

The Role of the Informal Economy in Intensifying Exchange Rate Instability in Iran

Malihe Ashena*

Nafiseh Soleimani**

Abstract

Monetary policymakers regard exchange rate volatility as a benchmark for confronting monetary and currency crises and controlling their effects. The informal economy, in turn, is one of the challenges that can influence foreign currency supply and demand and the effectiveness of exchange rate policies. This study examines the effect of the informal economy on exchange rate volatility in Iran, considering other influential variables, including the inflation rate, GDP growth, the central bank's net foreign exchange reserves, and oil prices. Using annual data over the period 1991–2022, the model was estimated based on the Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) approach. The results show that the informal economy has significant asymmetric effects on exchange rate volatility: positive shocks, namely the expansion of the informal economy, intensify exchange rate volatility, while negative shocks reduce it, though with a smaller effect on reducing instability. Rising inflation and falling oil prices also intensify exchange rate volatility, whereas higher oil prices and net foreign exchange reserves reduce it by a smaller coefficient. The findings indicate that the informal economy plays a determining role in exchange rate dynamics, and that reducing the scope of informal activities could help improve exchange rate stability.

Keywords: *Exchange rate volatility, Informal economy, Oil price, Asymmetric Relationship, Iran.*

Introduction

Exchange rate stability is a fundamental component of macroeconomic stability, particularly in developing and oil-dependent economies that are vulnerable to external shocks and foreign exchange constraints. In Iran, recurrent exchange rate fluctuations have become a persistent macroeconomic challenge, reflecting the interaction of

*Associate Professor of Economics, Faculty of Humanities, Bozorgmehr University of Qaenat, Qaen, Iran. (Corresponding Author), ashena@buqaen.ac.ir

** Assistant Professor of Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. n.soleimani@basu.ac.ir

inflationary pressures, oil price shocks, international sanctions, foreign exchange restrictions, and structural weaknesses in the foreign exchange market. Previous studies have shown that the Iranian foreign exchange market is characterized by significant interactions between inflation, liquidity, oil revenues, foreign exchange reserves, and the gap between official and unofficial exchange rates. Although considerable attention has been devoted to the determinants of exchange rate movements in Iran, the role of the informal economy in generating exchange rate volatility has received comparatively less attention. The informal economy can influence foreign exchange market conditions through several channels, including unrecorded transactions, foreign currency demand outside formal financial channels, capital outflows, tax evasion, and reduced monetary policy effectiveness. Importantly, the effects of changes in the informal economy may not be symmetric. An expansion of informal economic activity may generate stronger exchange market pressures than the reduction in such activity can subsequently eliminate. Therefore, assuming a symmetric relationship may conceal important aspects of exchange rate dynamics. Against this background, this study investigates the asymmetric effects of the informal economy on exchange rate volatility in Iran. The analysis focuses on whether increases and decreases in the informal economy have different effects on exchange market instability while controlling for other major macroeconomic determinants.

Materials & Methods

The study employs annual data for Iran over the period 1991–2022. Exchange rate volatility is constructed using a rolling-window measure based on exchange rate changes. The informal economy represents the main explanatory variable and is decomposed into positive and negative changes to identify asymmetric effects.

A nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model is employed to examine both the short-run and long-run relationships between the informal economy and exchange rate volatility. The NARDL framework is particularly appropriate because it allows positive and negative changes in an explanatory variable to have different coefficients and therefore provides a direct test of asymmetry. In addition to the informal economy, the model includes real economic growth, inflation, oil prices, and the Central Bank's foreign exchange reserves. These variables capture domestic demand and price pressures, external revenue conditions, and the capacity of monetary authorities to intervene in the foreign exchange market. The importance of oil prices and foreign exchange reserves is particularly relevant for Iran because oil revenues constitute a major source of foreign currency supply and fluctuations in oil revenues can substantially affect foreign exchange availability.

Discussion & Result

The results provide evidence of a significant long-run asymmetric relationship between the informal economy and exchange rate volatility. An increase in the informal economy significantly raises exchange rate volatility, whereas a reduction in informal economic activity has a significant negative effect. However, the magnitude of these effects is not symmetric. The destabilizing effect associated with an expansion of the informal economy is considerably larger than the stabilizing effect associated with its contraction. This finding can be explained by the mechanisms through which informal economic activity interacts with the foreign exchange market. Expansion of the informal sector may increase transactions outside regulated financial channels, strengthen demand for foreign currency, facilitate unrecorded capital movements, and reduce the effectiveness of monetary and foreign exchange policies. In an environment characterized by multiple exchange rates, sanctions, and restricted access to foreign currency, these mechanisms can amplify expectations of currency depreciation and increase speculative demand. Evidence from Iran similarly indicates that foreign exchange restrictions, reduced reserves, and the resulting gap between official and unofficial exchange rates can create conditions conducive to speculation in the foreign exchange market.

The results further indicate that oil price movements exert asymmetric effects on exchange rate volatility. Positive oil price shocks improve foreign exchange availability and can reduce exchange market pressures, whereas negative oil price shocks generate stronger instability. This result is consistent with the structural dependence of Iran's foreign exchange supply on oil revenues. Inflation also has a positive and statistically significant effect on exchange rate volatility, indicating that persistent domestic price pressures can strengthen expectations of currency depreciation and increase foreign currency demand. In contrast, the effect of economic growth is statistically insignificant, suggesting that exchange rate volatility during the study period was driven more strongly by monetary, external, and structural factors than by changes in real economic activity. Finally, foreign exchange reserves have a stabilizing effect on the exchange market. An increase in reserves reduces exchange rate volatility by strengthening the Central Bank's capacity to respond to temporary foreign exchange shortages and external shocks.

Conclusion

The findings demonstrate that the informal economy constitutes an important structural determinant of exchange rate instability in Iran and, more importantly, that its effects are asymmetric. The expansion of informal economic activity generates substantially stronger exchange market pressures than the reduction of informality can

subsequently offset. Therefore, policies aimed solely at stabilizing the exchange rate through direct foreign exchange intervention may be insufficient. The results suggest that exchange rate stabilization should be accompanied by policies that reduce incentives for informal economic activity, improve transparency in foreign exchange transactions, strengthen the integration of foreign exchange markets, and enhance the effectiveness of monetary and financial regulation. Maintaining adequate foreign exchange reserves and reducing excessive dependence on oil revenues can further strengthen the economy's capacity to absorb external shocks. Overall, the study highlights the importance of considering the informal economy as a structural source of exchange rate volatility rather than merely as a consequence of macroeconomic instability.

Keywords: *Exchange rate volatility, Informal economy, Oil price, Asymmetric Relationship, Iran.*

JEL Classification: *O17, F31, E31, E50*

Bibliography:

- Agénor, P.-R. (1990). Stabilization policies in developing countries with a parallel market for foreign exchange: A formal framework (IMF Working Paper No. 90/16). *International Monetary Fund*.
- Aizenman, J., & Binici, M. (2016). Exchange market pressure in OECD and emerging economies: Domestic vs. external factors and capital flows in the old and new normal. *Journal of International Money and Finance*, 66, 65-87.
- Alberola, E., & Urrutia, C. (2020). Does informality facilitate inflation stability? *Journal of Development Economics*, 146, 102505.
- Amano, R. A., & van Norden, S. (1998). Oil prices and the rise and fall of the US real exchange rate. *Journal of International Money and Finance*, 17(2), 299–316.
- Amiri, H., Salehi Komrudi, M., & Pasban, M. (2020). The Relationship between Inflation Rate, Exchange Rate and Bank Interest Rate with Economic Growth in Panel-VAR Model; Evidence from Muslim Countries. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 10(40), 93–108. [in Persian]
- Amrollahi Bioki, E., Abtahi, Y., & Aliheidari Bioki, T. (2019). Analysis of the exchange market pressure in Iran's economy through the Threshold Vector Autoregressive (TVAR) model approach. *Journal of Economic Policy*, 11(21), 1–24. [in Persian]
- Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Labys, P. (2001). The distribution of realized exchange rate volatility. *Journal of the American Statistical Association*, 96(453), 42–55.

- Arandarenko, M. (2015). The shadow economy: challenges to economic and social policy. In: Krstić, G., Schneider, F. (eds) *Formalizing the Shadow Economy in Serbia. Contributions to Economics*, 212, 5-12. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13437-6_2.
- Ashena, M. (2023). The Relationship between Informal Economy and Money Velocity in Iran. *Iranian Applied Economics Studies*, 12(47), 73–99. DOI: 10.22084/aes.2023.28005.3603. [in Persian]
- Ashena, M., & Laal Khezri, H. (2023). The Relationship between Monetary and Foreign Exchange Market Uncertainty and Economic Instability in Iran. *Applied Theories of Economics*, 10(3), 173–200. [in Persian]
- Audi, M. (2024). The impact of exchange rate volatility on long-term macroeconomic outcomes: Evidence from developing economies. *MPRA Paper No. 121634. University Library of Munich*.
- Aysun, U. (2024). Identifying the external and internal drivers of exchange rate volatility in small open economies. *Emerging Markets Review*, 58, 101085. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2023.101085>
- Badri, C., Tayebi, S. K., Yazdani, M., & Rasoulyar, M. S. (2014). The Impulse Effects of Foreign Exchange Reserve Accumulation on Exchange Rate and Inflation in Iran. *Journal of Monetary and Banking Research*, 7(22), 569–590. [in Persian]
- Bahmani-Oskooee, M., & Hegerty, S. W. (2007). Exchange rate volatility and trade flows: A review article. *Journal of Economic Studies*, 34(3), 211–255.
- Bahmani-Oskooee, M., & Xi, D. (2012). Does exchange rate volatility affect domestic consumption?. *Economic Systems*, 36(4), 526–537.
- Bello, K. M., Olayungbo, D. O., & Folorunso, B. A. (2022). Exchange rate volatility and macroeconomic performance in Nigeria. In M. J. Ibrahim (Ed.), *Macroeconomic analysis for economic growth. Intech Open*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.100444>
- Berganza, J. C., & Broto, C. (2012). Flexible inflation targets, forex interventions and exchange rate volatility in emerging countries. *Journal of International Money and Finance*, 31, 428-444.
- Birami, M., Saadat, R., Medah, M., & Mozayeni, A. H. (2025). Does the Official Exchange Rate in Iran Follow the Exchange Rates of Parallel and Shadow Markets? *Econometric Modeling*, 10(4), 9–52. [in Persian]
- Branson, W. H. (1983). A model of exchange-rate determination with policy reaction: Evidence from monthly data. *NBER Working Paper No. 1178*.
- Chen, J. H., & Kuo, I. H. (2016). The Study of Exchange Rate Variability and Pressures for Asian Currency Unit. *Asia Pacific Management Review*, 21(3), 135-141.

- Chen, S., Chang, B. H., Fu, H., & ShiQi, X. (2024). Dynamic analysis of the relationship between exchange rates and oil prices: a comparison between oil exporting and oil importing countries. *Humanities and Social Sciences Communication*, 11, 801, 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03183-2>
- Chen, Y. C., & Chen, K. (2007). The impact of oil prices on real exchange rates. *Energy Economics*, 29(3), 390–404.
- Cyrille Samba, M. (2018). Exchange market pressure in the central african economic and monetary community (caemc) area: empirical assessment of the macroeconomic determinants, *International Economic Journal*, 32(3), 470-482.
- Dell'Anno, R., & Solomon, O. H. (2008). Shadow economy and unemployment rate in USA: is there a structural relationship? An empirical analysis. *Applied Economics*, 40(19), 2537-2555.
- Elgin, C., & Öztunalı, O. (2012). Shadow Economies around the World: Model Based Estimates. *Bogazici University Department of Economics Working Papers* 5, 1–48.
- Elgin, C., & Iyidost, E. (2021). Velocity of money and shadow economy. *Applied Economics Letters*, <https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1961117>.
- Elgin, C., Kose, M. A., Ohnsorge, F., & Yu, S. (2021). Understanding informality. CERP Discussion Paper 16497, *Centre for Economic Policy Research*, London.
- Elgin, C., & Erturk, F. (2019). Informal economies around the world: measures, determinants and consequences, *Eurasian Economic Review*, 9(2), 221-237.
- Engel, C. (2014). Exchange rates and interest parity. In G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff (Eds.), *Handbook of International Economics*, 4, 453–522.
- Escobar, O., Lamotte, O., Colovic, A., Meschi, P. X. (2022). Impact of sourcing from the informal economy on the export likelihood and performance of emerging economy firms, *Industrial and Corporate Change*, 31(3), 610–627, <https://doi.org/10.1093/icc/dtab068>
- Faal, E. (2003). Currency Demand, the Underground Economy, and Tax Evasion: The Case of Guyana. *IMF Working Paper*, Western Hemisphere Department.
- Feige, E. L. (1979). How Big Is the Irregular Economy?. *Challenge*, 22 (1), 5–13. <https://doi.org/10.1080/05775132.1979.11470559>.
- Frenkel, J. A. (1976). A monetary approach to the exchange rate: Doctrinal aspects and empirical evidence. *Scandinavian Journal of Economics*, 78(2), 200–224.
- Giles, D. E., Tedds, L. M. & Werkneh, G. (2002). The canadian underground and measured economies: granger causality results. *Applied Economics*, 34, 2347-2352.
- Giovannini, A., & Turtelboom, G. (1992). Currency Substitution, *NBER Working Paper* 4232, <https://doi.org/10.3386/w4232>.

- Girton, L., & Roper, D. (1977). A monetary model of exchange market pressure applied to the postwar canadian experience. *Am Econ Rev*, 67, 537–548.
- Golarzi, G., & Khorasani, M. (2023). Investigating Symmetrical and Asymmetrical Effects of Exchange Rate and Its Fluctuations on the Return of the Pharmaceutical Industry Stock Using Linear and Nonlinear ARDL Models. *Iranian Journal of Economic Research*, 28(96), 253–300. DOI: 10.22054/ijer.2023.71242.1157. [in Persian]
- Gonzalez-Garcia, J., & Cady, J. (2006). *The IMF's reserves template and nominal exchange rate volatility* (IMF Working Paper No. 06/274). International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781451865349.001>
- Guttmann, Peter M. (1977). The Subterranean Economy. *Financial Analysts Journal*, 33(6), 26–34. *JSTOR*, <http://www.jstor.org/stable/4478078>.
- Hajilee, M., Hayes, L. A., & Chiang, W. C. (2024). Asymmetric effects of exchange rate volatility on the shadow economy: new evidence from OECD countries. *Applied Economics*, 56(50), 6240–6253. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2270226>
- Hamida, A., & Ben Nasr, S. (2024). Volatility transmission between oil price and exchange rate. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(5), 380–392. <https://doi.org/10.32479/ijee.15801>
- Hamilton, J. D. (2003). What is an oil shock? *Journal of Econometrics*, 113(2), 363–398.
- Hassanzadeh, M., Mousavi, S. (2023). Real effective exchange rate misalignment and currency crisis in Iran. *Futur Bus J*, 9, 3 <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00182-8>
- Hammoudeh, S., Mensi, W., & Seo Cho, J. (2022). Spillovers between Exchange Rate Pressure and CDS bid-ask Spreads, Reserve Assets and Oil Prices Using the Quantile ARDL Model. *International Economics*, 170, 66-78.
- Hegerty, S. W. (2018). Exchange Market Pressure, Stock Prices, and Commodity Prices East of the Euro. *Journal of Economics & Management*, 31, 74-94.
- Hossfeld, O., & Pramor, M. (2018). Global Liquidity and Exchange Market Pressure in Emerging Market Economies. Discussion paper 05/2018. Deutsche Bundesbank Discussion.
- Jha, R., & Dang, T. N. (2012). Inflation variability and the relationship between inflation and growth. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 5(1), 3-17.
- Keefe, H. (2021). The Transmission of Global Monetary and Credit Shocks on Exchange Market Pressure in Emerging Markets and Developing Economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 72, 101320.
- Kilian, L. (2009). Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market. *American Economic Review*, 99(3), 1053–1069.

