با جملهٔ ثابت و روند	
	آمارهٔ t	احتمال	آمارهٔ t	احتمال	آمارهٔ t	احتمال
نتیجهٔ آزمون	-۴/۶۶۶	۰/۰۰۰	-۶/۱۸۸	۰/۰۰۰	-۶/۹۰۶	۰/۰۰۰
	گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری					
/	بدون جملهٔ ثابت و روند		با جملهٔ ثابت و بدون روند		با جملهٔ ثابت و روند	
	آماره t	احتمال	آماره t	احتمال	آماره t	احتمال
نتیجهٔ آزمون	-۱۰/۸۵۳	۰/۰۰۰	-۱۲/۹۸۹	۰/۰۰۰	-۱۴/۴۱۱	۰/۰۰۰
/	**مقادیر بحرانی**					
سطح ۱ درصد	-۲/۵۶۵	-	-۳/۴۳۲	-	-۳/۹۶۱	-
سطح ۵ درصد	-۱/۹۴۰	-	-۲/۸۶۲	-	-۳/۴۱۱	-
سطح ۱۰ درصد	-۱/۶۱۶	-	-۲/۵۶۷	-	-۳/۱۲۷	-

جدول (۷) آزمون علیت گرانجر برای سری زمانی واریانس شرطی گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (7) Granger Causality test for conditional variance series of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

		وقفه (روز)				
		۱	۲	۳	۴	۵
فرضیهٔ صفر	عامل ایجادکنندهٔ تلاطم در گروه BANK از طرف گروه CHEMICAL نیست	***۳.E-۰۹	***۲.E-۰۹	***۸.E-۰۹	***۹.E-۰۸	***۳.E-۰۷
	عامل ایجادکنندهٔ تلاطم در گروه CHEMICAL از طرف گروه BANK نیست	۰/۳۱۱۳	۰/۵۱۳۳	۰/۴۹۲۳	۰/۶۵۴۳	۰/۶۰۵۰
نتیجه		سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK

*** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۱>سطح معناداری.

** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۵>سطح معناداری.

* رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۱۰>سطح معناداری.

جدول (۶) نشان‌دهندهٔ آن است که متغیرها مانا هستند و از آزمون علیت گرانجر برای بررسی سرریز بین آنها استفاده می شود. نتایج آزمون علیت گرانجر در جدول (۷) نیز نشان‌دهندهٔ آن است که سرریز تلاطم بین دو گروه موردمطالعه، در تمام وقفه‌ها، سرریزی از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری بوده و در جهت عکس در هیچ وقفه‌ای معنادار نیست؛ از این رو، برخلاف سازوکار سرریز ریسک، سرریز تلاطم به صورت یک‌طرفه از گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات

اعتباری برقرار است. بدین ترتیب، تلاطم حادث شده در گروه محصولات شیمیایی در دورهٔ t، به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری سرریز می‌کند و این سرریز به شکل مستمر حداقل تا پنج روز پس از وقوع تلاطم در بازار مبدأ ادامه دارد؛ این در حالی است که تلاطم حادث شده در گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در دورهٔ t، در هیچ زمانی پس از وقوع، به گروه محصولات شیمیایی سرریز نمی‌کند.

برای تکمیل شناخت و کسب اطمینان از پایایی نتایج استحصال‌شده درخصوص مکانیزم سرریز ریسک بین گروه‌های موردمطالعه، نمونهٔ آماری مدنظر به دو زیرنمونهٔ برابر تقسیم و سرریز ریسک و تلاطم بین هرکدام از آن دو زیرنمونه بررسی شده است. بدین منظور، سری زمانی ارزش در معرض ریسک و سری زمانی واریانس شرطی محاسبه شده در این پژوهش برای هرکدام از گروه‌های محصولات شیمیایی و بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، به دو زیرنمونهٔ شش‌ساله به‌ترتیب از ۱۵ فروردین ۱۳۸۸ تا ۱۷ اسفند ۱۳۹۳ و از ۱۸ اسفند ۱۳۹۳ تا ۲۶ اسفند ۱۳۹۹ تقسیم و برای بررسی سرریز ریسک و سرریز تلاطم بین آنها، آزمون علیت گرانجر به کار برده شده است. جدول (۸) نشان‌دهندهٔ نتایج آزمون علیت گرانجر با وقفه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ برای زیرنمونهٔ اول بین گروه‌های موردمطالعه است.