- Kilian, L. (2014). Oil price shocks: Causes and consequences. *Annual Review of Resource Economics*, 6, 133–154. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-083013-114701>
- Korley, M., & Giouvris, E. (2022). The impact of oil price and oil volatility index (OVX) on the exchange rate in Sub-Saharan Africa: Evidence from oil importing/exporting countries. *Economies*, 10(11), 272. <https://doi.org/10.3390/economies10110272>
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2018). *International economics: Theory and policy*. (eleventh edition). Boston: Pearson.
- Kubo, K. (2018). Introductory Chapter: Myanmar's Foreign Exchange Market—Controls, Reforms, and Informal Market. In: Myanmar's Foreign Exchange Market. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1789-7_1
- Lal Khezri, H., & Ashena, M. (2024). Spillover Effects of Selected Macroeconomic Variables on Exchange Market Pressure: A VAR-DCC-GARCH Approach. *Journal of Econometric Modeling*, 9(2), 9–34. [in Persian]
- Makore, I., & Chikutuma, C. N. (2025). Exchange Rate Volatility and Its Impact on International Trade: Evidence from Zimbabwe. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(7), 376. <https://doi.org/10.3390/jrfm18070376>
- Mamipour, S., & Jafari, S. (2017). Factors Affecting Exchange Market Pressure in Iran: A Markov-Switching Model with Time-Varying Transition Probabilities. *Journal of Economic Research*, 52(2), 427–456. [in Persian]
- Medina, L., & Schneider, F. (2018). Shadow economies around the world: What did we learn over the last 20 years? *IMF Working Paper*, WP/18/17.
- Memon, S., & Qureshi, I. A. (2021). Income inequality and macroeconomic instability. *Review of Development Economics*, 25(2), 758–789.
- Mishkin, F. S. (2019). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson.
- Motalebi, M., Alizadeh, M., & Faraji Dizaji, S. (2020). Estimating the Shadow Economy and Tax Evasion Using Government Fiscal Discipline Variables. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 16(4), 69–100. [in Persian]
- Mpofu, T. R. (2021). The determinants of real exchange rate volatility in South Africa. *The World Economy*, 44(5), 1380–1401.
- Najafian, S., Fotros, M. H., & Haji, G. A. (2022). Analysis of the Effects of the Shadow Economy on Per Capita Income in Selected Developing and Developed Countries. *Iranian Economic Issues Review*, 9(2), 331–363. [in Persian]
- Narayan, P. K., Narayan, S., & Prasad, A. (2008). Understanding the oil price–exchange rate nexus for the Fiji islands. *Energy Economics*, 30(5), 2686–2696. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.09.005>
- Nouira, R., Hadj Amor, T., & Rault, C. (2019). Oil price fluctuations and exchange rate dynamics in the MENA region: Evidence from non-causality-in-variance and

- asymmetric non-causality tests. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 73, 159-171.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (2000). *The six major puzzles in international macroeconomics: Is there a common cause?* NBER Macroeconomics Annual, 15, 339-412.
- Olanipekun, I. O., Olasehinde-Williams, G., & Güngör, H. (2019). Impact of Economic Policy Uncertainty on Exchange Market Pressure. *Sage Open*, 9(3). <https://doi.org/10.1177/2158244019876275>.
- Ozata, E. (2020). Exchange rate volatility in developing countries. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 13(25), 1-18.
- Ozcelebi, O., Tokmakcioglu, K. & Su, E. (2021). Revisiting the asymmetric impacts of the exchange market pressure on the inflation, interest rate and foreign trade balance in Eastern Europe. *Empir Econ*, 61, 2517-2538. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01965-6>.
- Ozcelebi, O., Perez-Montiel, J. & Manera, C. (2025). Bond yield spreads and exchange market pressure in emerging countries. *International Journal of Emerging Markets*, 20 (9): 3902-3933. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-01-2023-0052>.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16 (1), 289-326.
- Rashid, A., & Basit, M. (2022). Empirical determinants of exchange-rate volatility: evidence from selected Asian economies. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 15(1), 63-86. <https://doi.org/10.1108/JCEFTS-04-2021-0017>
- Roudari, S., Arabi, S. H., & Rahimi Kahkashi, S. (2024). Volatility causality and spillovers between exchange rate, inflation, and liquidity in the Iranian economy: A TVP VAR BK approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 28(97), 152-190.
- Sabouri Deylami, M. H., Elahi, N., Kia al-Hosseini, S. Z., & Yousefi Sheykh-Rabat, M. R. (2021). The Hypothesis of the Existence of an Exchange Rate-Inflation Spiral in Iran: A MSBVAR Approach. *Economic Studies and Policies*, 8(1), 3-26. [in Persian]
- Sakhi, F., Hosseini, S. S., Salami, H., & Yazdani, S. (2023). Factors Affecting the Real Exchange Rate in the Iranian Economy. *Agricultural Economics and Development*, 30(4), 107-141. [in Persian]
- Sarno, L., & Taylor, M. P. (2002). *The economics of exchange rates*. Cambridge University Press.
- Schneider, F., Buehn, A., & Montenegro, C. E. (2010). Shadow economies all over the world: new estimates for 162 countries from 1999 to 2007. *Policy Research Working Paper 5356*, World Bank, Washington, DC.
- Schneider, F., & Enste, D. H. (2000). Shadow economies: Size, causes, and consequences. *Journal of Economic Literature*, 38(1), 77-114.

- Schneider, F. & Buehn, A. (2017). Estimating a Shadow Economy: Results, Methods, Problems, and Open Questions. *Open Economics*, 1, 1-29.
- Schneider, F., & Williams, C. C. (2013). *The shadow economy*. London: Institute of Economic Affairs.
- Shevchuk, V., & Kopych, R. (2021). Exchange Rate Volatility, Currency Misalignment, and Risk of Recession in the Central and Eastern European Countries. *Risks*, 9(5), 82.
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In: Sickles, R., Horrace, W. (eds) *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9
- Sreenu, N. (2024). Exploring unbalanced impacts of exchange rate volatility on the shadow economy: new evidence from BRICS nations. *Economic Change and Restructuring*, 57(4), 1-26.
- Tanner, E. (2002). Exchange Market Pressure, Currency Crises, and Monetary Policy: Additional Evidence from Emerging Markets. *IMF working paper* WP/02/14.
- Umoru, D., Akpoviroro, O. N., & Effiong, S. E. (2023). Causes of exchange rate volatility. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 23(20), 26–60. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2023/v23i201014>
- Vlachaki, M. (2015). The impact of the shadow economy on indirect tax revenues. *Economics & Politics*, 27(2), 234-265.
- Volkov, N., & Yuhn, K. H. (2016). Oil price shocks and exchange rate volatility in oil-exporting countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 41, 1–15.
- Williams, C. C., & Horodnic, I. A. (2015). Explaining participation in the shadow economy: An institutional incongruence perspective. *International Sociology*, 30(3), 294–313.
- World Bank. (2019). *Global Economic Prospects*. World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/31655>
- World Bank. (2024). *Informal economy database*. Prospects Group. <https://www.worldbank.org/en/research/brief/informal-economy-database>
- Zarei, S. (2021). How do Real Exchange Rate Movements Affect the Economic Growth in Iran?. *International Journal of Contemporary Economics and Administrative Sciences*, 11(1), 297–313. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5139198>.
- Zaroki, S., Tavassolinia, A., Nasrnejad Nashli, S., & Khalili, Z. (2022). Analysis of the Role of the Underground Economy in Economic Welfare. *Public Sector Economics Studies*, 1(2), 141–162. DOI: 10.22126/pse.2023.8356.1011. [in Persian]

نقش اقتصاد غیررسمی در تشدید بی ثباتی نرخ ارز در ایران^۱

ملیحه آشنا*

نفیسه سلیمانی**

چکیده

سیاست‌گذاران پولی نوسان نرخ ارز را به عنوان معیاری برای مقابله با بحران‌های پولی و ارزی و کنترل آثار آن مد نظر قرار می‌دهند. از طرف دیگر، اقتصاد غیررسمی یکی از چالش‌هایی است که می‌تواند عرضه و تقاضای ارز و اثرگذاری سیاست‌های ارزی را تحت تأثیر قرار دهد. در این مطالعه، تأثیر اقتصاد غیررسمی بر نوسان نرخ ارز در ایران، با در نظر گرفتن نرخ تورم، رشد تولید ناخالص داخلی، خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی و قیمت نفت، بررسی شده است. با استفاده از داده‌های سالانه طی ۱۳۷۰-۱۴۰۱، مدل تحقیق بر اساس الگوی غیرخطی خود توضیح با وقفه‌های توزیعی (NARDL) برآورد شده است. نتایج نشان می‌دهد اقتصاد غیررسمی اثرات نامتقارن و معناداری بر نوسانات نرخ ارز دارد؛ شوک‌های افزایشی، یعنی گسترش اقتصاد غیررسمی، نوسانات را تشدید می‌کند، در حالی که شوک‌های کاهش‌ی با اثری کوچک‌تر نوسانات را کاهش می‌دهند. همچنین، افزایش تورم و کاهش قیمت نفت موجب تشدید نوسانات نرخ ارز می‌شوند، در حالی که افزایش قیمت نفت و خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی با ضریب کوچک‌تری بی‌ثباتی نرخ ارز را کاهش می‌دهد. نتایج بیانگر آن است که اقتصاد غیررسمی نقش تعیین‌کننده‌ای در پویایی نوسانات نرخ ارز دارد و کاهش گستره فعالیت‌های غیررسمی می‌تواند به بهبود ثبات ارزی کمک کند.

کلید واژه‌ها: نوسان نرخ ارز، اقتصاد غیررسمی، قیمت نفت، رابطه نامتقارن، ایران.

^۱ این تحقیق در قالب طرح پژوهشی به شماره ابلاغیه ۳۹۳۱۳ مورخ ۱۴۰۳/۱۱/۱ و با استفاده از اعتبارات پژوهشی دانشگاه بزرگمهر قائنات انجام شده است که بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌شود.

* دانشیار اقتصاد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بزرگمهر قائنات، قاین. (نویسنده مسئول)؛

ashena@buqaen.ac.ir

** استادیار مهندسی صنایع، گروه مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

n.soleimani@basu.ac.ir

۱. مقدمه

یکی از متغیرهای کلیدی در اقتصاد ایران، نرخ ارز است که نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌دهی به پویایی‌های کلان اقتصادی، از جمله تورم، تراز تجاری و جریان سرمایه دارد. نوسانات نرخ ارز نه تنها بیانگر بی‌ثباتی در بازار ارز است، بلکه می‌تواند به عنوان شاخصی از افزایش ریسک‌های کلان اقتصادی و احتمال بروز بحران‌های ارزی تلقی شود. در اقتصاد ایران، شوک‌های ارزی مکرر، به‌ویژه در دوره‌های تشدید تحریم‌ها، آثار گسترده‌ای بر تورم، قدرت خرید، سرمایه‌گذاری و ثبات اقتصادی برجای گذاشته‌اند (Hassanzadeh and Mousavi, 2023). در اقتصادهایی مانند ایران که با محدودیت‌های ارزی، شوک‌های خارجی و عدم تعادل‌های ساختاری مواجه هستند، نوسان نرخ ارز می‌تواند پیامدهای قابل توجهی بر تصمیمات سرمایه‌گذاری، تولید و تجارت خارجی داشته باشد. از این رو، شناسایی عوامل مؤثر بر نوسانات نرخ ارز از اهمیت ویژه‌ای برای سیاست‌گذاران برخوردار است. از طرف دیگر بازار ارز نیز تحت تأثیر شرایط اقتصادی و مجموعه‌ای از عوامل بنیادی، ساختاری و نهادی قرار دارد. در این میان، قیمت نفت به عنوان منبع اصلی تأمین ارز خارجی، از طریق تأثیرگذاری بر درآمدهای ارزی و ذخایر خارجی، نقش مهمی در تعیین رفتار نرخ ارز ایفا می‌کند. همچنین، نرخ تورم به واسطه تأثیر بر قدرت خرید پول ملی و انتظارات تورمی یکی از عوامل اثرگذار بر نرخ ارز محسوب می‌شود (امرالهی بیوکی و همکاران، ۱۳۹۸). رشد اقتصادی نیز از طریق اثرگذاری بر تقاضای واردات، جریان‌های ارزی و نیز خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی

از طریق توان مداخله در بازار ارز، بر نوسانات نرخ ارز اثرگذار هستند (Zarei, 2021؛ بدری، ۱۳۹۳).

به طور معمول رفتار نرخ ارز در چارچوب بنیادهای اقتصاد کلان از جمله سیاست‌های پولی، شرایط تراز پرداخت‌ها، انتظارات تورمی و متغیرهای مالی قایل تبیین است (Obstfeld and Rogoff, 2000; Sarno and Taylor, 2002). در رویکردهای نوین اقتصاد نهادی، پویایی‌ها و بی‌ثباتی متغیرهای کلان اقتصادی، به‌ویژه نرخ ارز، در پرتو عوامل ساختاری و کیفیت نهادها تحلیل می‌شود؛ در این میان، اقتصاد غیررسمی به‌عنوان یکی از پیامدهای مهم ضعف‌های نهادی، نقش قایل توجهی در این فرآیند ایفا می‌کند. در این چارچوب، مطالعات اخیر نشان می‌دهند که گسترش اقتصاد غیررسمی می‌تواند از طریق کاهش کارایی سیاست‌های مالیاتی، تضعیف اثربخشی سیاست‌های پولی، افزایش نااطمینانی و تشدید انتظارات غیررسمی در بازارها، به بی‌ثباتی متغیرهای کلان منجر شود (Schneider and Williams, 2013; Elgin and Oztunali, 2012; Medina and Schneider, 2018).

گسترش اقتصاد غیررسمی به‌عنوان یکی از ویژگی‌های ساختاری اقتصاد ایران، می‌تواند در بی‌ثباتی بازار ارز نقش داشته باشد. اقتصاد غیررسمی شامل فعالیت‌هایی است که خارج از چارچوب‌های رسمی و نظارتی انجام می‌شوند و به دلایلی نظیر بیکاری، فرار مالیاتی، محدودیت‌های قانونی، ضعف نهادی و ناکارآمدی نظام‌های نظارتی شکل می‌گیرند. فعالیت‌های غیررسمی که اقتصاد سایه یا زیرزمینی را در بر دارد و بر اساس گزارش بانک جهانی (World bank, 2019) حدود یک سوم تولید ناخالص داخلی کشورهای در حال توسعه را به خود اختصاص می‌دهد. اقتصاد غیررسمی آثار نامطلوبی

مانند کاهش بهره‌وری، کاهش رفاه اقتصادی، کاهش اثرگذاری سیاست‌های اقتصادی و سیاست‌های بودجه‌ای را به دنبال دارد (نجفیان و همکاران، ۱۴۰۱؛ زروکی و همکاران، ۱۴۰۱). در اقتصاد غیررسمی، تمایل به انجام معاملات نقدی افزایش می‌یابد و این معاملات غالباً خارج از چارچوب‌های رسمی و با ارز خارجی در اقتصادهای دلاری‌شده انجام می‌شوند (Arandarenko, 2015).