جدول (۸) آزمون علیت گرانجر در زیرنمونه اول برای سری زمانی ارزش در معرض ریسک و سری زمانی واریانس شرطی گروه‌های محصولات شیمیایی و بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (8) Granger Causality test in the first subsample for Value at Risk (VaR) and conditional variance series of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

		وقفه (روز)				
		۱	۲	۳	۴	۵
		سرریز ریسک				
فرضیهٔ صفر	عامل ایجادکنندهٔ ریسک در گروه BANK از طرف گروه CHEMICAL نیست	۰/۰۱۸۵**	۰/۰۳۵۸**	۰/۰۳۲۳	۰/۰۲۱۴**	۰/۰۴۶۲**
	عامل ایجادکنندهٔ ریسک در گروه CHEMICAL از طرف گروه BANK نیست	۰/۱۱۴۱	۰/۲۳۵۷	۰/۴۱۰۰	۰/۵۹۹۴	۰/۲۹۸۰
	نتیجه	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK
		سرریز تلاطم				
فرضیهٔ صفر	عامل ایجادکنندهٔ تلاطم در گروه BANK از طرف گروه CHEMICAL نیست	۰/۰۰۱۲***	۰/۰۰۵۴***	۰/۰۰۵۰***	۰/۰۰۲۳***	۰/۰۰۵۳***
	عامل ایجادکنندهٔ تلاطم در گروه CHEMICAL از طرف گروه BANK نیست	۰/۱۰۷۰	۰/۱۳۱۰	۰/۲۰۶۲	۰/۳۵۰۱	۰/۴۳۲۴
	نتیجه	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK

*** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۱>سطح معناداری.
** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۵>سطح معناداری.
* رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۱۰>سطح معناداری.

همان‌طور که در جدول (۸) مشاهده می‌شود، سرریز ریسک و سرریز تلاطم در زیرنمونهٔ اول در تمامی وقفه‌ها، سرریزی یک‌طرفه از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به مقصد گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری بوده است و در جهت عکس در هیچ وقفه‌ای معنادار نیست. بدین ترتیب، در زیرنمونهٔ اول، ریسک و تلاطم حادث شده در گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، متأثر از ریسک و تلاطم حادث شده در گروه محصولات شیمیایی است. جدول (۹) نشان‌دهندهٔ نتایج آزمون علیت گرانجر با وقفه‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ برای زیرنمونهٔ دوم بین گروه‌های موردمطالعه است.

جدول (۹) آزمون علیت گرانجر در زیرنمونهٔ دوم برای سری زمانی ارزش در معرض ریسک و سری زمانی واریانس شرطی گروه‌های محصولات شیمیایی و بانک‌ها و مؤسسات اعتباری

Table (9) Granger Causality test in the second subsample for Value at Risk (VaR) and conditional variance series of Chemical products and Banks & Credit institutions groups

		وقفه (روز)				
		۱	۲	۳	۴	۵
		سرریز ریسک				
فرضیهٔ صفر	عامل ایجادکنندهٔ ریسک در گروه BANK از طرف گروه CHEMICAL نیست	***۹.E-۰۶	***۸.E-۰۵	***۰,۰۰۰۳	***۰,۰۰۰۹	***۰,۰۰۲۳
	عامل ایجادکنندهٔ ریسک در گروه CHEMICAL از طرف گروه BANK نیست	۰/۴۰۴۰	۰/۵۷۴۷	۰/۷۴۳۴	۰/۷۹۶۵	۰/۷۷۳۱
	نتیجه	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز ریسک از گروه CHEMICAL به گروه BANK
		سرریز تلاطم				
فرضیهٔ صفر	عامل ایجادکنندهٔ تلاطم در گروه BANK از طرف گروه CHEMICAL نیست	***۴.E-۰۵	***۲.E-۰۵	***۷.E-۰۵	***۰,۰۰۰۴	***۰,۰۰۰۹
	عامل ایجادکنندهٔ تلاطم در گروه CHEMICAL از طرف گروه BANK نیست	۰/۹۴۲۰	۰/۹۵۲۵	۰/۹۰۱۲	۰/۹۶۹۶	۰/۸۷۰۹
	نتیجه	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK	سرریز تلاطم از گروه CHEMICAL به گروه BANK

*** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۱>سطح معناداری.

** رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۰۵>سطح معناداری.

* رد فرضیهٔ صفر و معناداری علیت با ۰/۱۰>سطح معناداری.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتایج جدول (۹) نیز نشان‌دهندهٔ سرریز ریسک و تلاطم در زیرنمونهٔ دوم در تمامی وقفه‌ها، سرریزی یک‌طرفه از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به مقصد گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری بوده است و در جهت عکس در هیچ وقفه‌ای معنادار نیست. بدین ترتیب، نتایج حاصله از زیرنمونهٔ دوم، ضمن تکرار نتایج زیرنمونهٔ اول، پایایی سرریز ریسک و تلاطم را در دو زیرنمونهٔ مدنظر تأیید می‌کند. علاوه بر این، مقایسهٔ نتایج این دو زیرنمونه با نتایج نمونهٔ اصلی موردمطالعه نیز نشان‌دهندهٔ تأیید کلیت نتایج به‌دست‌آمده در زیرنمونهٔ اصلی است؛ به شکلی که در حوزهٔ سرریز تلاطم، نتایج هر دو زیرنمونه به شکل کامل، سرریز یک‌طرفه را از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری تأیید می‌کند؛ این در حالی است که در حوزهٔ سرریز ریسک نتایج هر دو زیرنمونه در وقفه‌های ۳، ۴ و ۵ نتایج نمونهٔ اصلی را تأیید کرده است و فقط در وقفه‌های ۱ و ۲ اختلاف دارد؛ به شکلی که نمونهٔ اصلی در این وقفه‌ها نشان‌دهندهٔ سرریز ریسک دوطرفه است؛ اما در دو زیرنمونهٔ موردبررسی، این سرریز ریسک به‌صورت یک‌طرفه از گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری برقرار است. به بیان دقیق‌تر، اختلاف در نتایج نشان‌دهندهٔ آن است که در نمونهٔ اصلی سرریز ریسک از مبدأ گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری به گروه محصولات شیمیایی معنادار بوده و این در حالی است که چنین سرریز ریسکی در هر دو زیرنمونهٔ مدنظر معنادار نیست. این اختلاف، با وجود جزئی‌بودن، نشان‌دهندهٔ آن است که درمجموع روندهای بلند و کوتاه‌تر، پدیدهٔ انتقال اطلاعات و اثرگذاری از جنس سرریز ریسک و تلاطم، به شکل چشمگیری به‌صورت یک‌طرفه از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری برقرار است.

نتایج و پیشنهادها

سرریز ریسک، موضوع بسیار مهمی است که علاوه بر سیاست‌گذاران بر سرمایه‌گذاران نیز به‌شدت تأثیر می‌گذارد. حال اگر این سرریز در کشوری نفتی و در بازاری وابسته به نفت رخ دهد، اهمیت دوچندان خواهد یافت؛ از این رو، بررسی و محاسبهٔ وجود سرریز ریسک بین بازارهای مختلف در ایران ازجمله پژوهش‌های راهبردی و کاربردی در سطح کلان سیاست‌گذاری و سرمایه‌گذاری است. به‌علاوه، به سیاست‌گذاران نشان می‌دهد که باید سیاست‌های حمایتی و تنظیمی خود را از بازار سرمایه به‌طور دقیق بر کدامین مبادی اعمال کنند تا تکانه‌ها و بحران‌های جهانی به‌خصوص در حوزهٔ نفت و گاز، با توجه به نفتی‌بودن اقتصاد کشور، منجر به بروز شوک و بحران در بازار سرمایه نشود؛ همچنین به سرمایه‌گذاران برای مدیریت سبد سرمایه‌گذاری خود، در راستای کاهش وابستگی متقابل سهم‌های خریداری‌شده از منظر سرایت اطلاعات و درنهایت کاهش ریسک کلی سبد سرمایه‌گذاری کمک شایانی می‌کند. در پژوهش حاضر، سازوکار سرریز ریسک بین گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری در بازار اوراق بهادار تهران بررسی شد. برای این کار، از ارزش در معرض ریسک به‌عنوان شاخص محاسبهٔ ریسک و از شبیه سازی تاریخی فیلتر شده به‌عنوان روش محاسبهٔ آن استفاده شد. درنهایت، پس از محاسبهٔ سری زمانی ریسک هر گروه، آزمون علیت گرانجر برای بررسی وجود سرریز بین آنها استفاده شد.