اقتصاد غیررسمی از چندین کانال می‌تواند بر نوسانات نرخ ارز اثرگذار باشد. نخست، گسترش معاملات خارج از چارچوب رسمی، به‌ویژه استفاده از ارزهای خارجی در این مبادلات، موجب افزایش تقاضای سفته‌بازانه و غیرقابل پیش‌بینی برای ارز شده و از این طریق به تشدید نوسانات نرخ ارز منجر می‌شود (بیرمی و همکاران، ۱۴۰۴). دوم، گسترش فعالیت‌های غیررسمی می‌تواند زمینه‌ساز خروج سرمایه از کانال‌های غیررسمی گردد که این امر با کاهش منابع ارزی و فشار بر ذخایر خارجی، بی‌ثباتی بازار ارز را افزایش می‌دهد (Kubo, 2018). سوم، گسترش اقتصاد غیررسمی با تضعیف کارایی و اثربخشی سیاست‌های پولی و ارزی، به‌ویژه از طریق محدود کردن دامنه کنترل و مداخله دولت در بازارها، موجب کاهش توان سیاست‌گذار در مدیریت شوک‌های ارزی و در نتیجه افزایش بی‌ثباتی نرخ ارز می‌شود. در مجموع، اقتصاد غیررسمی از طریق کانال‌های تقاضای ارز، فرار سرمایه و تضعیف کارایی سیاست‌گذاری کلان، می‌تواند نوسانات نرخ ارز را تشدید کند (Alberola and Urrutia, 2020).

در اقتصاد ایران بررسی متغیرهای اثرگذار بر نرخ ارز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا ساختار نفت‌محور اقتصاد، وابستگی درآمدهای ارزی به شوک‌های خارجی، محدودیت‌های نهادی در مدیریت بازار ارز، تغییرات سیاست‌های پولی و ارزی، و

گسترش فعالیت‌های غیررسمی می‌تواند به افزایش نااطمینانی در بازار ارز منجر شود. بر اساس برآوردهای بانک جهانی، حجم اقتصاد غیررسمی ایران در برخی دوره‌ها به حدود ۲۰ درصد تولید ناخالص داخلی رسیده است (World Bank, 2024)، که این رقم، آثار قابل‌توجهی بر پویایی‌های بازار ارز دارد. در نتیجه، تحلیل نقش اقتصاد غیررسمی در تبیین بی‌ثباتی نرخ ارز می‌تواند درک دقیق‌تری از منشأ نوسانات ارزی و طراحی سیاست‌های تثبیت اقتصاد کلان فراهم کند. بر این اساس، این پژوهش در پی پاسخ به این پرسش اساسی است که آیا اقتصاد غیررسمی اثر معناداری بر نوسانات نرخ ارز در اقتصاد ایران دارد؟ و آیا این اثر در شوک‌های مثبت و منفی متقارن است؟ با توجه به ویژگی‌های اقتصاد ایران، از جمله نرخ تورم بالا، وابستگی به درآمدهای نفتی، و مدیریت بازار ارز توسط بانک مرکزی، متغیرهای تورم، قیمت نفت، ذخایر ارزی بانک مرکزی و رشد اقتصادی به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای کنترل مؤثر بر نرخ ارز در این مطالعه لحاظ شده‌اند.

شواهد نشان می‌دهد که در ادبیات نرخ ارز تمرکز اغلب مطالعات بر متغیرهای کلان سستی بوده و نقش عوامل نهادی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به‌طور خاص، اقتصاد غیررسمی به‌عنوان یک منبع بالقوه بی‌ثباتی در بازار ارز، به‌ویژه از منظر اثرات نامتقارن بر نوسانات نرخ ارز، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از این‌رو، این مطالعه در بررسی نوسان نرخ ارز در اقتصاد ایران با وارد کردن اقتصاد غیررسمی در چارچوب NARDL، شکاف موجود را پر کرده و تبیین جدیدی از منابع نهادی نوسان ارز ارائه می‌دهد.

در این پژوهش، نوسانات نرخ ارز به‌عنوان شاخصی از بی‌ثباتی بازار ارز تعریف می‌شود که از طریق انحراف معیار متحرک تغییرات نرخ ارز اندازه‌گیری می‌شود (Andersen et

به فروض اقتصادسنجی سختگیرانه است و برای تحلیل‌های کلان و داده‌های کم‌فرکانس مناسب‌تر ارزیابی می‌شود (Bahmani-Oskooee and Xi, 2012).

بر این اساس، هدف این مطالعه بررسی اثر اقتصاد غیررسمی بر نوسانات نرخ ارز با در نظر گرفتن سایر متغیرهای اقتصاد کلان شامل قیمت نفت، رشد اقتصادی، نرخ تورم و خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی در اقتصاد ایران است. برای این منظور، از الگوی NARDL و از داده‌های اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۱ استفاده می‌شود تا پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت و همچنین اثرات نامتقارن متغیرها مورد بررسی قرار گیرد.

۲. ادبیات موضوع

۱،۲. نوسان نرخ ارز

نرخ ارز به‌عنوان یکی از متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان، نقش تعیین‌کننده‌ای در ثبات اقتصادی، تخصیص منابع و تصمیم‌گیری‌های عاملان اقتصادی ایفا می‌کند. فراتر از سطح نرخ ارز، نوسان نرخ ارز به‌طور خاص از اهمیت بالایی برخوردار است؛ زیرا بی‌ثباتی در نرخ ارز می‌تواند نااطمینانی گسترده‌ای در اقتصاد ایجاد کرده و رفتار تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، و سرمایه‌گذاران را تحت تأثیر قرار دهد.

از منظر نظری، تبیین رفتار نرخ ارز از چارچوب‌های کلاسیک آغاز شده و به مدل‌های پویا و مبتنی بر انتظارات توسعه یافته است. یکی از بنیادی‌ترین نظریه‌ها، برابری قدرت

خرید (PPP) است که بیان می‌کند نرخ ارز تابعی از نسبت سطح قیمت‌های داخلی به خارجی است:

$$ER_t = \frac{P_t}{P_t^f} \quad (1)$$

بر اساس این رابطه، افزایش سطح عمومی قیمت‌ها در داخل کشور (P_t) نسبت به خارج (P_t^f)، منجر به کاهش ارزش پول ملی می‌شود. در شرایط بی‌ثباتی، این تفاوت‌های تورمی می‌توانند به افزایش نوسانات نرخ ارز منجر شوند (Krugman and Obstfeld, 2018). در تکمیل این چارچوب، نظریه برابری نرخ بهره نقش انتظارات را وارد تحلیل نرخ ارز می‌کند. بر این اساس، تفاوت نرخ بهره داخلی و خارجی برابر با تغییرات مورد انتظار نرخ ارز است. در نتیجه، هرگونه ناطمینانی در بازدهی مالی، مستقیماً به افزایش واریانس تغییرات نرخ ارز و در نهایت نوسان آن منجر می‌شود (Mishkin, 2019). در چارچوب گسترده‌تر، رویکرد پولی مطرح می‌کند نرخ ارز تابعی از متغیرهای بنیادین اقتصاد کلان شامل عرضه پول، تولید و نرخ بهره است (Frenkel, 1976). در نظریه‌های نوین، نرخ ارز به‌عنوان یک دارایی مالی در نظر گرفته می‌شود که ارزش آن بر اساس انتظارات از متغیرهای بنیادین آینده تعیین می‌شود. در این چارچوب، هرگونه عدم قطعیت در مورد مسیر آینده متغیرهای اقتصادی، به افزایش نوسانات نرخ ارز منجر می‌شود (Branson, 1983).

نوسان نرخ ارز به تغییرات غیرقابل پیش‌بینی و نامنظم در نرخ ارز اسمی یا حقیقی اطلاق می‌شود که نشان‌دهنده بی‌ثباتی در بازار ارز و افزایش ریسک در معاملات بین‌المللی است (Ozata, 2020). این نوسانات ناشی از عوامل خارجی و داخلی از جمله شوک‌های سیاستی، تغییرات قیمت کالاهای پایه، تورم و عدم تعادل‌های کلان اقتصادی است.

(Makore and Chikutuma, 2025). نوسان نرخ ارز، به عنوان شاخصی فراتر از تغییرات میانگین نرخ ارز، سطح نااطمینانی اقتصادی را نشان می‌دهد و توانایی بنگاه‌ها و خانوارها در برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Roudari et al., 2024).

در ادبیات تجربی از شاخص فشار بازار ارز (Exchange Market Pressure Index) نیز برای سنجش میزان تنش و عدم تعادل در بازار ارز استفاده می‌شود. این شاخص با ترکیب تغییرات نرخ ارز و ذخایر ارزی، تصویری جامع‌تر از فشارهای وارد بر بازار ارز ارائه می‌دهد (Girton and Roper, 1977; Hegerty, 2018). تنش‌های ارزی، در نهایت در قالب نوسانات نرخ ارز بروز می‌کنند که می‌تواند متاثر از تغییر ذخایر ارزی بانک مرکزی نیز باشد (Gonzalez-Garcia and Cady, 2006). افزایش ذخایر ارزی با تقویت ظرفیت مداخله و مدیریت شوک‌های خارجی، می‌تواند به کاهش بی‌ثباتی و نوسان نرخ ارز منجر شود، در حالی که کاهش آن به عنوان سیگنالی از محدودیت سیاست‌گذار، انتظارات منفی را تشدید کرده و نوسانات ارزی را افزایش می‌دهد (Aizenman and Lee, 2007; Chen and Kuo, 2016).

به طور کلی، نوسان نرخ ارز تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل پولی، حقیقی و نهادی قرار دارد. متغیرهایی نظیر تورم، رشد نقدینگی، نرخ بهره، رشد اقتصادی، ذخایر ارزی، تراز تجاری، قیمت کالاهای صادراتی (به‌ویژه نفت در کشورهای نفت‌خیز) و شوک‌های خارجی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده نوسان نرخ ارز محسوب می‌شوند. از یک طرف تغییرات نرخ ارز می‌تواند نرخ تورم را تحت تأثیر قرار دهد. از طرف دیگر تورم به عنوان عامل اثرگذار بر ارزش پول، می‌تواند نرخ ارز را تغییر دهد. در اقتصادهای دارای تورم مزمن، افزایش تورم معمولاً موجب کاهش ارزش پول ملی شده و تقاضا برای ارزهای

خارجی به منظور حفظ ارزش دارایی‌ها را افزایش می‌دهد؛ در نتیجه بی‌ثباتی بازار ارز تشدید می‌شود (Audi, 2024). همچنین، نرخ تورم به گران شدن صادرات و کاهش درآمد ارزی منجر شده و افزایش نرخ ارز را به دنبال دارد (Tanner, 2002).

در اقتصادهای وابسته به منابع طبیعی، به‌ویژه کشورهای صادرکننده نفت، نوسانات قیمت نفت یکی از عوامل کلیدی تعیین‌کننده نوسانات نرخ ارز محسوب می‌شود (Chen et al., 2024: 11). کاهش قیمت نفت و درآمدهای ارزی توان مداخله بانک مرکزی را محدود کرده و بی‌ثباتی بازار ارز را افزایش می‌دهد (Hamida and Ben Nasr, 2024). در اقتصاد ایران نیز، وابستگی بالای بودجه دولت به درآمدهای نفتی موجب می‌شود که شوک‌های نفتی به‌سرعت به بازار ارز منتقل شوند (Hammoudeh et al., 2022). اثر قیمت نفت بر نوسانات نرخ ارز ممکن است ماهیت نامتقارن داشته باشد. شواهد تجربی نشان می‌دهد که کاهش قیمت نفت در کشورهای صادرکننده نفت اثر شدیدتر و سریع‌تری بر بی‌ثباتی نرخ ارز دارد، زیرا افت درآمدهای ارزی موجب کاهش عرضه ارز خارجی و محدود شدن ظرفیت مداخله سیاست‌گذار پولی می‌شود (Amano and van Norden, 1998; Hamilton, 2003). در مقابل، افزایش قیمت نفت از طریق بهبود تراز تجاری و افزایش جریان‌های ارزی می‌تواند به ثبات نسبی بازار ارز کمک کند، هرچند شدت و سرعت اثرگذاری آن معمولاً کمتر و تدریجی است (Chen and Chen, 2007; Kilian, 2009). همچنین، در چارچوب ادبیات شوک‌های نفتی، این عدم تقارن ناشی از تفاوت در ماهیت شوک‌ها و شرایط اقتصادی در دوره‌های افزایش و کاهش قیمت نفت است؛ به‌گونه‌ای که در دوره‌های افت قیمت نفت، کاهش درآمدهای ارزی و افزایش نااطمینانی می‌تواند

حساسیت نرخ ارز نسبت به شوک‌های خارجی را تشدید کند (Kilian, 2009; Volkov and Yuhn, 2016).

۲.۲. اقتصاد غیررسمی و نوسان نرخ ارز

اقتصاد غیررسمی به مجموعه فعالیت‌های اقتصادی اطلاق می‌شود که کالاها و خدمات تولیدی آن به دلایل پولی، نظارتی یا نهادی در حساب‌های ملی ثبت نمی‌شوند (Schneider and Buehn, 2017). ادبیات تجربی نشان می‌دهد که عواملی نظیر نرخ تورم، بیکاری و اندازه دولت (Dell'Anno and Solomon, 2008; Giles et al., 2002) و همچنین عوامل نهادی مانند هزینه‌های بالای جمع‌آوری اطلاعات آماری، فرار مالیاتی، اجتناب از بوروکراسی، فساد و ضعف حاکمیت قانون از مهم‌ترین محرک‌های گسترش اقتصاد غیررسمی هستند (Schneider et al., 2010). در اقتصادهایی با محدودیت‌های ارزی و نظام‌های چندنرخه، نوسانات نرخ ارز می‌تواند منجر به ایجاد فرصت‌های آربیتراژ، رانت و توسعه بازارهای غیررسمی ارز شود؛ فرآیندی که به تعمیق اقتصاد غیررسمی می‌انجامد (Elgin and Erturk, 2019).

از منظر روابط اقتصاد کلان، اقتصاد غیررسمی بر متغیرهای بخش رسمی در بازار کالا و پول اثرگذار است. گاتمن (Guttman, 1977) بیان می‌کند که با افزایش اندازه اقتصاد غیررسمی، تقاضای پول افزایش می‌یابد. در واقع، به دلیل تمایل به انجام معاملات نقدی در اقتصاد غیررسمی افزایش تقاضا در بازار پول ایجاد می‌شود (Feige, 1979; Medina and Schneider, 2018). گسترش اقتصاد غیررسمی می‌تواند موجب تغییر نسبت معاملات به درآمد شود. این تغییر نسبت می‌تواند به دلیل تغییرات قیمت‌ها، تغییرات ساختاری و تغییر در مقیاس معاملات در اقتصاد غیررسمی باشد (Elgin and Iyidost, 2021). همچنین،

بازار ارز نیز از این پدیده متأثر می‌شود. رابطه اقتصاد غیررسمی و نرخ ارز از طریق چندین کانال اصلی قابل تبیین است:

الف) بازار موازی ارز: اقتصاد غیررسمی می‌تواند از طریق ایجاد یک بازار موازی در سمت عرضه و تقاضای ارز، بستری برای معاملات غیررسمی ارز خارجی فراهم کند. در چنین شرایطی، فعالان اقتصادی و شرکت‌ها برای دسترسی به نرخ‌های بهتر یا دور زدن محدودیت‌های ارزی به این بازار روی می‌آورند (Kubo, 2018).

ب) خروج سرمایه: فعالیت‌های اقتصادی غیررسمی می‌تواند فرار سرمایه را تسهیل کند (Schneider et al., 2010). این خروج سرمایه ذخایر ارز خارجی را کاهش داده و فشار بیشتری بر ارزش پول داخلی وارد می‌کند (Aizenman and Binici, 2016). همچنین، وجود اقتصاد غیررسمی می‌تواند باعث کاهش شفافیت و افزایش ریسک سرمایه‌گذاری شود. در نتیجه، سرمایه‌گذاران ممکن است تصمیم به انتقال سرمایه‌های خود به دیگر کشورها بگیرند، که این امر به کاهش عرضه ارز داخلی و افزایش نرخ ارز منجر می‌شود (Ozcelebi et al., 2025).

ج) کاهش اثربخشی سیاست‌های پولی و ارزی: وجود بازارهای غیررسمی ارز می‌تواند عملکرد سیاست‌های پولی و ارزی را کاهش دهد زیرا حجم زیادی از معاملات خارج از محدوده کنترل آنها انجام می‌شود (Hajilee et al., 2024). به عنوان مثال، در صورتی که دولت سیاست‌های کنترل ارز را اعمال کند، این تغییرات تأثیر محدودی بر بازار غیررسمی دارند، چرا که این بازارها خارج از نظارت رسمی فعالیت می‌کنند (Agénor, 1990).

د) افزایش نرخ تورم: با توجه به اینکه بخش بزرگی از تراکنش‌های مالی در بازار غیررسمی به صورت نقد انجام می‌شود، این مسئله می‌تواند منجر به افزایش تقاضای پول

و افزایش نرخ تورم شود (Faal, 2003). این افزایش تورم می‌تواند به کاهش ارزش پول ملی و افزایش تقاضا برای ارزهای خارجی در بازار غیررسمی منجر شود، که خود باعث افزایش نرخ ارز می‌شود (Giovannini and Turtelboom, 1992).

ه) انتظارات: وجود یک اقتصاد غیررسمی قوی انتظارات منفی درباره آینده اقتصادی کشور ایجاد می‌کند. این انتظارات منفی می‌تواند منجر به افزایش خرید ارزهای خارجی به عنوان یک اقدام پیشگیرانه توسط افراد و سرمایه‌گذاران شود، که خود فشار بیشتری بر بازار ارز وارد می‌کند (Tanner, 2002).

و) عدم تعادل تجاری: فعالیت‌های غیررسمی ممکن است بر تعادل تجاری تأثیر بگذارد، به‌خصوص اگر این فعالیت‌ها به صادرات یا واردات کالاهای غیررسمی منجر شوند (Escobar et al., 2022). این عدم تعادل می‌تواند به نوسانات نرخ ارز بیانجامد.

در مجموع، اثر اقتصاد غیررسمی بر تغییرات نرخ ارز عمدتاً از طریق سه کانال اصلی جریان سرمایه، جریان تجاری و انتظارات عاملان اقتصادی قابل تبیین است. گسترش این بخش با افزایش خروج سرمایه، کاهش شفافیت اقتصادی و ایجاد بازارهای موازی، به افزایش تقاضای ارز خارجی منجر می‌شود. انتظار می‌رود اقتصاد غیررسمی اثرات نامتقارنی بر نوسانات نرخ ارز داشته باشد که این موضوع از سه جنبه قابل تبیین است. نخست، اقتصاد غیررسمی دارای چسبندگی ساختاری است؛ بدین معنا که گسترش این بخش (شوگ مثبت) سریع‌تر از انقباض آن (شوگ منفی) صورت می‌گیرد، زیرا بخشی از فعالیت‌های غیررسمی پس از ورود به این قالب تمایل به ماندگاری دارند (Elgin and Oztunali, 2012; Williams and Horodnic, 2015). در نتیجه، شوک‌های مثبت به اقتصاد غیررسمی می‌توانند آثار پایدارتری بر متغیرهای کلان از جمله ناطمینانی‌های بازار ارز

داشته باشد. دوم، افزایش اقتصاد غیررسمی می‌تواند از طریق تشدید نااطمینانی، کاهش شفافیت اقتصادی و تضعیف ظرفیت مالیاتی دولت، زمینه‌ساز افزایش تقاضای دارایی‌های امن‌تر از جمله ارز شود؛ در حالی که کاهش آن معمولاً مستلزم اصلاحات نهادی و ساختاری تدریجی است و آثار آن با وقفه زمانی در ثبات انتظارات و بازارهای مالی ظاهر می‌شود (Elgin and Erturk, 2019). سوم، گسترش اقتصاد غیررسمی معمولاً بیانگر ضعف کیفیت نهادی، افزایش هزینه‌های مبادله و کاهش کارایی سیاست‌گذاری است که می‌تواند از طریق افزایش نااطمینانی اقتصاد کلان بر رفتار دارایی‌ها اثرگذار باشد (Schneider and Enste, 2000).

۳,۲. مطالعات پیشین

نوسانات نرخ ارز نتیجه برهم‌کنش پیچیده شوک‌های پولی، مالی، واقعی و نهادی است که از کانال‌های مختلف بر انتظارات و رفتار عاملان اقتصادی اثر می‌گذارند (Aysun, 2024). بخش قابل توجهی از مطالعات بر نقش متغیرهای کلان اقتصادی مانند تورم، رشد اقتصادی، تراز تجاری، قیمت نفت و نقدینگی در توضیح رفتار نرخ ارز تمرکز داشته است. هاسفلد و پرامور (Hossfeld and Pramor, 2018) با بررسی اقتصادهای در حال توسعه دریافتند که اثر تورم و نقدینگی بر نوسان نرخ ارز در رژیم‌های ارزی مختلف متفاوت است و در شرایط تورم شدید، این نوسانات تشدید می‌شود. سربیل سامبا (Cyrille Samba, 2018) با تمرکز بر کشورهای آفریقایی طی دوره ۱۹۸۵-۲۰۱۲ تایید کرده است که شوک‌های مربوط به رشد تولید ناخالص داخلی، تراز تجاری و قیمت بین‌المللی نفت از عوامل اصلی ایجاد نوسان نرخ ارز در این کشورها هستند. همچنین، اولانیپکان و همکاران (Olanipekun et al., 2019) دریافتند که افزایش تورم، همراه با نااطمینانی

اقتصادی و آزادی تجاری و مالی، به افزایش نوسان نرخ ارز در بلندمدت منجر می‌شود. در زمینه اهمیت شرایط مالی بین‌المللی کیف (Keefe, 2021) با استفاده از الگوی خودرگرسیون برداری پانل نشان داد که شوک‌های پولی جهانی و شرایط مالی اقتصادهای پیشرفته می‌توانند نوسان ارزش پول داخلی در اقتصادهای نوظهور را تشدید کنند، در حالی که اقتصادهای بازتر نوسانات کمتری تجربه می‌کنند. به همین ترتیب، اوزلبی و همکاران (Ozcelebi et al., 2021) با بهره‌گیری از رهیافت غیرخطی و کوانتایل در اقتصادهای نوظهور دریافتند که افزایش استرس مالی جهانی منجر به افزایش نوسان نرخ ارز می‌شود و این اثر در دوره‌های بحران شدیدتر است.

موفو (Mpofu, 2021) بر مبنای داده‌های آفریقای جنوبی نشان داد که متغیرهایی نظیر قیمت کالاها، تولید ناخالص داخلی، حجم نقدینگی، رژیم ارزی و مخارج دولت اثر معناداری بر نوسانات نرخ ارز دارند و قیمت کالاها و حجم پول از مهم‌ترین عوامل توضیح‌دهنده بی‌ثباتی نرخ ارز هستند. همچنین، شوچاک و کوپیچ (Shevchuk and Kopych, 2021) با روش GMM دریافتند که تورم، بحران‌های اقتصادی و شاخص آزادی اقتصادی از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده نوسانات نرخ ارز هستند و افزایش تورم و وقوع بحران‌های اقتصادی موجب افزایش بی‌ثباتی نرخ ارز می‌شود. بلو و همکاران (Bello, 2022) با استفاده از مدل‌های غیرخطی GARCH نشان داد که تولید صنعتی، تراز تجاری خارجی و نرخ تورم اثر مثبت و معنادار بر نوسان نرخ نایرا/دلار دارند و این نوسانات از پایداری بالایی برخوردارند. در همین راستا، رشید و باسیت (Rashid A, Basi, 2022) با مدل‌های GARCH چندمتغیره در شش اقتصاد آسیایی (بنگلادش، چین، هند، اندونزی، مالزی و پاکستان) دریافتند نوسانات ذخایر خارجی، قیمت طلا و تولید صنعتی اثرات

متفاوت و گاه متضادی بر نوسان نرخ ارز در این کشورها دارند؛ برای نمونه نوسان ذخایر خارجی در بنگلادش، چین و مالزی اثر منفی، و نوسان قیمت طلا در بنگلادش، اندونزی و مالزی اثر مثبت بر نوسان نرخ ارز داشته است.

امورو و همکاران (Umoru et al., 2023) با استفاده از داده‌های ۷ کشور آفریقایی طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۳ و روش‌های ARDL، تصحیح خطا و همچنین ARCH و GARCH، نشان داد نوسانات نرخ ارز در این کشورها تصادفی نیست و سرعت تعدیل آن در کشورهای مختلف بین ۳۲ تا ۵۸ درصد متغیر است. همچنین، نرخ تورم، رشد درآمد، عرضه پول، نرخ بهره، تراز تجاری و شوک قیمت نفت نقش معناداری در توضیح این نوسانات داشته و عوامل تعیین‌کننده میان کشورها ناهمگن است. آیسون (Aysun, 2024) با یک مدل DSGE برای اقتصادهای کوچک باز و با استفاده از داده‌های جامائیکا، آمریکا و گروه G7، نشان داد شوک‌های مالی خارجی مشترک میان آمریکا و G7 محرک اصلی نوسان نرخ ارز هستند، در حالی که شوک‌های غیرمالی اهمیت چندانی ندارند. در مجموع، این دسته از مطالعات بر این نکته اتفاق نظر دارند که نوسانات نرخ ارز حاصل تعامل مجموعه‌ای از عوامل پولی، مالی، حقیقی و شوک‌های خارجی است. با این حال، تفاوت در شدت و جهت اثرگذاری این عوامل میان کشورها نشان می‌دهد که ویژگی‌های ساختاری و نهادی اقتصادها نقش مهمی در انتقال این شوک‌ها به بازار ارز ایفا می‌کنند.

در کنار عوامل پولی و مالی، شوک‌های قیمت نفت به‌عنوان یک عامل برون‌زا نیز مورد توجه قرار گرفته است. نویرا و همکاران (Nouira et al., 2019) نشان دادند که در دوره‌های کاهش قیمت نفت، اثر تغییرات قیمت بر نرخ ارز قوی‌تر است و این نتیجه توجیه نظری برای کاربرد مدل نامتقارن برای قیمت نفت را فراهم می‌کند. کورلی و جیوریس (Korley

(and Giouvris, 2022) با استفاده از رگرسیون کوانتایل و مارکوف سوئیچینگ و با تفکیک شوک‌های مثبت و منفی نشان دادند که نوسانات قیمت جهانی نفت و سایر کالاها از کانال درآمدهای ارزی و انتظارات، بی‌ثباتی نرخ ارز را تشدید می‌کند و و این اثر به شرایط صعودی یا نزولی بازار بستگی دارد. همیدا و بن نصر (Hamida and Ben Nasr, 2024) در کشورهای وارد کننده و صادرکننده نفت با استفاده از مدل‌های ARCH، GARCH تأیید می‌کنند که کاهش قیمت نفت با محدود کردن توان مداخله بانک مرکزی، بی‌ثباتی بازار ارز را افزایش می‌دهد. همچنین، چن و همکاران (Chen et al., 2024) نیز با رویکرد نامتقارن نشان دادند شوک‌های منفی قیمت نفت اثر قوی‌تر و پایدارتری بر بی‌ثباتی ارزی نسبت به شوک‌های مثبت دارند. این مطالعات نشان می‌دهد که اثر شوک‌های نفتی بر بازار ارز ماهیتی نامتقارن دارد و واکنش نرخ ارز نسبت به شوک‌های منفی معمولاً شدیدتر از شوک‌های مثبت است.

یافته‌های فوق در بستر اقتصادهای در حال توسعه قابل تعمیم به اقتصاد ایران نیز هست، هرچند با ویژگی‌های خاص نهادی و ساختاری همراه است. در ادبیات اقتصاد ایران، ممی‌پور و جعفری (۱۳۹۶) نشان دادند که کاهش ذخایر ارزی و افزایش تورم، فشار بر بازار ارز و تضعیف پول ملی را تقویت می‌کند، در حالی که افزایش درآمدهای نفتی و مداخلات بانک مرکزی می‌تواند این فشار را تعدیل کند. مطالعه امیری و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از روش Panel VAR و داده‌های پانل کشورهای مسلمان منتخب طی دوره ۲۰۱۶-۲۰۰۰ دریافتند که تورم، رشد اقتصادی و نرخ سود از عوامل علی تغییرات نرخ ارز هستند. صبوری دیلمی و همکاران (۱۴۰۰) چرخه تشدیدشونده میان نرخ ارز و سطح قیمت‌ها در اقتصاد ایران را نشان دادند، به گونه‌ای که افزایش نرخ ارز به رشد قیمت‌های

داخلی و سپس بازخورد مجدد به نرخ ارز می‌انجامد و این فرآیند می‌تواند نوسانات را تداوم و تشدید بخشد.