نتایج نشان‌دهندهٔ آن است که سرریز ریسک از گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری وجود دارد. این سرریز، به شکلی است که ریسک حادث‌شده در گروه محصولات شیمیایی در دورهٔ زمانی t، علاوه بر سرریز به فاصلهٔ یک روز پس از وقوع (وقفه ۱)، به شکل مستمر حداقل تا روز پنجم (وقفه‌های ۲ تا ۵) نیز به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری برقرار خواهد بود که نشان‌دهندهٔ سرریزی پایدار در طول زمان است؛ این در حالی است که در جهت عکس، یعنی از گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری به گروه محصولات شیمیایی، علاوه بر سرریز به فاصلهٔ یک روز پس از وقوع (وقفه ۱)، سرریز ریسک تنها تا روز دوم (وقفه ۲) برقرار بوده و نتایج در دیگر وقفه‌ها بی‌معناست؛ از این رو، سرریز ریسک در این جهت، سرریزی ناپیوسته در طول زمان است. نتایج حاصل از آزمون سرریز تلاطم نیز ضمن تفاوت با نتایج حاصل از سرریز ریسک، سرریز تلاطم از گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری را تا ۵ روز پس از وقوع تلاطم در بازار مبدأ تأیید کرد. این مسئله نشان‌دهندهٔ پایداری سرریز تلاطم در این جهت است؛ این در حالی است که سرریز تلاطم در مسیر عکس در هیچ وقفه‌ای معنادار نشان داده نشده است؛ از این رو، سرریز تلاطم بین

دو گروه موردمطالعه، سرریزی یک‌طرفه و پایدار از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری است. علاوه بر این، نتایج بررسی سرریز ریسک و تلاطم بین دو گروه موردمطالعه در دو زیرنمونهٔ برابر از نمونهٔ اصلی نیز نشان‌دهنده و تأییدکنندهٔ آن است که سرریز ریسک و تلاطم، در هر دو زیرنمونه، به‌صورت مستمر و پایدار برای تمام وقفه‌های موردمطالعه به‌صورت یک‌طرفه از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری برقرار است. با توجه به مجموع نتایج به‌دست‌آمده، وجود سرریز ریسک و تلاطم مستمر و پایدار در طول زمان از مبدأ گروه محصولات شیمیایی به گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، نشان‌دهندهٔ اثرگذاری شدید تحولات این گروه بر گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری است. نتایج در مسیر عکس، اثرگذاری بسیار ضعیف‌تر و قابل‌چشم‌پوشی تحولات گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری را بر گروه محصولات شیمیایی مشخص می‌کند.

در این پژوهش سعی شد تا بینشی درخصوص وابستگی متقابل بین دو گروه مهم بازار اوراق بهادار تهران درزمینهٔ سرریز ریسک ارائه شود. این بینش، حلقه‌ای کوچک از زنجیرهٔ شناخت سازوکار کلی سرریز ریسک بین گروه‌های مختلف بازار اوراق بهادار تهران (یا حتی بین بازارهای مختلف اقتصاد ایران) است؛ از این رو، پیشنهاد می‌شود که با بررسی پدیدهٔ سرریز ریسک بین گروه‌های دیگر بازار اوراق بهادار، حلقه‌های مختلف این زنجیره برای شناخت دقیق همبستگی این گروه‌ها تکمیل شود. در کنار این نمونه، بررسی ساختار سرریز ریسک بین دو گروه محصولات شیمیایی و گروه بانک‌ها و مؤسسات اعتباری، با استفاده از مدل‌های خودرگرسیون برداری (VAR) و مقایسهٔ نتایج حاصله با این پژوهش نیز پیشنهاد می‌شود. از مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهش حاضر، عمق کم بازارهای مالی و امکان ایجاد تغییراتی تصنعی هم‌زمان در آنها خارج از پارادایم سرریز ریسک است که امکان انتخاب بازارها را تحت‌تأثیر قرار داده و قابلیت استفاده و تعمیم نتایج حاصل از این پژوهش را در طراحی و مدیریت بهینه سبد سرمایه‌گذاری با محدودیت جدی مواجه کرده است.