سخی و همکاران (۱۴۰۱) با الگوی VECM طی دوره ۱۳۵۷-۱۳۹۷ نشان دادند کاهش مستمر نرخ واقعی ارز در بلندمدت ناشی از عدم تعدیل متناسب نرخ اسمی با شکاف تورمی داخلی و خارجی بوده و درآمد نفتی و تراز تجاری غیرنفتی اثر منفی، و نسبت حجم پول به کسری بودجه اثر مثبت بر نرخ واقعی ارز داشته‌اند. اشرف گنجویی و شبیک (۱۴۰۳) با استفاده از رگرسیون فازی دریافتند که درجه باز بودن تجاری، رشد اقتصادی و نقدینگی بیشترین اثر بر نااطمینانی نرخ ارز دارند و رابطه قوی میان تولید ناخالص داخلی و این نااطمینانی برقرار است. همچنین لعل‌خضری و آشنا (۱۴۰۳) با تأکید بر نااطمینانی اقتصادی نشان می‌دهند که نوسانات تورم، قیمت نفت و شاخص نااطمینانی اقتصادی اثر مثبت و معناداری بر فشار بازار ارز دارند. به‌طور کلی، مطالعات داخلی نیز نقش متغیرهای پولی، نفتی و نااطمینانی اقتصادی را در تبیین تحولات بازار ارز تأیید می‌کنند؛ با این حال، تمرکز آن‌ها عمدتاً بر عوامل متعارف اقتصاد کلان بوده و نقش اقتصاد غیررسمی در ایجاد نوسانات نرخ ارز کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

در سال‌های اخیر، بخشی از ادبیات از متغیرهای متعارف اقتصاد کلان فراتر رفته و به نقش ساختارهای نهادی و از جمله اقتصاد غیررسمی در پویایی‌های بازار ارز می‌پردازد. الگین و ارتورک (Erturk and Elgin, 2019) نشان دادند که بی‌ثباتی نرخ ارز و ضعف نهادی، انگیزه فعالیت در بخش غیررسمی را افزایش می‌دهد. اسکوبار و همکاران (Escobar et al., 2022) بیان کردند که در اقتصادهای نوظهور، بنگاه‌های رسمی با تأمین نهاده‌ها از بخش غیررسمی مزیت هزینه‌ای کسب می‌کنند که از کانال تجارت خارجی بر

تقاضای ارز اثر می‌گذارد. سرینو (Sreenu, 2024) با روش ARDL در کشورهای بریکس طی ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ اثر معنادار نوسان نرخ ارز بر اقتصاد غیررسمی را در کوتاه‌مدت و بلندمدت نشان داد. همچنین، حاجیلی و همکاران (Hajilee et al., 2024) با داده‌های ۳۸ کشور عضو OECD طی ۱۹۹۱-۲۰۲۱ بر مبنای روش خطی و غیرخطی نتیجه گرفتند که تغییرپذیری نرخ ارز در اکثر کشورهای OECD بر اقتصاد سایه اثر معنادار و نامتقارن دارد. وجه مشترک این مطالعات آن است که رابطه میان اقتصاد غیررسمی و بازار ارز را عمدتاً از منظر اثر نوسانات نرخ ارز بر اقتصاد غیررسمی بررسی کرده‌اند. در نتیجه، نقش اقتصاد غیررسمی به‌عنوان یکی از عوامل بالقوه ایجادکننده نوسانات نرخ ارز همچنان کمتر مورد توجه قرار گرفته و همچنان به‌عنوان یک شکاف پژوهشی باقی مانده است.

درمقابل، مطالعات محدودی اثر اقتصاد غیررسمی بر متغیرهای کلان اقتصادی را بررسی کرده‌اند. الگین و ایدوست (Elgin and Iyidost, 2021) نشان می‌دهند که گسترش اقتصاد غیررسمی با افزایش سرعت گردش پول همراه است که می‌تواند اثرگذاری سیاست پولی و ثبات بازارهای مالی را تضعیف کند. مطلبی و همکاران (۱۳۹۸) نشان می‌دهند که گسترش فعالیت‌های غیررسمی در اقتصاد ایران با کاهش درآمدهای مالیاتی دولت و تضعیف ظرفیت سیاست‌گذاری مرتبط است. آشنا (۱۴۰۲) در بررسی نقش اقتصاد غیررسمی بر بازار پول با استفاده از الگوی ARDL نتیجه می‌گیرد که توسعه اقتصاد غیررسمی، بازار پول و سیاست‌های پولی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. علی مرادی افشار و بهرامی نرانی (۱۴۰۲) با بررسی رابطه اقتصاد غیررسمی، ثبات سیاسی و تورم در ایران طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰، نشان دادند اقتصاد غیررسمی اثر مثبت و ثبات سیاسی اثر منفی بر تورم دارد و اثر تعاملی این دو متغیر موجب تضعیف اثر ثبات سیاسی بر کنترل تورم

می‌شود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که اقتصاد غیررسمی صرفاً پیامد بی‌ثباتی اقتصاد کلان نیست، بلکه می‌تواند از مسیرهای مختلف زمینه ایجاد یا تشدید بی‌ثباتی در بازار ارز را نیز فراهم کند. در مجموع، مرور مطالعات تجربی نشان می‌دهد که ادبیات موجود از سه مسیر اصلی، یعنی عوامل کلان اقتصادی، شوک‌های خارجی به‌ویژه نفت و عوامل نهادی، به تبیین نوسانات نرخ ارز پرداخته است. با وجود این، نقش اقتصاد غیررسمی عمدتاً از منظر پیامدهای نوسانات نرخ ارز بررسی شده و شواهد اندکی درباره اثر آن بر نوسانات نرخ ارز، به‌ویژه با در نظر گرفتن روابط غیرخطی و نامتقارن، وجود دارد. با توجه به اندازه قابل توجه اقتصاد غیررسمی و ویژگی‌های نهادی اقتصاد ایران، انتظار می‌رود این متغیر نقش مهمی در پویایی‌های بازار ارز داشته باشد. از این‌رو، نوآوری پژوهش حاضر بررسی اثر اقتصاد غیررسمی بر نوسانات نرخ ارز با لحاظ روابط نامتقارن و غیرخطی در چارچوب الگوی NARDL است.

۳. روش شناسی پژوهش

انتخاب متغیرهای پژوهش حاضر بر مبنای یافته‌های مطالعات پیشین صورت گرفته است. متغیرهای تورم و رشد تولید ناخالص داخلی با تکیه بر مطالعات موفو (Mpofu, 2021) و امیری و همکاران (۱۳۹۹) در مدل لحاظ شده‌اند. متغیر ذخایر خارجی و قیمت نفت به ترتیب بر اساس مطالعه رشید و باسیت (Rashid and Basit, 2022)، چن و همکاران (Chen et al., 2024) و نیز یافته‌های سخی و همکاران (۱۴۰۱) در اقتصاد ایران انتخاب شده است. در نهایت، متغیر اندازه اقتصاد غیررسمی بر مبنای مطالعات الگین و ارتورک (Elgin and Erturk, 2019) و الگین و ایدوست (Elgin and Iyidost, 2021) لحاظ شده است که

گسترش اقتصاد غیررسمی را عاملی مؤثر بر نوسانات نرخ ارز معرفی کرده‌اند. بنابراین، الگوی اصلی تحقیق به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$ERV_t = a_0 + a_1GDP_t + a_2IE_t + a_3OIL_t + a_4INF_t + a_5FER_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

به طوری که در آن ERV نوسان نرخ ارز، GDP رشد تولید ناخالص داخلی، IE اندازه اقتصاد غیررسمی (درصدی از GDP)، OIL قیمت نفتی، INF نرخ تورم و FER خالص ذخایر خارجی بانک مرکزی است. همچنین، ε_t جمله اخلال را نشان می‌دهد.

در ادبیات مالی و اقتصاد بین‌الملل، نوسان نرخ ارز معمولاً به‌عنوان معیاری برای سنجش میزان ناطمینانی، ریسک و بی‌ثباتی در بازار ارز تعریف می‌شود و بیانگر شدت تغییرات نرخ ارز در طول زمان است. برای محاسبه این متغیر روش‌های مختلفی در ادبیات تجربی به کار رفته است. مدل‌های $GARCH$ هرچند از دقت بالایی در داده‌های با فرکانس بالا برخوردارند، اما در داده‌های سالانه که تعداد مشاهدات محدود است، به دلیل برقرار نبودن شرط $ARCH$ روش مناسبی نیست (Bahmani-Oskooee and Xi, 2012). از این‌رو، مطالعات متعددی تغییرپذیری و نوسان را از طریق واریانس یا انحراف معیار نرخ ارز اندازه‌گیری کرده‌اند (Andersen et al., 2001; Berganza & Broto, 2012). نوسانات مالی و ارزی ماهیتی واریانس ناهمسان و زمان‌متغیر دارند و شدت آن‌ها در طول زمان ثابت نیست (Andersen et al., 2001). بنابراین، به جای یک معیار ثابت برای کل دوره، می‌توان از انحراف معیار متحرک در پنجره‌های زمانی چندساله استفاده کرد (آشنا و لعل خضری، ۱۴۰۲). انحراف معیار متحرک (Rolling Standard Deviation) به‌عنوان روشی ساده، شفاف و غیرپارامتریک، با محاسبه انحراف معیار تغییرات نرخ ارز در پنجره‌های زمانی

ثابت، امکان رصد تغییرات زمانی شدت نوسان نرخ ارز را فراهم می‌کند (Jha and Dang, 2012; Memon and Qureshi, 2021).

الگوی خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی (ARDL: Autoregressive Distributed Lag) روشی برای بررسی رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت بین متغیرها است. در روش ARDL متغیرهای مورد بررسی می‌توانند از درجه همجمعی $I(0)$ و $I(1)$ باشند. از مزیت‌های دیگر این روش این است که نسبت به سایر روش‌های همگرایی بلندمدت دقت بیشتری برای نمونه‌های کوچک دارد (Pesaran et al., 2001).

الگوی تصحیح خطای رابطه بلندمدت به صورت رابطه (۳) ارائه می‌شود که تعدیل پویا به سمت تعادل را مشخص می‌کند. اگر برآورد عبارت تصحیح خطا (ρ) به عنوان معیاری از سرعت تعدیل، منفی و معنی‌دار باشد، هم‌جمعی می‌تواند برقرار باشد.

$$\begin{aligned} \Delta ERV_t = & \beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^m \Delta ERV_{t-i} + \beta_2 \sum_{i=0}^n \Delta GDP_{t-i} + \beta_3 \sum_{i=0}^n \Delta IE_{t-i} + \\ & \beta_4 \sum_{i=0}^n \Delta OIL_{t-i} + \beta_5 \sum_{i=0}^n \Delta INF_{t-i} + \beta_6 \sum_{i=0}^n \Delta FER_{t-i} + \rho_1 ERV_{t-1} + \gamma_1 GDP_{t-1} + \\ & \gamma_2 IE_{t-1} + \gamma_3 OIL_{t-1} + \gamma_4 INF_{t-1} + \gamma_5 FER_{t-1} + \mu_t \end{aligned} \quad (3)$$

الگوی غیر خطی خودتوضیح با وقفه‌های توزیعی (NARDL: Non-linear ARDL) حالت گسترش یافته ARDL است که می‌تواند اثرات نامتقارن متغیر مستقل را در کوتاه‌مدت و بلندمدت بررسی کند (Shin et al., 2014). الگوی NARDL را می‌توان با تجزیه شوک‌های متغیرهای مستقل به اجزای مثبت و منفی مطابق با رابطه (۴) گسترش داد. آزمون کرانه غیرخطی و آماره F اصلاح شده برای آزمون همگرایی بلندمدت بین متغیرها استفاده می‌شود (Shin et al., 2014).

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \varphi_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^q \beta_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=0}^q (\beta_{2i}^+ Z_{t-i}^+ + \beta_{2i}^- Z_{t-i}^-) + \mu_t \quad (4)$$

که در آن Z متغیر مستقل جهت بررسی اثرات غیر خطی است و β^+ , β^- ضرایب نامتقارن وقفه‌های متغیر مستقل هستند.

تغییرات مثبت و منفی به صورت زیر تجزیه می‌شود:

$$Z_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta Z_t^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta Z_t^+, 0) \quad (5)$$

$$Z_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta Z_t^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta Z_t^-, 0)$$

به طوری که Z_t^+ مجموع جزئی تغییرات مثبت و Z_t^- مجموع جزئی تغییرات منفی متغیر را نشان می‌دهد.

در تصریح الگو، اقتصاد غیررسمی و قیمت نفت به صورت نامتقارن در نظر گرفته شده‌اند. با لحاظ این که اقتصاد غیررسمی از چسبندگی ساختاری برخوردار است، گسترش آن به دلیل تشدید تقاضای ارز، خروج سرمایه و انعکاس ضعف نهادی اثر قوی‌تری بر نرخ ارز (در مقایسه با کاهش آن) دارد (Elgin et al., 2019; Elgin & Oztunali, 2012; Williams & Horodnic, 2023). همچنین، قیمت نفت به دلیل ماهیت شوک‌پذیر و وابستگی به شرایط بازار، آثار نامتقارن بر نرخ ارز اعمال می‌کند (Nouira et al., 2019).

$$\begin{aligned} \Delta ERV = & \beta_0 + \rho ERV_{t-1} + \gamma_1 GDP_{t-1} + \gamma_2^+ IE_{t-1}^+ + \gamma_2^- IE_{t-1}^- + \gamma_3^+ OIL_{t-1}^+ + \\ & \gamma_3^- OIL_{t-1}^- + \gamma_4 INF_{t-1} + \gamma_5 FER_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i \Delta ERV_{t-i} + \sum_{i=0}^{q-1} \alpha_{1i} \Delta GDP_{t-i} + \\ & \sum_{i=0}^{q-1} (\alpha_{2i}^+ \Delta IE_{t-i}^+ + \alpha_{2i}^- \Delta IE_{t-i}^-) + \sum_{i=0}^{q-1} (\alpha_{3i}^+ \Delta OIL_{t-i}^+ + \alpha_{3i}^- \Delta OIL_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^{q-1} \alpha_{4i} \Delta INF_{t-i} + \sum_{i=0}^{q-1} \alpha_{5i} \Delta FER_{t-i} + \mu_t \end{aligned} \quad (6)$$

که در آن γ_i , پارامترهای با وقفه توزیعی، γ_i^+ , γ_i^- پارامترهای با وقفه توزیعی نامتقارن و α_i پارامترهای کوتاه‌مدت و ρ ضریب عبارت تصحیح خطا را نشان می‌دهند. همچنین، $i = 0, 1, \dots, q-1$ است. اثرات نامتقارن بلندمدت از طریق $\beta^+ = \frac{\gamma^+}{\rho}$ و $\beta^- = \frac{\gamma^-}{\rho}$ مشخص می‌شود.

۴. داده‌ها و نتایج تجربی

۱,۴ معرفی داده‌ها

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق بر اساس داده‌های سالانه طی ۱۳۷۰-۱۴۰۱ است. جدول (۱) مشخصات متغیرها، تعریف و منبع جمع‌آوری هر یک را نشان می‌دهد.

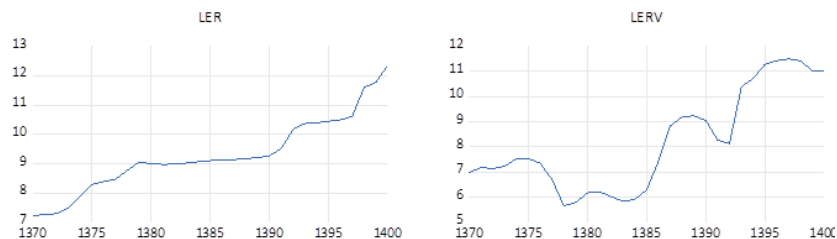
جدول ۱: معرفی و منابع متغیرهای پژوهش

متغیر	تعریف و واحد اندازه‌گیری	منبع
نوسان نرخ ارز	انحراف معیار متحرک ۴ ساله تغییرات نرخ ارز (ریال)	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران - آمارهای ارزی (محاسبه نویسندگان)
رشد اقتصادی	نرخ رشد GDP به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ (درصد)	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران - حساب‌های ملی
قیمت نفت	قیمت هر بشکه نفت به ریال	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران - حساب‌های خارجی
نرخ تورم	نرخ تورم سالانه (درصد)	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران - آمارهای اقتصادی
ذخایر ارزی	خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی (میلیون دلار)	بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران - آمارهای ارزی
اقتصاد غیررسمی	اندازه اقتصاد غیررسمی، درصدی از GDP رسمی	World Bank Informal Economy Database; Elgin et al. (2021)

برای اندازه‌گیری اقتصاد غیررسمی از روش‌های مختلفی استفاده شده است (Schneider and Buehn, 2017). از جمله روش MIMIC که مبتنی بر متغیرهای کندحرکت (به‌ویژه شاخص‌های نهادی) است و روش‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DGE) که از

متغیرهای کلان ناپایدار مانند اشتغال، سرمایه‌گذاری و بهره‌وری استفاده می‌کنند (Elgin et al., 2021). بانک جهانی داده‌های اقتصاد غیررسمی را مبتنی بر روش DGE (که مبنای نظری واضح‌تری دارد) به صورت درصدی از تولید ناخالص داخلی ارائه داده است (World Bank Informal Economy Database).