منابع فارسی

باستان‌زاد، حسین. و داودی، پدرام. (۱۳۹۶). بررسی سازوکار انتقال ریسک بین بازارهای ارز، مسکن و سهام اقتصاد ایران (با استفاده از رویکرد پارامتریک و ناپارامتریک ارزش در معرض خطر). *مدیریت دارایی و تأمین مالی*، ۵(۴)، ۵۰-۳۳. Doi: 10.22108/amf.2017.21188

بت‌شکن، محمدهاشم. و محسنی، حسین. (۱۳۹۷). بررسی سرریز نوسانات قیمت نفت بر بازدهٔ بازار سهام. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۷(۲۵)، ۲۸۴-۲۶۷.

برقی‌اسگوئی، محمدمهدی. و ثقفی‌کلوانق، رضا. (۱۳۹۷). ارزیابی اثرات سرریز ریسک نامتقارن نرخ ارز، قیمت نفت خام و سکه طلا بر بورس اوراق بهادار تهران. *فصلنامهٔ علمی نظریه‌های کاربردی اقتصاد*، ۵(۴)، ۱۷۲-۱۴۳.

پوریعقوبی، هادی. و اشرفی، یکتا. (۱۳۹۹). سرایت‌پذیری تلاطم بازدهٔ میان صنایع مختلف بازار سرمایه ایران. *دانش سرمایه‌گذاری*، ۹(۳۴)، ۲۹۳-۲۷۷.

حسینیون، نیلوفر سادات.، بهنامه، مهدی. و ابراهیمی سالاری، تقی. (۱۳۹۵). بررسی انتقال تلاطم نرخ بازدهٔ بین بازارهای سهام، طلا و ارز در ایران. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۱(۶۶)، ۱۵۰-۱۲۳. https://doi.org/10.22054/ijer.2016.7049

دلشاد غلامی، علی. (۱۳۹۵). اندازه‌گیری سرریز نوسان‌ها در صنایع منتخب بورس اوراق بهادار تهران. *پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد*. دانشگاه یزد.

راعی، رضا. و پویان‌فر، احمد. (۱۳۹۰). *مدیریت سرمایه‌گذاری پیشرفته*. تهران: نشر سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها.

سیدحسینی، سیدمحمد. و ابراهیمی، سیدبابک. (۱۳۹۲). بررسی سرایت تلاطم بین بازارهای سهام؛ مطالعه موردی بازار سهام ایران، ترکیه و امارات. *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، ۶(۳)، ۹۷-۸۱.

سوری، علی. (۱۳۹۶). *اقتصادسنجی همراه با کاربرد Eviews & Stata (مقدماتی و پیشرفته)*. تهران: نشر فرهنگ‌شناسی.

شاهوردی، فائره. (۱۳۹۶). بررسی سرریز نوسانات بین قیمت نفت و شاخص قیمت سهام در ایران. *پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد*. دانشگاه الزهرا (س).

شهیکی تاش، محمدنبی.، اعزازی، محمدا سماعیل. و غلامی بیمرغ، لیلا. (۱۳۹۲). محا سبهٔ ارزش در معرض ریسک (VAR) در بازار بورس اوراق بهادار تهران. *اولین کنفرانس ملی حسابداری و مدیریت*، شیراز.

شیخا گندویلا، یونس. (۱۳۹۶). اثر سرریز نوسانات قیمت نفت و نرخ ارز بر قیمت سهام صنایع شیمیایی پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران: مدل VAR-GARCH. *پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد*. دانشگاه خوارزمی.

کرمی، سپیده. و رستگار، محمدعلی. (۱۳۹۷). تخمین اثر سرریز بازده و نوسان‌ها صنایع مختلف بر روی یکدیگر در بازار بورس تهران. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۹(۳۵)، ۳۴۲-۳۲۳.