در نمودار (۱) روند بلندمدت نرخ ارز (ER) و نوسانات آن (ERV) در ایران طی سال‌های ۱۳۷۰-۱۴۰۱ نشان داده شده است (به منظور نرمال سازی داده‌ها و امکان مقایسه آن‌ها از لگاریتم متغیرها استفاده شده است). در دهه ۱۳۷۰ نرخ ارز به‌طور تدریجی رشد کرده و شاخص بی‌ثباتی ارز در سطوح نسبتاً پایین نوسان داشته است. در این دوره یکسان‌سازی نرخ ارز موجب افزایش نرخ ارز شده است، اما اثر آن بر روی نوسانات ارزی پایدار نمانده است. در دهه ۱۳۸۰، سطح نرخ ارز نسبتاً باثبات بوده، اگرچه اواخر این دهه افزایش مختصر نوسانات دیده می‌شود که با تشدید تحریم‌ها و محدودیت‌های اقتصادی خارجی همزمان است. از حدود سال ۱۳۸۹ به بعد، هر دو شاخص روند صعودی را تجربه کردند. این هم‌افزایی افزایشی مخصوصاً در ۱۳۹۷-۱۳۹۹ برجسته است؛ دوره‌ای که بازگشت تحریم‌های حداکثری (و نیز مشکلات ناشی از همه‌گیری کووید-۱۹) درآمدهای ارزی کشور را کاهش داده و باعث افزایش جهشی در نرخ ارز و نااطمینانی بازار شده است.



نمودار (۱). روند متغیرهای نرخ ارز و نوسان نرخ ارز (۱۳۷۰-۱۴۰۱).

منبع: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

۲,۴ آزمون داده‌ها

در مرحله اول در فرایند برآورد الگوی تحقیق فروض پایایی متغیرها بررسی می‌شود. برای بررسی پایایی متغیرها در این تحقیق از آزمون‌های دیکی-فولر تعمیم یافته (ADF: Augmented Dickey-Fuller) و آزمون فلیپس پرون (PP: Philips, Pron) استفاده شده است. با توجه به نتایج جدول (۲) آزمون ریشه واحد نشان می‌دهد که متغیر رشد اقتصادی در سطح پایا بوده و دارای درجه همگرایی $I(0)$ است، در حالی که سایر متغیرهای پژوهش پس از تفاضل‌گیری مرتبه اول پایا شده و از درجه همگرایی $I(1)$ برخوردار هستند.

جدول (۲): بررسی پایایی متغیرهای الگوی تحقیق

وضعیت پایایی	آزمون دیکی فولر تعمیم یافته		آزمون فلیپس پرون PP		متغیرها
	ADF				
	آماره آزمون در تفاضل مرتبه اول	آماره آزمون در سطح متغیرها	آماره آزمون در تفاضل مرتبه اول	آماره آزمون در سطح متغیرها	
I(1)	-۳/۴۶	-۰/۹۴	-۳/۲۸	-۰/۴۵	ERV
I(0)	-	-۴/۶۹	-	-۴/۶۹	GDP

I(1)	-۳/۱۷	-۱/۳۸	-۲/۹۵	-۰/۸۳	IE
I(1)	-۵/۰۱	-۱/۰۷	-۴/۶۹	-۰/۹۹	OIL
I(1)	-۴/۶۸	-۱/۴۶	-۴/۷۸	-۱/۶۸	INF
I(1)	-	-۵/۰۲	-	-۵/۰۲	FER

مقدار بحرانی ADF و فلیپس پرون در سطح ۵٪ برابر ۲/۹۶- و در سطح ۱٪ برابر ۳/۶۷- است. منبع: محاسبات نویسندگان.

۳,۴ نتایج تجربی

برای تحلیل روابط بلندمدت بین متغیرهای پژوهش، آزمون کرانه‌ای (Bounds Test) مبتنی بر آماره (F) استفاده شده است. بر مبنای فرض صفر عدم همجمعی، هنگامی رابطه بلندمدت میان متغیرها وجود دارد که آماره محاسباتی بیشتر از کران بالا باشد (Pesaran, 2001). نتایج جدول (۳) نتایج آزمون F رابطه بلندمدت بین متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول (۳): آزمون همجمعی

NARDL (1 0, 0, 2, 2, 1, 0, 1)				
سطح معنی‌داری ۱٪		سطح معنی‌داری ۵٪		مقدار آماره F
کران پایین	کران بالا	کران پایین	کران بالا	
۲/۷۳	۳/۹	۲/۱۷	۳/۲۱	۵/۸۴

منبع: محاسبات نویسندگان

جدول (۴) نتایج آزمون والد برای بررسی عدم تقارن ضرایب را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج، اثر تغییرات مثبت و منفی اقتصاد غیررسمی و قیمت نفت بر نوسان نرخ در بلندمدت نامتقارن است. در کوتاه‌مدت، عدم تقارن برای متغیر اقتصاد غیررسمی تأیید نمی‌شود. همچنین، برای متغیر قیمت نفت، فرضیه تقارن در سطح ۵ درصد رد نمی‌شود.

با این حال در سطح ۱۰ درصد شواهد ضعیفی مبنی بر وجود عدم تقارن در اثرات کوتاه‌مدت قیمت نفت مشاهده می‌شود.

جدول (۴). نتایج آزمون والد برای بررسی عدم تقارن متغیرهای توضیحی در مدل NARDL

نتیجه	آماره χ^2	متغیر	
عدم تقارن	$13/07 (0/00)^*$	برابری ضرایب اثر مثبت و منفی IE	بلندمدت
عدم تقارن	$13/40 (0/00)^*$	برابری ضرایب اثر مثبت و منفی OIL	
تقارن	$1/96 (0/18)^*$	برابری ضرایب اثر مثبت و منفی IE	کوتاه‌مدت
عدم تقارن	$3/05 (0/09)^*$	برابری ضرایب اثر مثبت و منفی OIL	

*معنی‌داری در سطح اطمینان ۹۵٪ را نشان می‌دهد. منبع: محاسبات نویسندگان

جدول (۵) نتایج برآورد ضرایب بلندمدت را نشان می‌دهد. با توجه به ضرایب، اقتصاد غیررسمی دارای اثر نامتقارن و معنادار بر تغییرپذیری نرخ ارز است. به‌طوری‌که شوک‌های مثبت اقتصاد غیررسمی اثر مثبت و بزرگ و شوک‌های منفی آن اثر منفی و کوچکتری بر نوسانات نرخ ارز دارد. این یافته بیانگر آن است که گسترش اقتصاد غیررسمی از طریق انحراف جریان‌های مالی و ارزی از کانال‌های رسمی موجب تشدید بی‌ثباتی بازار ارز می‌شود. در مقابل، کاهش اندازه این بخش می‌تواند با بهبود شفافیت و تقویت انتقال سیاست‌ها، به کاهش نوسانات کمک کند، البته این اثر ضریب کوچکتری دارد.

در خصوص قیمت نفت، نتایج نشان‌دهنده وجود عدم تقارن است؛ به‌طوری‌که شوک‌های مثبت قیمت نفت اثر منفی بر نوسانات بازار ارز دارند، در حالی که شوک‌های منفی اثر مثبت و بزرگتری ایجاد می‌کنند. این نتیجه نشان می‌دهد که افزایش قیمت نفت از طریق تقویت درآمدهای ارزی و بهبود عرضه ارز، موجب کاهش نوسان بازار ارز می‌شود، در حالی که کاهش قیمت نفت با تضعیف تراز پرداخت‌ها و محدود شدن منابع ارزی، بی‌ثباتی بازار ارز را با ضریب بزرگتری تشدید می‌کند. این یافته با ادبیات مربوط به

شوکه‌های نفتی در اقتصادهای وابسته به منابع طبیعی همسو است (Kilian, 2014; Narayan et al., 2008).

نتایج مربوط به نرخ تورم (INF) نیز حاکی از اثر مثبت و معنادار این متغیر بر نوسانات نرخ ارز است. از منظر نظری، افزایش تورم با کاهش ارزش واقعی پول ملی، تشدید ناطمینانی و افزایش تمایل به نگهداری دارایی‌های ارزی، موجب افزایش فشار بر بازار ارز می‌شود؛ به‌ویژه در اقتصادهایی که با بی‌ثباتی پولی مواجه هستند (Engel, 2014). همچنین، این رابطه بازتاب چرخه مزمن تورم-انتظارات-نرخ ارز در اقتصاد ایران است. متغیر رشد اقتصادی علی‌رغم داشتن علامت مورد انتظار، از نظر آماری معنادار نیست. اگرچه رشد اقتصادی می‌تواند از طریق شوک‌های تولیدی و تغییرات تقاضای کل بر نوسانات نرخ ارز اثرگذار باشد، اما در مقابل آیسون (Aysun, 2024) نشان می‌دهد که در حضور شوک‌های مالی جهانی، نقش متغیرهای واقعی از جمله رشد اقتصادی تضعیف می‌شود و عوامل بیرونی غالب هستند. همچنین، امورو و همکاران (Umoru et al., 2023) ناهمگنی قابل‌توجهی در اثرگذاری رشد اقتصادی بر نوسانات نرخ ارز گزارش کرده‌اند. در اقتصاد ایران اگرچه اشرف گنجویی و شیبک (۱۴۰۳) اثر معنادار رشد اقتصادی بر نرخ ارز را تأیید کرده‌اند، مطالعاتی مانند سخی و همکاران (۱۴۰۱) بیشتر بر نقش متغیرهایی نظیر نقدینگی، درآمدهای نفتی و کسری بودجه تأکید دارند. بنابراین، نامعناداری این متغیر در این مطالعه می‌تواند ناشی از غلبه شوک‌های پولی، نفتی و نهادی و ضعف کانال انتقال رشد اقتصادی به بازار ارز تفسیر شود. همچنین، اثر رشد اقتصادی اغلب در شکل‌دهی به ناطمینانی‌های کلان اقتصاد قابل مشاهده است، اما نقش آن در توضیح نوسانات کوتاه‌مدت و واریانس نرخ ارز محدودتر و غیرمستقیم‌تر است.

در مقابل، متغیر خالص ذخایر ارزی (FER) دارای اثر منفی و معنادار بر نوسانات بازار ارز است. این یافته نشان می‌دهد که افزایش ذخایر ارزی با تقویت توان مداخله بانک مرکزی، بهبود انتظارات و افزایش اعتبار سیاست‌گذار، می‌تواند به کاهش بی‌ثباتی بازار ارز منجر شود. این نتیجه با ادبیات نظری و تجربی سازگار است که ذخایر ارزی را به‌عنوان ابزار کلیدی مدیریت شوک‌های خارجی و تثبیت بازار ارز معرفی می‌کند (Aizenman & Lee, 2007; Chen and Kuo, 2016).

در مجموع، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که نوسانات بازار ارز به صورت نامتقارن تحت تأثیر اقتصاد غیررسمی و شوک‌های قیمت نفت قرار دارد، در حالی که نقش سایر متغیرهای واقعی محدودتر است.

جدول (۵): برآورد ضرایب بلندمدت

NARDL (1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1)			
نام متغیر	ضرایب برآورد شده	آماره t	سطح احتمال
GDP	-۰/۱۷	-۰/۰۵	۰/۹۵
IE ⁺	۴۰/۰۳	۳/۲۲	۰/۰۰
IE ⁻	-۶/۵۴	-۳/۶۷	۰/۰۰
OIL ⁺	-۳/۲۳	-۲/۹۹	۰/۰۰
OIL ⁻	۳/۶۰	۲/۵۴	۰/۰۲
INF	۳/۸۱	۲/۰۱	۰/۰۵
FER	-۰/۸۲	-۲/۹۶	۰/۰۰
C	۶/۴۸	۹/۳۲	۰/۰۰

منبع: محاسبات نویسندگان

نتایج برآورد الگوی تصحیح خطای نامتقارن در جدول (۶) ارائه شده است. با توجه به ساختار وقفه‌های بهینه مدل، ضرایب کوتاه‌مدت برخی متغیرها ظاهر نشده‌اند. بر اساس یافته‌ها، تغییرات مثبت در اندازه اقتصاد غیررسمی در کوتاه‌مدت اثر مثبت و معناداری بر متغیر وابسته دارد. در مقابل، ضریب تغییرات منفی اقتصاد غیررسمی از نظر آماری معنی‌دار نیست. در خصوص قیمت نفت، ضریب تغییرات مثبت آن بی‌معنی است که نشان می‌دهد افزایش قیمت نفت در کوتاه‌مدت تأثیر مشخصی بر نوسان نرخ ارز ندارد. این نتیجه می‌تواند حاکی از وجود وقفه در انتقال اثرات شوک‌های نفتی یا تأثیرپذیری از سایر متغیرهای کلان باشد. از سوی دیگر، ضریب متغیر خالص ذخایر ارزی معنی‌دار است، که بیانگر آن است که افزایش ذخایر ارزی در کوتاه‌مدت منجر به کاهش نوسانات نرخ ارز می‌شود. این نتیجه می‌تواند نشان‌دهنده اثرات تعدیلی ذخایر ارزی از طریق تقویت ثبات ارزی، کاهش نوسانات بازار ارز، بهبود انتظارات فعالان اقتصادی و افزایش توان مداخله بانک مرکزی در مدیریت شوک‌های خارجی باشد. در مجموع، این نتایج بیانگر نقش کلیدی ذخایر ارزی در مدیریت کوتاه‌مدت بازار ارز است.

همچنین، ضریب جمله تصحیح خطا منفی و معنادار است، که بیانگر وجود رابطه تعادلی بلندمدت و همچنین سرعت بالای تعدیل به سمت تعادل است. این سرعت تعدیل با مطالعات مشابه قابل مقایسه است؛ در مطالعه سخی و همکاران (۱۴۰۱) سرعت تعدیل در محدوده ۳۲ درصد بوده، در حالی که مطالعه امورو و همکاران محدوده ۰,۳۲-۰,۵۸ درصد را برای کشورهای در حال توسعه گزارش کرده‌اند. قابل ذکر است که مدل روی تغییرات یا نوسانات متغیرها معمولاً سرعت تعدیل بالاتری نسبت به سطح متغیرها را نشان می‌دهد (گل ارضی و خراسانی، ۱۴۰۲). علاوه بر این، شرایط ساختاری اقتصاد

ایران در دهه اخیر همراه با تشدید تحریم‌ها، کاهش عمق بازار ارز رسمی و گسترش بازار غیررسمی، به شوک‌های ارزی پرتکرار و گذرا (نه پایدار و ساختاری) دامن زده است. در چنین شرایطی، انحراف از تعادل بلندمدت ماهیت موقتی دارند و واکنش سریع عاملان بازار (صرافان، بازارسازان، سیاست‌گذار) به این شوک‌ها، سرعت تعدیل بالاتر را می‌تواند توجیه کند.

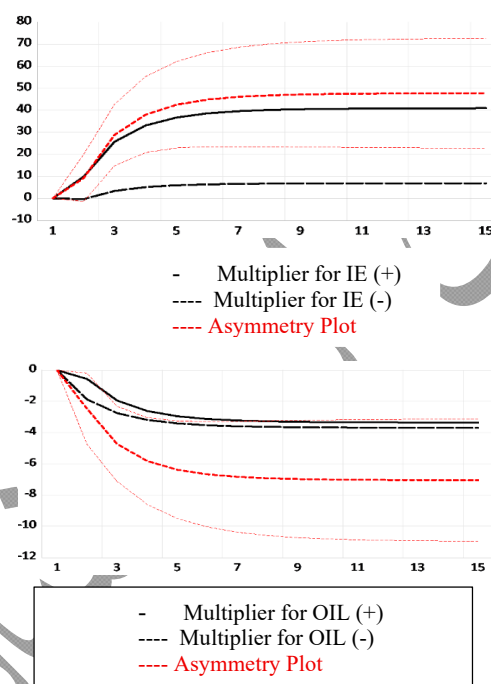
جدول (۶): نتایج برآورد ضرایب الگوی تصحیح خطا

NARDL (1, 0, 0, 1, 1, 0, 1)			نام متغیر
سطح احتمال	آماره t	ضرایب برآورد شده	
۰/۰۰	۲/۹۳	۹/۶۷*	ΔIE^+
۰/۶۰	۰/۵۳	۰/۴۱	ΔIE^-
۰/۲۵	-۱/۱۷	-۰/۵۶	ΔOIL^+
۰/۰۰	-۴/۲۵	-۰/۲۰*	ΔFER
۰/۰۰	-۸/۸۸	-۰/۵۳*	ECT

منبع: محاسبات نویسندگان

نمودار (۲) تعدیل پویای نوسانات نرخ ارز به شوک‌های مثبت و منفی اقتصاد غیررسمی و قیمت نفت را نشان می‌دهد. اثر شوک مثبت اقتصاد غیررسمی کاملاً مثبت است و از دوره‌های ابتدایی به سرعت افزایش می‌یابد و در بلندمدت به مقدار نسبتاً بالایی می‌رسد. در مقابل، اثر شوک منفی بسیار ضعیف‌تر است. اختلاف آشکار بین واکنش مثبت و منفی نشان می‌دهد که اثرگذاری اقتصاد غیررسمی کاملاً نامتقارن است. از منظر اقتصادی، این نتایج به آن دلالت دارد که گسترش فعالیت‌های بخش غیررسمی (مانند سفته‌بازی ارزی یا فرار سرمایه) باعث افزایش بی‌ثباتی بازار ارز می‌شود، در حالی که کاهش ناگهانی این

فعالیت‌ها تأثیر معکوس بزرگی ندارد. در نمودار دوم مشاهده می‌شود که واکنش اولیه به هر دو نوع شوک قیمت نفت منفی است و به سرعت به سمت یک سطح تعادلی پایین‌تر حرکت می‌کند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تغییرات قیمت نفت اثر منفی بر متغیر وابسته می‌گذارد.



نمودار (۲). تعدیل پویای نوسان نرخ ارز به شوک مثبت و منفی اقتصاد غیررسمی و قیمت نفت

منبع: محاسبات نویسندگان

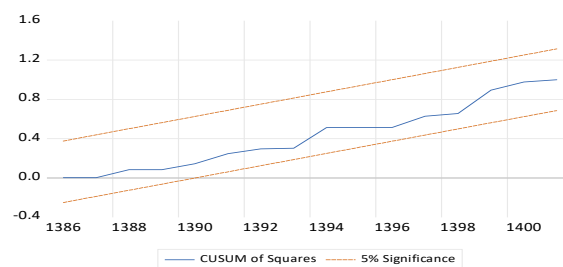
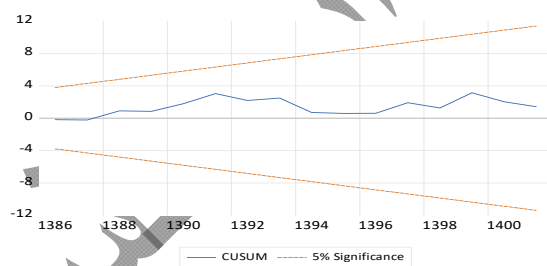
برای بررسی ثبات مدل از آزمون‌های تشخیص استفاده شده است که در جدول (۷) آمده است. همچنین، در ادامه نمودارهای مجموع تجمعی پسماندهای برگشتی استاندارد شده (CUSUM) و مربع آن (CUSUMQ) در نمودار (۳) نشان داده می‌شود. بر اساس نتایج

آزمون‌های تشخیص و نمودارهای پایداری ضرایب، الگوی برآورد شده از ثبات لازم برخوردار است و به درستی تبیین شده است.

جدول (۷): نتایج آزمون‌های تشخیص

NARDL (2, 2, 0, 1, 0, 2, 2, 2)		آزمون تشخیص
سطح احتمال	مقدار آماره	
۰/۷۵	۰/۶۷	ناهمبستگی واریانس
۰/۵۴	۰/۶۳	خودهمبستگی
۰/۳۸	۱/۹۲	نرمال بودن جملات اخلال
۰/۴۹	۰/۴۷	فرم تبعی مناسب

منبع: محاسبات نویسندگان



نمودار (۳). بررسی پایداری ضرایب برآورد شده

منبع: محاسبات نویسندگان

۵. نتیجه و پیشنهادات

با توجه به اهمیت فزاینده نوسانات بازار ارز در اقتصادهای در حال توسعه و نقش تعیین کننده آن در ثبات کلان اقتصادی، بررسی عوامل موثر بر این نوسانات با رویکردهای غیرخطی و لحاظ کردن عدم تقارن، از ضرورت های اساسی تحلیل های تجربی محسوب می شود. در این چارچوب، پژوهش حاضر با بهره گیری از مدل NARDL و داده های سالانه اقتصاد ایران طی ۱۴۰۱-۱۳۷۰ به بررسی اثرات اقتصاد غیررسمی و متغیرهای کنترل دیگر شامل رشد اقتصادی، قیمت نفت، خالص ذخایر ارزی بانک مرکزی و نرخ تورم بر تغییرپذیری نرخ ارز پرداخته است.

نتایج برآوردها نشان داد که اقتصاد غیررسمی دارای اثر معنادار و نامتقارن بر نوسانات نرخ ارز است؛ به گونه ای که افزایش اندازه اقتصاد غیررسمی، نوسانات نرخ ارز را با شدت بیشتری افزایش می دهد، در حالی که کاهش آن اثر ضعیف تری بر کاهش بی ثباتی ارزی دارد. این یافته بیانگر آن است که گسترش فعالیت های خارج از نظارت رسمی، از طریق تشدید تقاضای سفته بازانه ارز، تقویت بازارهای غیررسمی، خروج سرمایه و کاهش اثربخشی سیاست های پولی و ارزی، زمینه افزایش ناپایداری و بی ثباتی بازار ارز را فراهم می کند.

همچنین، نتایج نشان داد که قیمت نفت دارای اثر نامتقارن بر نوسانات نرخ ارز است. شوک های منفی قیمت نفت، به دلیل وابستگی ساختاری اقتصاد ایران به درآمدهای نفتی، اثر بزرگتری بر بی ثباتی بازار ارز دارند، در حالی که اثر شوک های مثبت نفتی محدودتر است. این موضوع نشان می دهد که کاهش درآمدهای نفتی، از طریق محدود شدن عرضه

ارز، تشدید انتظارات تورمی و افزایش نااطمینانی، نوسانات ارزی را به سرعت افزایش می دهد.

در میان متغیرهای کنترل، نرخ تورم اثر مثبت و معناداری بر نوسانات نرخ ارز داشته است که نشان دهنده نقش بی ثباتی پولی و انتظارات تورمی در تشدید ناپایداری بازار ارز است. در مقابل، تولید حقیقی اثر معناداری بر نوسانات نرخ ارز نشان نداده است؛ موضوعی که می تواند ناشی از غلبه عوامل سیاستی، انتظاراتی و شوک های بیرونی بر متغیرهای بنیادین بخش واقعی اقتصاد باشد. همچنین، نتایج نشان داد ذخایر ارزی اثر منفی و معناداری بر نوسانات نرخ ارز دارند و به عنوان یکی از ابزارهای مهم ثبات بخشی بازار ارز عمل می کنند.

به طور کلی، یافته های پژوهش تأیید می کند که در اقتصاد ایران، نوسانات نرخ ارز تنها تابع متغیرهای بنیادین اقتصادی نیست، بلکه متغیرهای نهادی و ساختاری، به ویژه اقتصاد غیررسمی، نقش مهمی در شکل گیری بی ثباتی ارزی دارند. بنابراین، بی توجهی به سازوکارهای غیررسمی اقتصاد می تواند اثربخشی سیاست های تثبیت ارزی را محدود سازد. بر اساس نتایج پژوهش، چند پیشنهاد سیاستی قابل ارائه است:

الف- کاهش اندازه و دامنه فعالیت های غیررسمی و ساماندهی هدفمند آن با توجه به آثار نامتقارن آن: با توجه به یافته اصلی مبنی بر اینکه گسترش اقتصاد غیررسمی اثر سریع تر و قوی تر بر بی ثباتی ارزی دارد تا انقباض آن، سه اولویت سیاستی وجود دارد: (الف) تسهیل فعالیت بنگاه ها در بخش رسمی اقتصاد و یکپارچه سازی تدریجی و پیوسته بخش غیررسمی از طریق مشوق های مالیاتی و تسهیل ثبت بنگاه ها به جای سیاست های سختگیرانه که به ناپایداری کوتاه مدت منجر می شود. (ب) نظارت مؤثر بر کانال های

خروج سرمایه از طریق شبکه‌های غیررسمی مالی. ج) کاهش شکاف میان نرخ‌های رسمی و غیررسمی ارز و افزایش شفافیت مبادلات ارزی به طوری که تمایل به فعالیت‌های غیررسمی کاهش یابد.

ب - سیاست ضدچرخه‌ای در برابر شوک‌های نفتی: با توجه به نامتقارنی اثر قیمت نفت (که شوک‌های منفی اثر مخرب‌تری بر بازار ارز دارند)، اتخاذ سیاست‌های ضدچرخه‌ای و تقویت سازوکارهای تثبیت درآمدهای ارزی مناسب است. این رویکرد ضدچرخه‌ای، آسیب‌پذیری اقتصاد ایران در برابر شوک‌های منفی نفتی را کاهش می‌دهد.

ج - تقویت و مدیریت کارآمد ذخایر ارزی و شفافیت اطلاعاتی: افزایش ذخایر ارزی از طریق توسعه صادرات غیرنفتی و مدیریت بهینه ورودی‌های ارزی، ظرفیت مداخله بانک مرکزی را تقویت می‌کند. همچنین، افزایش شفافیت اطلاعاتی در بازار ارز انتظارات منفی را که از کانال اقتصاد غیررسمی تشدید می‌شوند، مدیریت می‌کند.

در نهایت، برای پژوهش‌های آتی استفاده از داده‌های با تواتر بالاتر و روش‌های غیرخطی پیشرفته‌تر، کانال‌های مختلف اثرگذاری اقتصاد غیررسمی بر نوسانات ارزی، از جمله خروج سرمایه، بازارهای موازی ارز و انتظارات ارزی را به صورت تفکیک شده پیشنهاد می‌شود.

کتاب نامه

اشرف گنجویی، رضا و شیبک، الهام. (۱۴۰۳). تأثیر عدم قطعیت عوامل موثر بر نااطمینانی نرخ ارز در اقتصاد ایران. *مجلس و اقتصاد*، ۲(۶)، ۵۸۳-۶۰۳.

امراللهی بیوکی، الهام، ابطحی، سید یحیی، علی حیدری بیوکی، طاهره. (۱۳۹۸). تحلیل رفتار فشار بازار ارز در اقتصاد ایران: رویکرد مدل خودرگرسیون برداری آستانه‌ای (TVAR). سیاست

گذاری اقتصادی، ۱۱(۲۱): ۱-۲۴. doi: 10.22034/epj.2019.1437

امیری، حسین، صالحی کمرودی، محسن، و پاسبان، مهناز. (۱۳۹۹). ارتباط متغیرهای نرخ تورم، نرخ ارز و نرخ سود بانکی با رشد اقتصادی در قالب مدل Panel-VAR: شواهدی از کشورهای مسلمان. پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۰(۴۰): ۹۳-۱۰۸.

آشنا، ملیحه. (۱۴۰۲). رابطه اقتصاد غیررسمی و سرعت گردش پول در ایران. فصلنامه مطالعات

اقتصادی کاربردی ایران، ۱۲(۴۷): ۷۳-۹۹. doi: 10.22084/aes.2023.28005.3603

آشنا، ملیحه، لعل خضری، حمید. (۱۴۰۲). رابطه نااطمینانی بازار پول و ارز با بی‌ثباتی اقتصادی در ایران. نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۱۰(۳): ۱۷۳-۲۰۰.

بدری، چیم، طیبی، سید کامیل، یزدانی، مهدی، رسول یار، محمدصادق. (۱۳۹۳). اثرات تکانه‌ای انباشت ذخایر ارزی بر نرخ ارز و تورم در ایران. پژوهش‌های پولی-بانکی، ۷(۲۲): ۵۶۹-۵۹۰.

بیرومی، مسعود، سعادت، رحمان، مداح، مجید و مزینی، امیرحسین. (۱۴۰۴). آیا نرخ ارز رسمی در ایران از نرخ بازارهای موازی و سایه تبعیت می‌کند؟. مدل‌سازی اقتصادی، ۱۱(۴): ۵۲-۵۳.

۹.

زروکی، شهریار، توسلی نیا، علی، نصر نژاد نشلی، سحر، خلیلی، زهرا. (۱۴۰۱). تحلیل نقش اقتصاد

زیرزمینی در رفاه اقتصادی. مطالعات اقتصاد بخش عمومی، ۱۱(۲): ۱۴۱-۱۶۲. doi:

10.22126/pse.2023.8356.1011

سخی، فاطمه، حسینی، سید صفدر، سلامی، حبیب اله و یزدانی، سعید. (۱۴۰۱). عوامل مؤثر بر نرخ

واقعی ارز در اقتصاد ایران. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۳۰(۴): ۱۴۱-۱۰۷.

صبوری دیلمی، محمدحسن، الهی، ناصر، کیاالحسینی، سیدضیالدین، و یوسفی شیخ رباط، محمدرضا. (۱۴۰۰). فرضیه وجود چرخه تشدیدشونده نرخ ارز-تورم در ایران: رویکرد MSBVAR. *مطالعات و سیاست های اقتصادی*، ۸ (۱)، ۳۰-۷.

علی مرادی افشار، پروین و بهرامی نرانی، فرهاد. (۱۴۰۲). نقش اقتصاد غیررسمی در تأثیر ثبات سیاسی بر تورم در ایران با استفاده از رهیافت سری زمانی GMM. *مجلس و اقتصاد*، ۱ (۱)، ۱۷۵-۱۹۴.

گل‌ارزی، غلامحسین و خراسانی، مهناز. (۱۴۰۲). بررسی اثرات متقارن و نامتقارن نرخ ارز و نوسانات آن بر بازده شاخص سهام صنعت دارو با استفاده از مدل‌های خطی و غیرخطی ARDL. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۲۸ (۹۶)، ۳۰۰-۲۵۳.

<https://doi.org/10.22054/ijer.2023.71242.1157>

لعل خضری، حمید، آشنا، ملیحه. (۱۴۰۳). اثرات سرریز متغیرهای اقتصاد کلان منتخب بر فشار بازار ارز: رویکرد VAR-DCC-GARCH. *مدلسازی اقتصادسنجی*، ۹ (۲)، ۴۳-۹. doi:

10.22075/jem.2024.30699.1838

مطلبی، معصومه، علیزاده، محمد، فرجی دیزجی، سجاد. (۱۳۹۸). برآورد اقتصاد سایه و فرار مالیاتی با استفاده از متغیرهای انضباط مالی دولت. *فصلنامه علمی پژوهشی اقتصاد مقداری*، ۱۶ (۴)، ۱۰۰-۶۹.

ممی پور، سیاب، جعفری، صغری. (۱۳۹۶). عوامل مؤثر بر فشار بازار ارز در ایران: در چارچوب الگوی مارکوف-سوئیچینگ با احتمال انتقال متغیر. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۵۲ (۲): ۴۲۷-۴۵۶. نجفیان، سمیه، فطرس، محمد حسن، حاجی، غلامعلی. (۱۴۰۱). تجزیه و تحلیل اثرات اقتصاد سایه ای بر درآمد سرانه در منتخبی از کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته. *بررسی مسائل اقتصاد ایران*، ۹ (۲)، ۳۳۱-۳۶۳.

- Agénor, P.-R. (1990). Stabilization policies in developing countries with a parallel market for foreign exchange: A formal framework (IMF Working Paper No. 90/16). *International Monetary Fund*.
- Aizenman, J., & Binici, M. (2016). Exchange market pressure in OECD and emerging economies: Domestic vs. external factors and capital flows in the old and new normal. *Journal of International Money and Finance*, 66, 65-87.
- Arandarenko, M. (2015). The shadow economy: challenges to economic and social policy. In: Krstić, G., Schneider, F. (eds) Formalizing the Shadow Economy in Serbia. *Contributions to Economics*, 212, 5-12. https://doi.org/10.1007/978-3-319-13437-6_2.
- Alberola, E., & Urrutia, C. (2020). Does informality facilitate inflation stability? *Journal of Development Economics*, 146, 102505.
- Amano, R. A., & van Norden, S. (1998). Oil prices and the rise and fall of the US real exchange rate. *Journal of International Money and Finance*, 17(2), 299–316.
- Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Labys, P. (2001). The distribution of realized exchange rate volatility. *Journal of the American Statistical Association*, 96(453), 42–55.
- Audi, M. (2024). The impact of exchange rate volatility on long-term macroeconomic outcomes: Evidence from developing economies. *MPRA Paper No. 121634. University Library of Munich*.
- Aysun, U. (2024). Identifying the external and internal drivers of exchange rate volatility in small open economies. *Emerging Markets Review*, 58, 101085. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2023.101085>
- Bahmani-Oskooee, M., & Hegerty, S. W. (2007). Exchange rate volatility and trade flows: A review article. *Journal of Economic Studies*, 34(3), 211–255.
- Bahmani-Oskooee, M., & Xi, D. (2012). Does exchange rate volatility affect domestic consumption?. *Economic Systems*, 36(4), 526–537.
- Bello, K. M., Olayungbo, D. O., & Folorunso, B. A. (2022). Exchange rate volatility and macroeconomic performance in Nigeria. In M. J. Ibrahim (Ed.), *Macroeconomic analysis for economic growth. Intech Open*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.100444>
- Berganza, J. C., & Broto, C. (2012). Flexible inflation targets, forex interventions and exchange rate volatility in emerging countries. *Journal of International Money and Finance*, 31, 428-444.
- Branson, W. H. (1983). A model of exchange-rate determination with policy reaction: Evidence from monthly data. *NBER Working Paper No. 1178*.

- Chen, J. H., & Kuo, I. H. (2016). The Study of Exchange Rate Variability and Pressures for Asian Currency Unit. *Asia Pacific Management Review*, 21(3), 135-141. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.01.003>.
- Chen, S., Chang, B. H., Fu, H., & ShiQi, X. (2024). Dynamic analysis of the relationship between exchange rates and oil prices: a comparison between oil exporting and oil importing countries. *Humanities and Social Sciences Communication*, 11, 801, 1-12. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03183-2>
- Chen, Y. C., & Chen, K. (2007). The impact of oil prices on real exchange rates. *Energy Economics*, 29(3), 390–404.
- Cyrille Samba, M. (2018). Exchange market pressure in the central african economic and monetary community (caemc) area: empirical assessment of the macroeconomic determinants, *International Economic Journal*, 32(3), 470-482.
- Dell'Anno, R., & Solomon, O. H. (2008). Shadow economy and unemployment rate in USA: is there a structural relationship? An empirical analysis. *Applied Economics*, 40(19), 2537-2555.
- Elgin, C., & Öztunalı, O. (2012). Shadow Economies around the World: Model Based Estimates. *Bogazici University Department of Economics Working Papers* 5, 1–48.
- Elgin, C., & Iyidost, E. (2021). Velocity of money and shadow economy. *Applied Economics Letters*, <https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1961117>.
- Elgin, C., Kose, M. A., Ohnsorge, F., & Yu, S. (2021). Understanding informality. CERP Discussion Paper 16497, *Centre for Economic Policy Research*, London.
- Elgin, C., & Erturk, F. (2019). Informal economies around the world: measures, determinants and consequences, *Eurasian Economic Review*, 9(2), 221-237.
- Engel, C. (2014). Exchange rates and interest parity. In G. Gopinath, E. Helpman, & K. Rogoff (Eds.), *Handbook of International Economics*, 4, 453–522.
- Escobar, O., Lamotte, O., Colovic, A., Meschi, P. X. (2022). Impact of sourcing from the informal economy on the export likelihood and performance of emerging economy firms, *Industrial and Corporate Change*, 31(3), 610–627. <https://doi.org/10.1093/icc/dtab068>
- Faal, E. (2003). Currency Demand, the Underground Economy, and Tax Evasion: The Case of Guyana. *IMF Working Paper*, Western Hemisphere Department.
- Feige, E. L. (1979). How Big Is the Irregular Economy?. *Challenge*, 22 (1), 5–13. <https://doi.org/10.1080/05775132.1979.11470559>.
- Frenkel, J. A. (1976). A monetary approach to the exchange rate: Doctrinal aspects and empirical evidence. *Scandinavian Journal of Economics*, 78(2), 200–224.
- Giles, D. E., Tedds, L. M. & Werkneh, G. (2002). The canadian underground and measured economies: granger causality results. *Applied Economics*, 34, 2347-2352.

- Giovannini, A., & Turtelboom, G. (1992). Currency Substitution, *NBER Working Paper* 4232, <https://doi.org/10.3386/w4232>.
- Girton, L., & Roper, D. (1977). A monetary model of exchange market pressure applied to the postwar Canadian experience. *Am Econ Rev*, 67, 537–548.
- Gonzalez-Garcia, J., & Cady, J. (2006). *The IMF's reserves template and nominal exchange rate volatility* (IMF Working Paper No. 06/274). International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781451865349.001>
- Guttmann, Peter M. (1977). The Subterranean Economy. *Financial Analysts Journal*, 33(6), 26–34. *JSTOR*, <http://www.jstor.org/stable/4478078>.
- Hajilee, M., Hayes, L. A., & Chiang, W. C. (2024). Asymmetric effects of exchange rate volatility on the shadow economy: new evidence from OECD countries. *Applied Economics*, 56(50), 6240–6253. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2270226>
- Hamida, A., & Ben Nasr, S. (2024). Volatility transmission between oil price and exchange rate. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(5), 380–392. <https://doi.org/10.32479/ijeeep.15801>
- Hamilton, J. D. (2003). What is an oil shock? *Journal of Econometrics*, 113(2), 363–398.
- Hassanzadeh, M., Mousavi, S. (2023). Real effective exchange rate misalignment and currency crisis in Iran. *Futur Bus J*, 9, 3 <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00182-8>
- Hammoudeh, S., Mensi, W., & Seo Cho, J. (2022). Spillovers between Exchange Rate Pressure and CDS bid-ask Spreads, Reserve Assets and Oil Prices Using the Quantile ARDL Model. *International Economics*, 170, 66–78.
- Hegerty, S. W. (2018). Exchange Market Pressure, Stock Prices, and Commodity Prices East of the Euro. *Journal of Economics & Management*, 31, 74–94.
- Hossfeld, O., & Pramor, M. (2018). Global Liquidity and Exchange Market Pressure in Emerging Market Economies. Discussion paper 05/2018. Deutsche Bundesbank Discussion.
- Jha, R., & Dang, T. N. (2012). Inflation variability and the relationship between inflation and growth. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 5(1), 3–17.
- Keefe, H. (2021). The Transmission of Global Monetary and Credit Shocks on Exchange Market Pressure in Emerging Markets and Developing Economies. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 72, 101320.
- Kilian, L. (2009). Not all oil price shocks are alike: Disentangling demand and supply shocks in the crude oil market. *American Economic Review*, 99(3), 1053–1069.
- Kilian, L. (2014). Oil price shocks: Causes and consequences. *Annual Review of Resource Economics*, 6, 133–154. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-083013-114701>

- Korley, M., & Giouvris, E. (2022). The impact of oil price and oil volatility index (OVX) on the exchange rate in Sub-Saharan Africa: Evidence from oil importing/exporting countries. *Economies*, 10(11), 272. <https://doi.org/10.3390/economies10110272>
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2018). *International economics: Theory and policy*. (eleventh edition). Boston: Pearson.
- Kubo, K. (2018). Introductory Chapter: Myanmar's Foreign Exchange Market—Controls, Reforms, and Informal Market. In: Myanmar's Foreign Exchange Market. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1789-7_1
- Makore, I., & Chikutuma, C. N. (2025). Exchange Rate Volatility and Its Impact on International Trade: Evidence from Zimbabwe. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(7), 376. <https://doi.org/10.3390/jrfm18070376>
- Medina, L., & Schneider, F. (2018). Shadow economies around the world: What did we learn over the last 20 years? *IMF Working Paper*, WP/18/17.
- Memon, S., & Qureshi, I. A. (2021). Income inequality and macroeconomic instability. *Review of Development Economics*, 25(2), 758-789.
- Mishkin, F. S. (2019). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson.
- Mpofu, T. R. (2021). The determinants of real exchange rate volatility in South Africa. *The World Economy*, 44(5), 1380-1401.
- Narayan, P. K., Narayan, S., & Prasad, A. (2008). Understanding the oil price–exchange rate nexus for the Fiji islands. *Energy Economics*, 30(5), 2686–2696. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.09.005>
- Nouira, R., Hadj Amor, T., & Rault, C. (2019). Oil price fluctuations and exchange rate dynamics in the MENA region: Evidence from non-causality-in-variance and asymmetric non-causality tests. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 73, 159-171.
- Obstfeld, M., & Rogoff, K. (2000). *The six major puzzles in international macroeconomics: Is there a common cause?* *NBER Macroeconomics Annual*, 15, 339–412.
- Olanipekun, I. O., Olasehinde-Williams, G., & Güngör, H. (2019). Impact of Economic Policy Uncertainty on Exchange Market Pressure. *Sage Open*, 9(3). <https://doi.org/10.1177/2158244019876275>.
- Ozata, E. (2020). Exchange rate volatility in developing countries. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 13(25), 1–18.
- Ozcelebi, O., Tokmakcioglu, K. & Su, E. (2021). Revisiting the asymmetric impacts of the exchange market pressure on the inflation, interest rate and foreign trade balance in Eastern Europe. *Empir Econ*, 61, 2517–2538. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01965-6>.

- Ozcelebi, O., Perez-Montiel, J. & Manera, C. (2025). Bond yield spreads and exchange market pressure in emerging countries. *International Journal of Emerging Markets*, 20 (9): 3902–3933. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-01-2023-0052>.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16 (1), 289-326.
- Rashid, A., & Basit, M. (2022). Empirical determinants of exchange-rate volatility: evidence from selected Asian economies. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 15(1), 63–86. <https://doi.org/10.1108/JCEFTS-04-2021-0017>
- Roudari, S., Arabi, S. H., & Rahimi Kakhkashi, S. (2024). Volatility causality and spillovers between exchange rate, inflation, and liquidity in the Iranian economy: A TVP VAR BK approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 28(97), 152–190.
- Sarno, L., & Taylor, M. P. (2002). The economics of exchange rates. Cambridge University Press.
- Schneider, F., Buehn, A., & Montenegro, C. E. (2010). Shadow economies all over the world: new estimates for 162 countries from 1999 to 2007. *Policy Research Working Paper 5356*, World Bank, Washington, DC.
- Schneider, F., & Enste, D. H. (2000). Shadow economies: Size, causes, and consequences. *Journal of Economic Literature*, 38(1), 77–114.
- Schneider, F. & Buehn, A. (2017). Estimating a Shadow Economy: Results, Methods, Problems, and Open Questions. *Open Economics*, 1, 1-29.
- Schneider, F., & Williams, C. C. (2013). The shadow economy. London: Institute of Economic Affairs.
- Shevchuk, V., & Kopych, R. (2021). Exchange Rate Volatility, Currency Misalignment, and Risk of Recession in the Central and Eastern European Countries. *Risks*, 9(5), 82.
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. In: Sickles, R., Horrace, W. (eds) *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9
- Sreenu, N. (2024). Exploring unbalanced impacts of exchange rate volatility on the shadow economy: new evidence from BRICS nations. *Economic Change and Restructuring*, 57(4), 1-26.
- Tanner, E. (2002). Exchange Market Pressure, Currency Crises, and Monetary Policy: Additional Evidence from Emerging Markets. *IMF working paper* WP/02/14.
- Umoru, D., Akpoviroro, O. N., & Effiong, S. E. (2023). Causes of exchange rate volatility. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 23(20), 26–60. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2023/v23i201014>

- Vlachaki, M. (2015). The impact of the shadow economy on indirect tax revenues. *Economics & Politics*, 27(2), 234-265.
- Volkov, N., & Yuhn, K. H. (2016). Oil price shocks and exchange rate volatility in oil-exporting countries. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 41, 1–15.
- Williams, C. C., & Horodnic, I. A. (2015). Explaining participation in the shadow economy: An institutional incongruence perspective. *International Sociology*, 30(3), 294–313.
- World Bank. (2019). Global Economic Prospects. World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/31655>
- World Bank. (2024). Informal economy database. Prospects Group. <https://www.worldbank.org/en/research/brief/informal-economy-database>
- Zarei, S. (2021). How do Real Exchange Rate Movements Affect the Economic Growth in Iran?. *International Journal of Contemporary Economics and Administrative Sciences*, 11(1), 297–313. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5139198>.