کیانی، طاهره.، فرید، داریوش. و صادقی، حجت‌الله. (۱۳۹۴). اندازه‌گیری ریسک با معیار سنجش ارزش در معرض ریسک (VaR)، از طریق مدل GARCH (مطالعه‌ای در سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در صنعت سیمان). *راهبرد مدیریت مالی*، ۳(۳)، ۱۴۹-۱۶۸. https://doi.org/10.22054/ijer.2016.7049

میرجلیلی، فاطمه. و تو سلی، سلاله. (۱۳۹۷). جایگاه صنعت پترو شیمی در اقت صاد ملی. *مرکز پژوهش‌های مجلس شورای ا سلامی*، دفتر مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه صنعت)، شمارهٔ مسلسل: ۱۶۱۸۳.

References

Abad, P., Benito, S., & Lopez, C. (2014). A comprehensive review of value at risk methodologies. *The Spanish Review of Financial Economics*, 12(1): 15–32. https://doi.org/10.1016/j.srfe.2013.06.001.

Alotaibi, A. R., & Mishra, A. V. (2015). Global and regional volatility spillovers to GCC stock markets. *Economic Modeling*, 45: 38-49. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.10.052.

Balcilar, M., Demirer, R., Hammoudeh, S., & Nguyen, D. K. (2016). Risk spillovers across the energy and carbon markets and hedging strategies for carbon risk. *Energy Economics*, 54: 159-172. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.11.003.

Barghiosguei, M. M., & Saghafikelvanag, R. (2019). An appraisal of downside and upside risk spillovers of exchange rates, crude oil and gold prices on Tehran Stock Exchange. *Journal of Applied Theories of Economics*, 5(4): 143-172. (In Persian)

Barone-adesi, G., Giannopoulos, K., & Vosper, L. (1999). VaR without correlations for portfolios of derivative securities. *The Journal of Futures Markets*, 19(5): 583–602. https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-9934(199908)19:5<583::AID-FUT5>3.0.CO;2-S.

Barone-adesi, G., Giannopoulos, K., & Vosper, L. (2002). Back testing derivative portfolios with filtered historical simulation. *European Financial Management*, 8 (1): 31–58. https://doi.org/10.1111/1468-036X.00175.

Bastanzad, H., & Davoudi, P. (2018). An evaluation of risk transmission over foreign exchange, real estate and stock markets in Iran`s economy (An application of parametric and non-parametric value at risk approach). *Journal of Asset Management and Financing*, 5(4): 33-50. https://dx.doi.org/10.22108/amf.2017.21188. (In Persian)

Bogdan, S., Baresa, S., & Ivanovic, Z. (2015). Estimating risk on the capital market with VaR method. *UTMS Journal of Economics*, 6(1): 165–175.

Bohdalová, M., & Greguš, M. (2016). Value at risk with filtered historical simulation. *Time Series Analysis and Forecasting*, 20(5): 123-133.https://doi.org/10.1007/978-3-319-28725-6_10.

Bollerslev, T. (1986). Generalised autoregressive conditional heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3): 307–327. https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1.

Botshekan, M. H., & Mohseni, H. (2018). Investigation volatility spillovers between oil market and stock index return. *Journal of Investment knowledge*, 7(25): 267-284. (In Persian)

Delshadgholami, A. (2017). Measurement of volatility spillover in selected industries of Tehran Stock Exchange. *Master Thesis*, Yazd University. (In Persian)

Du, L., & He, Y. (2015). Extreme risk spillovers between crude oil and stock markets. *Energy Economics*, 51: 455-465. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.08.007.

Giot, P., & Laurent, S. (2003). Market risk in commodity markets: A VaR approach. *Energy Economics*, 25(5): 435-457. https://doi.org/10.1016/S0140-9883(03)00052-5.

Gurrolaperez, P., & Murphy, D. (2015). Filtered historical simulation Value-at-Risk models and their competitors. *Bank of England*. Working Paper, No 525.

Hosseinioun, N. S., Behname, M., & Ebrahimisalari, T. (2016). Volatility transmission of the rate of returns in Iranian stock, gold and foreign currency markets. *Iranian Journal of Economic Research*, 21(66): 123-150. Doi: 10.22054/ijer.2016.7049. (In Persian)

Ji, Q., Bouri, E., Roubaud, D., & Shahzad, S. J. H. (2018). Risk spillover between energy and agricultural commodity markets: A dependence-switching CoVaR-copula model. *Energy Economics*, 75: 14-27.https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.015.

Jiang, Z., & Yoon, S. M. (2020). Dynamic co-movement between oil and stock markets in oil-importing and oil-exporting countries: Two types of wavelet analysis. *Energy Economics*, 90: 104–835. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104835.

Karami, S., & Rastegar, M. A. (2018). Estimation of return and volatilities spillover between different industries of Tehran Stock Exchange. *Journal of Financial Engineering and Portfolio Management*, 9(35): 323-342. (In Persian)

Kiani, T., Farid, D., & Sadeghi, H. (2015). The measurement of risk based on the criterion of value at risk via model of GARCH (A study of stock of listed companies in Tehran Stock Exchange (TSE) in the cement industry). *Journal of Financial Management Strategy*, 3(3): 149-168. Doi: https://dx.doi.org/10.22051/jfm.2015.2095. (In Persian)

Kuester, K., Mittnik, S. S., & Paolella, M. (2005). Value-at-risk prediction: A comparison of alternative strategies. *Journal of Financial Econometrics*, 4(1): 53–89.https://doi.org/10.1093/jjfinec/nbj002.

Li, Y., & Giles, D. E. (2014). Modelling volatility spillover effects between developed stock markets and Asian emerging stock markets. *International Journal of Finance and Economics*, 20(2): 155–177. https://doi.org/10.1002/ijfe.1506.

Malik, F., & Hammoudeh, S. (2007). Shock and volatility transmission in the oil, US and gulf equity markets. *International Review of Economics & Finance*, 16(3): 357-368.https://doi.org/10.1016/j.iref.2005.05.005.

Mirjalili, F., & Tavassoli, S. (2018). The position of petrochemical industry in the national economy. *The Research Center of Islamic Legislative Assembly*, Industry Group, No:16183. (In Persian)

Pouryaghoubi, H., & Ashrafi, Y. (2020). Spillover effect on different industries for capital market. *Journal of Investment Knowledge*, 9(34): 277-293. (In Persian)

Pritsker, M. (2006). The hidden dangers of historical simulation. *Journal of Banking & Finance*, 30(2): 561-582. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2005.04.013.

Rai, R., & Pouyanfar, A. (2011). *Advanced Investment Management*. Tehran: Organization of the Study and Compilation of University Humanities Books. (In Persian)

Reboredo, J. C. (2015). Is there dependence and systemic risk between oil and renewable energy stock prices?. *Energy Economics*, 48: 32-45. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.12.009.

Seyedhoseini, S. M., & Ebrahimi, S. B. (2013). Investigating volatility spillover between stock markets: Case study Iran, Turkey and UAE stock markets. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 6(3): 91-97. (In Persian)

Shahikitahs, M. N., Ezazi, M. E., & Gholami B. L. (2013). Measuring value at risk for Tehran Stock Exchange. *First National Conference on Accounting and Management*, Shiraz. (In Persian)

Shahverdi, F. (2018). Survey of volatility spillover between oil prices and the stock market index in Iran. Master Thesis, Alzahra University. (In Persian)

Shahzad, S. J. H., Hernandez, J. A., Al-Yahyaee, K. H., & Jammazi, R. (2018). Asymmetric risk spillovers between oil and agricultural commodities. *Energy Policy*, 118: 182-198. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.074.

Sheikha G. Y. (2017). The volatility spillover effect of oil price and exchange rate on the stock price of accepted chemical industry in the Tehran's Stock Exchange: VAR-GARCH model. Master Thesis, Kharazmi University. (In Persian)

Shen, Y., Shi, X., & Variam, M. P. H. (2018). Risk transmission mechanism between energy markets: A VAR for VaR approach. *Energy Economics*, 75: 377-388. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.08.027.

Souri, A. (2017). Econometrics with Eviews & STATA applications (Basic and advanced). Tehran: Farhang Shenasi. (In Persian)

Yao, S., He, H., Chen, S., & Ou, J. (2018). Financial liberalization and cross-border market integration: evidence from China's stock market. *International Review of Economics and Finance*, 58: 220–245. https://doi.org/10.1016/j.iref.2018.03.023.

Žiković, S., & Aktan, B. (2009). Global financial crisis and VaR performance in emerging markets: A case of EU candidate States - Turkey and Croatia. *Journal of Economics and Business*, 27(1): 149-170.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی