



Journal of Econometric Modelling

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



Research Article

An analysis of the currency crises of the Iranian economy

Mahdi Tajdini

PhD student in Economics, Department of Economics, Faculty of Economics,
Management and Administrative Sciences, Semnan University

mehditajdini@semnan.ac.ir

Alireza Erfani (Corresponding author)

Professor of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics,
Management and Administrative Sciences, Semnan University

aerfani@semnan.ac.ir

PAPER INFO

Paper history:

Received: 07. 12. 2024

Revised: 29. 01. 2025

Accepted: 20. 03. 2025

JEL Classification:

E30, F31, F36, G11

Keywords:

Currency Crises,
ARCH & GARCH Family
Models,
Iran

ABSTRACT

In the last 13 years; Iran's economy has gone through five currency crises. The negative effect of this situation on key macroeconomic variables cannot be ignored. This article seeks to model and analyze the variance of the data of the above-mentioned crises. Although a large number of studies have been conducted on modeling currency fluctuations, there is no study that specifically examines currency crises in a standard statistical framework. Here, daily exchange rate data from 1390 to 1403 has been examined. Also, the divergence and convergence of fluctuations have been examined. Exchange rate fluctuations are generally divergent, although they have been convergent in some crises. Also, the risk vector of the Iranian currency market has been extracted and its positive and significant effect on the exchange rate has been observed. In addition, the discussion of symmetric and asymmetric fluctuations was also evaluated with the EGARCH model and it was found that negative news has a greater effect on exchange rate fluctuations. Finally, the effect of the risk variable on dollar returns was tested with the GARCH-M model, and no direct and clear relationship was found between them.

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

تحلیلی بر بحران‌های ارزی اقتصاد ایران

مهدی تاجدینی

دانشجوی دکتری اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان

mehditajdini@semnan.ac.ir

علیرضا عرفانی (نویسنده مسئول)

استاد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان

aerfani@semnan.ac.ir

نوع مقاله: علمی - پژوهشی تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۳۰

چکیده

در ۱۳ سال اخیر، اقتصاد ایران پنج بحران ارزی را از سر گذرانده است. آنچه اتفاق افتاده یک استثنا در مدیریت منابع ارزی است. شناخت آثار زیان‌بار این تجربه ناخوشایند که در بسیاری از کشورها هیچوقت تجربه نشده در اقتصاد ایران امری ضروری است که نیازمند تحقیقات بیشتری می‌باشد. با وجود آنکه مطالعات به نسبت زیادی در خصوص مدل‌سازی نوسانات ارزی انجام شده است اما مطالعه‌ای که به طور مشخص بحران‌های ارزی را در یک چارچوب آماری استاندارد بررسی نماید، وجود ندارد. در اینجا داده‌های روزانه نرخ ارز در فاصله زمانی ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ۱۴۰۳ بررسی شده است. واگرایی و همگرایی نوسانات به منظور بررسی عارضه «سرریز بحران» از یک بحران به بحران بعدی مورد مطالعه قرار گرفته است. نوسانات نرخ ارز در حالت کلی واگراست؛ هر چند در برخی بحران‌ها همگرا بوده است. همچنین بردار ریسک بازار ارز ایران نیز استخراج گردیده و تاثیر مثبت و معنی‌دار آن بر نرخ ارز ملاحظه شده است. علاوه بر اینها بحث متقارن و نامتقارن بودن نوسانات نیز با مدل EGARCH ارزیابی گردیده است؛ به نظر می‌رسد اخبار منفی تاثیر بیشتری بر نوسانات نرخ ارز داشته باشد. در پایان تاثیر متغیر ریسک بر بازدهی دلار با مدل GARCH-M آزمون شده که رابطه مستقیم و مشخصی بین آنها یافت نگردیده است.

طبقه‌بندی JEL: G11, F36, F31, E30

کلید واژه‌ها: بحران‌های ارزی، مدل‌های خانواده ARCH و GARCH، ایران

۱. مقدمه و ادبیات نظری

نرخ ارز یک متغیر خالص اقتصاد کلان^۱ است. منظور از خالص بودن یعنی قیمت آن بدون محاسبه قابل رویت است. این در حالیست که برای تعیین سایر متغیرهای اقتصاد کلان مانند رشد اقتصادی، تورم، بیکاری و ... لازم است محاسباتی که بعضاً تنها پس از گذشت دوره زمانی مشخصی ممکن است، انجام گردد. (نیلی، ۱۴۰۲) نرخ ارز؛ همانند قیمت یک کالا در هر لحظه یک عدد مشخص است. در این پژوهش منظور از نرخ ارز قیمت یک دلار آمریکا در اقتصاد ایران است. دلار پس از برتون‌وودز علاوه بر اینکه ابزار مبادله جهان‌روا شد به خاطر جانشینی طلا؛ وسیله ذخیره ارزش نیز گردید. با وجود اینکه از ۱۹۷۱ تا کنون از ارزش دلار آمریکا کاسته شده اما همچنان مهمترین ابزار تسویه مبادلات بین‌المللی است و سرنوشت اقتصاد کشورهای متعددی خواسته یا ناخواسته به این پول گره خورده است.

در اقتصاد ایران نرخ دلار دارای محتوای اطلاعاتی است. یعنی با بررسی نوسانات آن می‌توان وضعیت ثبات یا بی‌ثباتی اقتصاد را در کوتاه‌مدت مشاهده نمود و فهمید. این خصوصیت؛ از نرخ دلار یک متغیر یگانه ساخته که به معنای واقعی نقش دماسنج در بررسی وضعیت بیمار است. همانطور که ثبات یا عدم ثبات وضعیت جسمی بیمار نشانه مهمی در تشخیص و اقدام پزشک است نوسانات دلار نیز ابزار مهمی برای سیاست‌گذاری ارزی و پولی است.

از ابتدای دهه ۹۰ شمسی روز به روز بر اهمیت دلار در اقتصاد ایران افزوده شده است. این اهمیت نه به دلیل تغییر نوع نگاه و نقش سیاست‌گذار بلکه به خاطر تغییر رفتار مردم ایران و فعالین اقتصادی در مواجهه با دلار بوده است. دلار در ذهن مردم ایران دیگر فقط یک پول خارجی نیست که مثلاً اگر شخصی بخواهد مسافرات خارجی برود به آن نیاز داشته باشد بلکه یک دارایی مانند طلاست. مهمترین ویژگی اقتصاد ایران از ابتدای دهه ۹۰ تاکنون پیرامون دو کلیدواژه اصلی است. تحریم و تورم؛ تحریم کمیابی^۲ دلار در اقتصاد ایران را موجب شده است. اولین درس اقتصاد بررسی مفهوم کمیابی است^۳. کمیابی جهت‌گیری انگیزه اقتصادی را شکل

^۱. Pure Macroeconomic Variable

^۲. Scarcity

^۳. مشهورترین و عام‌ترین تعریف از علم اقتصاد در سال ۱۹۳۲ توسط لیونل رابینز ارائه گردید؛ اقتصاد علم «مطالعه رفتار انسان در رابطه میان اهداف و منابع کمیاب است.»

می‌دهد. نقدینگی که به اعتقاد فریدمن^۱ عامل تورم است قبل‌هدایت کردن نیست زیرا به صورت خودکار به سمت کمیاب اقتصاد هدایت خواهد شد.^۲ با حذف تمام جزئیات می‌توان گفت در ۱۳ سال اخیر تحریم موجب کاهش عرضه دلار شده و سیاست‌گذار مطابق آموخته‌ها از اسلاف خود راهی بهتر از چاپ پول برای مدیریت اقتصاد نداشته است. این دو تورم را در پی داشته که موجب نااطمینانی^۳ و ریسک در کلیه سطوح اقتصاد ایران گشته است. نااطمینانی منشاء نوسان^۴ است. نوسان منشاء ترس مردم و فعالین اقتصادی از کاهش ارزش دارایی است که خود روی دیگر سکه رفتار سفته‌بازی^۵ است. مجموع این شرایط در دوران‌هایی که تحریم‌ها تشدید شده‌اند منجر به بحران ارزی^۶ شده‌اند که به اعتقاد گلیک و هاچینسن^۷ (۲۰۱۳)، مشتمل بر حمله سفته‌بازانه به ارزش پول خارجی است. بحران ارزی منجر به کاهش شدید ارزش پول ملی می‌شود و مقامات پولی را مجبور می‌کند از طریق مداخله ارزی یا افزایش نرخ بهره از پول ملی دفاع نمایند. این تعریف توسط سایر نویسندگان نظیر فرانکل (۲۰۰۵) و کروگمن^۸ (۲۰۱۱) نیز استفاده شده است. در بحران ارزی بیشتر از هر پارامتری به توانمندی بانک مرکزی در حفظ ارزش پول ملی وابسته است. هر گاه آحاد اقتصادی به توانایی بانک مرکزی و دولت یک کشور در حفظ ارزش پول ملی شک داشته باشند به دلایل کاملاً معقول به سرعت به بازار هجوم می‌آورند و تقاضای ارز به حدی افزایش می‌دهند که مدیریت بازار با شتاب بیشتری از کنترل خارج شود. نرخ بهره در اقتصاد ایران به صورت دستوری تعیین می‌شود و کارکرد اصلی خود را به شکل ضعیف‌شده و بخشی دارد. بنابراین تنها راه سیاست‌گذار مداخله ارزی است.

در دوره معاصر در مجموع شش بحران ارزی در اقتصاد ایران رخ داده است که پنج مورد آن در فاصله سال‌های ۱۳۹۰ تا شهریور ۱۴۰۳ بوده است. به اعتقاد نگارنده این یک استثنا در رابطه پول خارجی و پول ملی یک کشور است. اولین بحران ارزی در سال ۱۳۷۳ رخ داد. این بحران بیشتر از بقیه عوامل به افزایش ۳۵ درصدی نقدینگی در سال ۱۳۷۲، اجرای سیاست تعدیل نرخ

1. Milton Fridman

۲. به طور ذهنی مطلوبیت هر شیء، منوط به کمیابی آن است. (والراس)

3. Uncertainty

4. Volatility

5. Speculation

7. Glick & Hutchison

8. Krugman

ارز و افزایش بدهی‌های خارجی به منظور بازسازی ویرانی‌های ناشی از جنگ باز می‌گردد. نتیجه کار؛ نرخ تورم ۴۹ درصدی در سال ۱۳۷۴ بود که در آن زمان به عنوان بالاترین نرخ تورم تاریخ اقتصاد ایران محسوب می‌شد. با مرور جراید و نشریات آن دوره کلید واژه دلالی و واسطه‌گری ارز بیشتر از بقیه عوامل به چشم می‌خورد. اهمیت توجه به این موضوع از آن جهت است که با وجود گذشت حدود ۳۰ سال کماکان سیاست‌گذار ارزی به جای کشف و اصلاح منشاء شوک همواره تلاش ویژه‌ای برای اصلاح محل اثر شوک ولو به صورت ظاهری و موقتی داشته است. شاهد مثال این ادعا مداخلات ارزی بانک مرکزی در بازار ارز در فاصله سال‌های ۱۳۹۰-۸۲ و ۹۶-۱۳۹۳ است که در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول (۱): حجم مداخله ارزی بانک مرکزی در سال‌های ۹۰-۱۳۸۲ و ۹۶-۱۳۹۳ (میلیارد دلار)

سال	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶
میزان مداخله	۷/۳	۸/۹	۱۱/۵	۱۷/۷	۲۴/۶	۳۶/۳	۳۷/۳	۵۵/۳	۴۹/۷	۱/۸	۳/۳	۱۱/۷	۱۸/۶
درصد از عرضه ارز	۳۹	۴۷	۴۷	۵۴	۶۲	۶۹	۷۶	۸۰	۵۸	۵	۱۴	۳۰	۴۱
تجمعی	۷/۳	۱۶/۲	۲۷/۲	۴۵/۴	۷۰	۱۰۶	۱۴۴	۱۹۹	۲۴۹	۲۵۰	۲۵۴	۲۶۵	۲۸۴

منبع: گزارش رئیس کل اسبق بانک مرکزی www.khabaonline.ir/news/1327453

این میزان مداخله صرفاً برای کنترل بازار ارز انجام شده که در اثر یک وضعیت خاص سیاسی یا اقتصادی در حال پرسش بوده است. همانطور که ملاحظه می‌شود در طول ۱۳ سال، بانک مرکزی ایران ۲۸۴ میلیارد دلار ارز برای کنترل بازار مداخله داشته است. این ارقام همان‌طور که از ردیف درصد از عرضه ارز بانک مرکزی بر می‌آید به غیر از مقدار عرضه رسمی برای واردات و سایر مصارف رسمی است. (دارابی، ۱۴۰۲) مشخصات کلی پنج بحران اشاره شده فوق با ذکر دوره و میزان افزایش نرخ ارز در جدول ۲ آمده است.

جدول (۲): مشخصات کلی پنج بحران ارزی از ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ۱۴۰۳

نوع بحران	دوره زمانی	میزان افزایش نرخ ارز (تومان)
اول	بهار ۹۰ تا زمستان ۹۱	از ۱۱۰۰ به ۳۷۰۰
دوم	بهار ۹۷ تا پاییز ۹۷	از ۴۶۰۰ به ۱۵۰۰۰
سوم	پاییز ۹۸ تا پاییز ۹۹	از ۱۱۵۰۰ به ۳۰۰۰۰
چهارم	زمستان ۰۰ تا تابستان ۰۱	از ۳۰۰۰۰ به ۴۲۰۰۰
پنجم	دی ۰۲ تا اردیبهشت ۰۳	از ۴۹۰۰۰ به ۶۳۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

مطالعه بحران‌های ارزی در اقتصاد ایران از جهات ذیل با اهمیت است: ۱- فراوانی تعداد بحران ارزی رخ داده در اقتصاد ایران نسب به سایر کشورها قابل توجه است، ۲- مفهوم یادگیری^۱ که در اقتصاد رفتاری یک کلیدواژه اساسی است به طور کامل نزد مردم و فعالین اقتصادی در جایگاه درست و منطقی خود درک شده است. مردم ایران برای حفظ ثروت خود با تبدیل ریال به دلار و سایر دارایی‌های مشابه همگرایی ویژه‌ای داشته‌اند به نوعی که کاملاً در تطابق با تعریف ثروت اجتماعی از نگاه والراس^۲ است. در مقابل یادگیری نزد سیاست‌گذار رخ نداده است. سیاست‌گذار اقتصادی علیرغم تغییر ساختاری شرایط، به دلیل ترس از دست رفتن محبوبیت، همواره رفتار گذشتگان خود را تکرار نموده است. نرخ بهره کماکان به صورت دستوری تعیین می‌شود و عملیات بازار باز عمق چندانی ندارد، کماکان سیاست‌گذار قائل به هدایت نقدینگی برای افزایش تولید است، علیرغم شکست کامل سیاست جذب نقدینگی به سمت سایر بازارها نظیر بورس کماکان سیاست‌گذار در تلاش برای موفق نشان دادن آن است، کماکان محدود کردن قضایای فعالین اصلی بازار ارز یک نوع سیاست ارزی قلمداد می‌شود، اعتقاد به واهی بودن قیمت بازار بارها از طریق مراجع رسمی سیاست‌گذاری اقتصادی اعلام شده است و ... ۳- عارضه اصلی تکرار مداخله ارزی مخدوش شدن محتوای اطلاعاتی نرخ ارز است (نیلی، ۱۴۰۲) این بدان معناست که نرخ ارز در وضعیت بحرانی نمی‌تواند نشانه دقیقی از وضعیت اقتصاد باشد زیرا سیاست‌گذار با مداخله ارزی قیمت دلار را در نرخ مورد نظر یا حداقل کمتر از مقدار آن در بازارهای مرتبط نگه می‌دارد. به عنوان نمونه قیمت دلار در روز جمعه مورخ ۵ بهمن ۱۴۰۳ در بازار ارز ۸۳۹۰۵۰ ریال بوده در حالیکه با قیمت آن با محاسبه از طریق بازار طلا معادل ۸۹۱۰۳۴ ریال می‌باشد. خالی کردن نرخ از محتوای اطلاعاتی هم موجب محروم شدن لایه‌های مختلف سیاست‌گذاری از در اختیار داشتن اطلاعات دقیق برای اتخاذ تصمیم مناسب شده و هم موجب خدشه دار شدن اعتبار سیاست‌گذار خواهد شد.

تمرکز این پژوهش بر مطالعه نوسانات نرخ ارز در چارچوب بحران‌های ارزی رخ داده است. نوسانات یا تغییرپذیری در ادبیات مالی معمولاً به صورت انحراف معیار یا واریانس تعریف می‌شود که در هر موضوعی مفهوم خاص خود نظیر «ریسک» و «نااطینانی» را دارد. برای

1. Learning

2. Leon Walras

بررسی نوسانات روزانه نرخ ارز نیاز چندانی به بررسی متغیرهای کلان اقتصادی که در ادبیات مالیه بین‌الملل جزء عوامل مؤثر بر نرخ ارز تلقی می‌شوند؛ نداریم. این عوامل در چارچوب اتمسفر سیاسی و تجاری کشور جهت‌گیری بنیادین و بلندمدت نرخ ارز را متأثر می‌سازند. یعنی در اینجا رابطه بلندمدت خیلی موضوعیت ندارد زیرا برای سفته‌بازان که نوسانات روزانه نرخ ارز را ایجاد می‌نمایند برآورد نرخ ارز در سال آینده اهمیت به مراتب کمتری نسبت به روز جاری دارد. در این شرایط برای سیاست‌گذار نیز کنترل بازار در کوتاه‌مدت مهم‌تر است. بنابراین در انتخاب مدل آماری برای تحلیل نوسانات نرخ ارز که در بحران ارزی فراوانی و دامنه بیشتر و بزرگتری نسبت به وضعیت با ثبات بازار دارد لازم است اولاً کوتاه‌مدت بودن آن مورد توجه باشد ثانیاً به نوع همبستگی سطح جاری نوسانات با مقادیر گذشته آنها دقت شود. در این زمینه با نظر داشت ملاحظات علم اقتصادسنجی؛ استفاده از مدل‌های تغییرپذیری که اصطلاحاً در دسته مدل‌های خانواده ARCH^۱ طبقه‌بندی می‌شوند بیشتر از سایر روش‌ها کاربردی خواهد بود. در بخش شواهد بیشتری از دلیل انتخاب این روش ارائه خواهد شد.

۲. پیشینه تحقیق

استفاده از مدل‌های آرچ و گارچ برای اولین بار توسط هسیه^۲ (۱۹۸۸) در تحلیل نوسانات روزانه پنج ارز بکار گرفته شد. در ادامه به نتایج تحقیقات برخی آثار داخلی و خارجی که نوسانات نرخ ارز را با استفاده از این مدل‌ها انجام داده‌اند پرداخته شده است. دریتساکی^۳ (۲۰۱۹) بازدهی ماهانه یورو به دلار را از گوست^۴ ۱۹۵۳ تا ژانویه ۲۰۱۷ با حدود ۷۶۳ مشاهده مورد بررسی قرار داد. پیشنهاد او استفاده از مدل‌های ARIMA (0,0,1) و EGARCH(1,1) برای تحلیل بازدهی نرخ ارز بوده است. نگوین^۴ (۲۰۱۸) با ۳۳۰ داده ماهانه نرخ ارز کشور ویتنام از ژانویه ۱۹۹۰ تا ژوئن ۲۰۱۷ نشان داد مدل‌های ARMA (1,0) و EGARCH(1,2) تحلیل دقیق‌تری از نوسانات نرخ ارز نسبت به سایر مدل‌ها ارائه می‌دهند.

۱. autoregressive conditional heteroskedasticity

۲. Hsieh

۳. Dritsaki

۴. Nguyen

ایپافرا^۱ (۲۰۱۷) نشان داد GARCH(1,1) رفتار شیلینگ تانزانیا در مقابل دلار آمریکا را بهتر از سایر مدل‌ها توضیح داده و نوسانات را پیش‌بینی می‌نماید.

باسما^۲ (۲۰۲۱) به منظور مدل‌سازی نوسانات و بازدهی نرخ‌های مبادله USD و EUR در برابر لیر ترکیه برای دوره ژانویه ۲۰۰۵ تا دسامبر ۲۰۱۹ با استفاده از مدل‌های GARCH از هر دو مدل متقارن و نامتقارن استفاده نموده است. او نتیجه می‌گیرد که مناسب‌ترین مدل برای تخمین نوسانات و بازده نرخ ارز USD/TRY، مدل‌های متقارن GARCH(1,1) و GJR-GARCH(1,1) نامتقارن هستند. همچنین مدل P GARCH(1,1) تحلیل دقیق‌تری از نوسانات و بازدهی EUR/TRY ارائه می‌دهد. در این مقاله برای پیش‌بینی نوسانات، از آزمون‌های ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE)، میانگین خطای مطلق (MAE) و میانگین درصد خطای مطلق (MAPE) استفاده شده است. بر اساس نتایج، پیش‌بینی استاتیک GJR-GARCH(1,1) بهترین مدل در پیش‌بینی الگوی آینده برای هر دو دلار و یورو است.

گانبلد^۳ و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه خود با استفاده از مدل‌های خانواده آرچ نشان می‌دهد نوسانات لیر ترکیه نسبت به دلار آمریکا و سایر ارزها در دوره زمانی ۲۰۱۷-۲۰۰۵ با مدل EGARCH(1,1) بهتر از سایر مدل‌ها توضیح داده می‌شود. عمری^۴ و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله خود از مدل‌های خانواده GARCH در مدل‌سازی نوسانات نرخ دلار آمریکا در برابر شیلینگ کنیا مجموعه داده‌ای از قیمت‌های روزانه USD/KES در بازه زمانی از ژانویه ۲۰۰۳ تا دسامبر ۲۰۱۵ استفاده کردند. نتایج مطالعه نشان داد که مدل‌های نامتقارن APARCH، GJR-GARCH و EGARCH برازش بهتری برای برآورد نوسانات شیلینگ هستند.

بوسنجاکیچ^۵ و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله خود یورو و دلار آمریکا را در برابر کونا کرواسی با استفاده از مشاهدات روزانه بازه زمانی بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۵ بررسی کردند. مدل‌ها با استفاده از معیارهای اطلاعات استاندارد ارزیابی شده‌اند. یافته‌ها نشان داده که GARCH(2,1) مناسب‌ترین مدل برای بررسی نوسانات EUR/HRK و GARCH(1,1) برای USD/HRK می‌باشد. همچنین برای مدل‌های برآورد شده، شواهد قابل توجهی مبنی بر تأثیر شوک‌های

1. Epaphra

2. Basma

3. Ganbold

4. Omari

5. Bosnjak

مثبت و منفی بر نوسانات بازده نرخ ارز EUR/HRK و USD/HRK وجود نداشته است. همچنین کارودتات و شانموگاسوندرام^۱ (۲۰۱۲) در مطالعه خود با هدف درک رفتار نوسانات نرخ روپیه هند در مقابل دلار آمریکا با داده‌های روزانه ۴۰ سال از ۱۹۷۳ تا ۲۰۱۲ نشان دادند مدل GARCH(1,1) متقارن نتیجه بهتری نسبت به سایر مدل‌ها ارائه می‌دهد.

در بین مطالعات داخلی می‌توان از مقاله ناصری و همکاران (۱۴۰۱) نام برد که در آن به دنبال یافتن الگویی مناسب برای بررسی تلاطمات ارزی از میان مدل‌های متقارن و نامتقارن GARCH بوده‌اند. به ادعای آنها، مطالعه انجام شده اولین بررسی در اقتصاد ایران است که برای مقایسه مدل‌های متقارن و نامتقارن در بررسی تلاطم ارزی تعریف شده است. از داده‌های روزانه نرخ ارز در فاصله سال‌های ۹۹-۱۳۶۸ استفاده نموده‌اند. این مطالعه ضمن تأیید تأثیر واریانس بازدهی نرخ ارز و اطلاعات دوره‌های گذشته بر واریانس بازدهی دوره‌های بعد، وجود اثر اهرمی در بازدهی نرخ ارز را نیز تأیید نموده است. همچنین، با توجه به مقادیر ضرایب آرچ و گارچ فرض پایداری شوک‌ها در بازار ارز ایران به تأیید رسیده است. مقادیر معیارهای اطلاعات آکائیک و شوارتز، نشان می‌دهد مدل نامتقارن PGARCH برآزش بهتری از تلاطمات بازدهی ارز در بازار ایران داشته است. همچنین، در بررسی تأثیر دوره زمانی بر عملکرد مدل‌ها، با تقسیم داده‌ها به دو دوره، مشخص گردیده در دوره نرمال (قبل از شکست ساختاری)، مدل مناسب برای بررسی تلاطمات نرخ ارز مدل نامتقارن و در دوره غیرنرمال (بعد از شکست ساختاری)، مدل متقارن PGARCH است.

طبق مطالعه امیری و همکاران (۱۴۰۰) برای بررسی اثر تغییرات نرخ ارز بر اقتصاد کشور لازم است ابتدا نوسانات به عنوان یک متغیر کمی اندازه‌گیری شود. برای این منظور، روش‌های اقتصادسنجی مختلفی مانند ناهمگنی شرطی خودرگرسیون تعمیم یافته معرفی شده است. پژوهش مذکور بر اساس داده‌های ماهانه نرخ دلار آمریکا طی سال‌های ۱۳۶۴ تا ۱۳۹۸ انجام شده است. برای محاسبه نوسانات متغیرهای اقتصادی، تمایل به استفاده از مدل‌های GARCH بیشتر از مدل‌های دیگر است. با این حال، طبق گفته استوک و واتسون (۲۰۰۸)، به دلیل شکست‌های ساختاری، مهم‌ترین مشکلات مدل‌های GARCH این است که نمی‌توانند پیش‌بینی‌های دقیقی را در طول زمان انجام دهند. همچنین بررسی سری‌های زمانی مالی نشان

¹. Karuthedath & Shanmugasundaram

می‌دهد که بیشتر آنها تحت تأثیر رویدادهای سیاسی، اقتصادی و اجتماعی داخلی یا خارجی از جمله بحران مالی، شوک‌های نفتی، جنگ، بی‌ثباتی سیاسی و تغییرات ناگهانی در سیاست‌های ارزی هستند. اثرات این اتفاقات گاهی برای مدت طولانی در بازار باقی می‌ماند. بنابراین می‌توان گفت مدل‌های با ضرایب ثابت، توانایی تدوین رفتار نرخ ارز به‌ویژه در افق‌های بلندمدت را ندارند. بنابراین، استفاده از مدل‌های با ضرایب متغیر در طول زمان ضروری است.

در مطالعات خارجی نیز می‌توان به مطالعه آلمیشال و امیر^۱ (۲۰۲۰) اشاره داشت که تلاطمات نرخ هر لیر ترکیه را در مقابل دلار آمریکا برای دوره از ژانویه ۲۰۰۵ تا دسامبر ۲۰۱۹ با استفاده از مدل‌های GARCH بررسی کرده‌اند. از هر دو مدل متقارن و نامتقارن برای اندازه‌گیری عوامل مرتبط با بازده نرخ ارز استفاده شده است. این مقاله نتیجه می‌گیرد که مناسب‌ترین مدل برای تخمین نوسانات نرخ دلار مدل‌های متقارن GARCH (1) و نامتقارن GJR-GARCH (1,1,1) است. بر اساس نتایج، پیش‌بینی استاتیک GJR-GARCH (1,1) بهترین مدل در پیش‌بینی الگوی آینده برای هر دلار در اقتصاد ترکیه است.

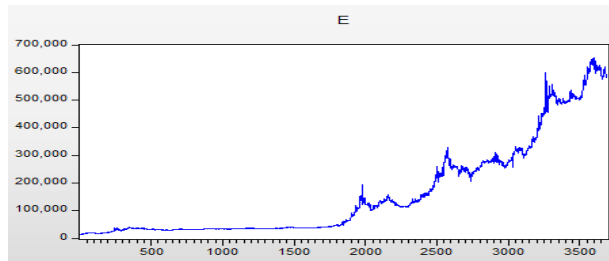
با ملاحظه روش کار و نتایج تحقیقات فوق‌الذکر ملاحظه می‌شود مدل‌های خانواده آرچ ابزار مناسبی برای تحلیل نوسانات و بازدهی نرخ ارز است. تمایز مدل ارائه شده در این مقاله نسبت به سایر آثار مرتبط تحلیل نوسانات در بستر بحران‌های ارزی است که در نوع خود تازگی دارد. اهمیت درک و تشخیص همگرا یا واگرا بودن نوسانات و تأثیر نوع اخبار در شدت یافتن آنها می‌تواند نقش بسزایی در فهم بهتر رفتار نوسانی نرخ دلار آمریکا در اقتصاد ایران بدست بدهد. بر این اساس ابتدا معادله میانگین که به نوعی همان روند بلندمدت تغییرات نرخ ارز است برآورد شده و تست‌های لازم برای اعتبار سنجی آن انجام می‌شود. پس از آن مدل آزمون ناهمسانی واریانس بر روی جملات باقیمانده اجرا می‌گردد. در صورت وجود واریانس ناهمسانی؛ ضرورت استفاده از مدل‌های خانواده ARCH محرز می‌گردد. با انتخاب مدل مناسب می‌توان نسبت به همگرا (میرا) یا واگرا (نامیرا) بودن نوسانات ارزی، متقارن بودن یا نامتقارن بودن آنها و سایر قابلیت‌هایی که این نوع مدل‌ها در اختیار می‌گذارد اظهار نظر نمود.

۳. روش‌شناسی و تحلیل داده‌ها

^۱. Almisshal & Emir

نمودار ۱ روند روزانه قیمت دلار آمریکا در بازار ارز ایران را نشان می‌دهد.^۱ ملاحظه می‌شود داده‌ها نامانای بوده و روند استوکاستیک دارند. بنابراین برای جلوگیری از نتیجه‌گیری اشتباه باید نوسانات نرخ ارز (DE) مورد بررسی قرار بگیرد.

نمودار (۱). روند روزانه قیمت دلار آمریکا در بازار ارز ایران



منبع: یافته‌های تحقیق

با نگاه کردن به نمودار فوق بحران‌های ارزی اشاره شده با قله‌هایی که ایجاد کرده‌اند قابل رویت می‌باشند. بحران اول که در سال ۹۰ رخ داده است به دلیل کوچک بودن ارقام، کمتر از سایر بحران‌ها نمایان است. در جدول ۳ پارامترهای آماری هر دوره آمده است.

جدول (۳): مقایسه توصیفی بحران‌ها، مانایی در تفاضل اول و شاخص کشیدگی

kurtosis	مانایی در تفاضل اول	Mean	Min	Max	
		تومان			
۱۳/۶۸	✓	۲۳/۷۰۳	۱۳/۱۳۵۰	۳۹/۵۲۰	بحران ۱ (E1)
۸/۹۴	✓	۹۰/۲۶۶	۴۴/۶۹۰	۱۹/۵۲۰	بحران ۲ (E2)
۱۳/۸۳	✓	۱۷۶/۸۴۵	۱۱۱/۳۸۰	۳۲۸/۰۴۶	بحران ۳ (E3)
۱۴/۳۹	✓	۳۵۴/۱۶۰	۲۹۸/۴۷۰	۴۲۲/۰۹۰	بحران ۴ (E4)
۵/۳۲	✓	۵۹۳/۶۵۳	۵۰۰/۸۹۰	۶۵۳/۱۰۰	بحران ۵ (E5)
۳۷/۱۴	✓	۱۶۲/۷۱۴	۱۳/۳۵۰	۶۵۳/۱۰۰	کل دوره (E)

منبع: یافته‌های تحقیق

برای تشخیص مناسب بودن مدل‌های خانواده آرچ در تحلیل نوسانات سه معیار وجود دارد:
۱- اگر توزیع داده‌ها کشیده‌تر از توزیع نرمال باشد می‌توان گفت با داده‌های نوسانی سروکار داریم. در جدول ۳ توجه به اعداد بالای شاخص کشیدگی ما را به این مضمون هدایت می‌نماید. کشیدگی قابل توجه مشاهده شده می‌تواند نشان ریسک‌پذیری بالای عوامل بازار برای کسب

^۱ لازم به توضیح است به دلیل عدم انطباق داده‌های روزانه نرخ ارز با ساختار فایل کاری مربوطه در نرم‌افزار ایویوز، داده‌ها به صورت مقطعی وارد شده‌اند. لذا در نمودارها به جای تاریخ، شماره داده‌ها نمایش داده شده است.

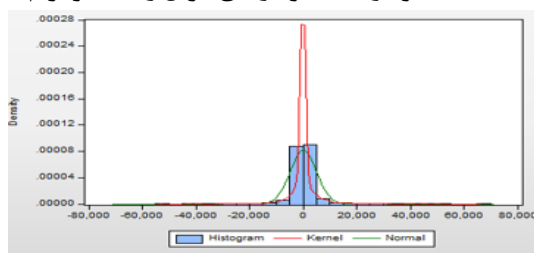
بازدهی مورد انتظار باشد. ضمن اینکه نمودار ۳ نوسانات روزانه نرخ ارز در بازه زمانی مورد مطالعه را به تناسب بازه زمانی وقوع بحران‌ها نشان داده است.

۲- مقایسه توزیع تئوریک و کرنل که در نمودار ۲ نمایش داده شده به وضوح کشیده‌تر بودن توزیع داده‌ها نسبت به توزیع نرمال را نشان داده است. آماره جاک-برا که برای آزمون نرمال بودن داده‌ها است نیز معنی‌دار می‌باشد. لذا فرضیه نرمال بودن داده‌ها رد می‌شود. این نتیجه به نفع استفاده از مدل‌های تغییرپذیری است.

لازم به ذکر است در مطالعات اولیه در مورد تغییرات پول در بازار سفته‌بازی عموماً تصور می‌شد که خطاها دارای توزیع نرمال هستند حال آنکه تجزیه و تحلیل‌های بعدی انجام شده در مورد قیمت‌های بازار سهام توسط مندل روت (۱۹۶۳ و ۱۹۶۹)، فاما (۱۹۶۵)، کرنل (۱۹۷۲) و دیتریسینیک (۱۹۷۸) این فرض را مورد تردید قرار داد. (بایلی و مکماهون، ۱۹۸۹)

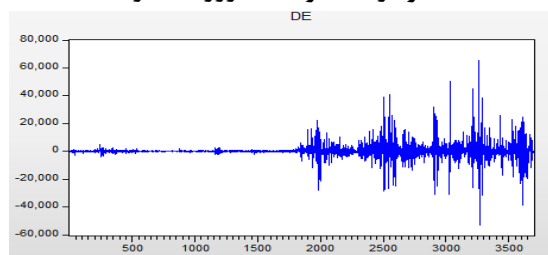
۳- بررسی وجود یا عدم وجود محتوای اطلاعاتی برای جملات خطاست که با اثر آرج بررسی شده و در نمودار ۳ نشان داده شده است.

نمودار (۲): نمودارهای کرنل و هیستوگرام



منبع: یافته‌های تحقیق

نمودار (۳): نوسانات روزانه دلار



منبع: یافته‌های تحقیق

مطابق نمودار ۳ ملاحظه می‌شود به استثنای دوره زمانی ۹۲ تا ۹۶ که به دلیل انتظارات مثبت ناشی امضای برجام بازار ارز بدون نیاز به مداخله گسترده با ثبات بوده است در سایر دوره‌ها نرخ روزانه ارز رفتار پر تلاطمی داشته است. این موضوع یعنی داشتن رفتار روزانه پر نوسان و مطالب پیش گفت مجموعاً برای استفاده از مدل‌های ARCH کفایت می‌کند.

۴. تحلیل و تفسیر نتایج

در ادامه با انجام تست واریانس ناهمسانی (اثر آرج) مشخص خواهد شد که نباید ناهمسانی را در صورت اثبات وجود حذف نمود بلکه به دلیل داشتن محتوای اطلاعاتی مطالعه آنها مفید خواهد بود. پیش از پرداختن به آزمون آرج که نتیجه آن در نمودار ۵ مشخص شده است لازم است معادله میانگین مناسب برای روند بلندمدت استخراج گردد. با توجه به اینکه نوسانات نرخ ارز در گذر زمان در دست مطالعه است بنابراین معادله بلندمدت آن در بستر سری‌های زمانی بحث می‌شود. پس اولین قدم بررسی ضریب خودهمبستگی برای تعیین نوع رابطه سری زمانی با مقادیر گذشته خود است. با ملاحظه الگوهای خور رگرسیون و میانگین متحرک مشخص گردید که مدل $ARMA(1,1)$ بهترین برازش را از نرخ ارز که با یک مرتبه تفاضل‌گیری ملنا شده است ارائه می‌دهد. ضمن اینکه تست نداشتن ریشه واحد نیز این نتیجه‌گیری را تأیید می‌نماید. این نتیجه‌گیری بر اساس جدول ۴ است.

جدول (۴): استخراج معادله میانگین

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
C	۱۵۵/۳۵۳۴	۶۰/۷۶۱۱	۲/۵۵۶۷	۰/۰۱۰۶
AR(1)	۰/۱۷۳۹	۰/۰۲۹۶	۵/۸۶۴۹	۰/۰۰۰۰
MA(1)	-۰/۳۸۳۵	۰/۰۲۶۸	-۱۴/۲۸۱۸	۰/۰۰۰۰
SIGMASQ	۲۲۸۳۸۶۹۸	۱۲۷۵۲۸/۴	۱۷۹/۰۸۷۱	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

تا اینجای کار مشخص شده است که معادله میانگین از چه الگویی پیروی نموده و به علت نوفه سفید بودن توزیع پسماندها که بر نداشتن محتوای اطلاعاتی آنها دلالت دارد تصریح درست مدل محرز گردیده است. اینک اگر آزمون آرج که برای واریانس ناهمسانی اجرا می‌شود دال بر عدم وجود آن باشد نیازی به مدل‌های خانواده آرج نیست در غیر این صورت معادله میانگین با وجود تصریح درست کفایت نمی‌نماید.

جدول (۵): آزمون اثر آرچ

Heteroskedasticity Test: ARCH		
F-statistic	۷۵/۹۲۸۵	Prob. F(۱.۳۶۸۷) ۰.۰۰۰۰
Obs*R-squared	۷۴/۴۳۶۸	Prob. Chi-Square (۱) ۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اینکه مقدار $F = 75.92$ و همچنین مقدار $\chi^2 = nR^2 = 74.43$ بزرگ‌تر از مقدار بحرانی است و در ناحیه بحرانی قرار دارند و مقدار احتمال‌های هر یک نیز کوچکتر از ۰.۰۵ می‌باشد بنابراین فرضیه وجود ARCH رد نمی‌شود. این بدان معناست که واریانس متغیر مورد بحث نمی‌تواند ثابت باشد و تغییرات متغیر در طول زمان افزایش می‌یابد. نمودارهای ۲ و ۳ نیز گواهی بر این نتیجه‌گیری می‌باشند.

اینک باید مدل مناسب از خانواده ARCH استخراج شود. لازم به ذکر است یکی از مشکلات این مدل‌ها تعیین مرتبه وقفه آنهاست که برخلاف معادله میانگین که از روش‌هایی مانند باکس-جنکینز قابل تعیین بود در اینجا بیشتر به صورت قضاوت حرفه‌ای و با مشاهده و تست نتایج حلت‌های مختلف در مدل‌های تعمیم‌یافته از خانواده ARCH که اصطلاحاً GARCH نامیده می‌شوند؛ تعیین می‌شود. هر چند از روش‌هایی مانند نسبت درست‌نمایی و معیارهای اطلاعات برای تعیین مرتبه وقفه استفاده می‌شود (سوری، ۱۳۹۴) لکن همان‌طور که گفته شد در مجموع این موضوع یک چالش برای این مدل‌هاست. از طرف دیگر ممکن است فرض غیرمنفی بودن ضرایب نیز نقض شود که باید برطرف گردد. در مقاله بیان تئوری این مدل‌ها مدنظر نبوده صرفاً برای پیوستگی مطالب ساختار برخی از مدل‌ها به اختصار ارائه می‌شود. همان‌طور که گفته شد جملات پسماند معادله میانگین واریانس ناهمسانی دارند. یعنی واریانس u_t در معادله ۱ تحت تاثیر وقفه‌های توان دوم پسماندهاست.

رگرسیون اصلی یا معادله میانگین به صورت $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + u_t$ است پسماند معادله میانگین که با h نشان داده شده است با رابطه زیر بدست می‌آید:

$$h_T = \delta_t^2 = \frac{u_t^2}{\varepsilon_t^2} \quad (۱)$$

این همان واریانس شرطی است که در طول زمان تغییر می‌کند. در اینجا به جای اینکه امید ریاضی جملات خطا به شرط متغیرهای توضیحی اسکالر باشد سری زمانی است. اینک می‌توان معادله واریانس شرطی را نوشت. به عنوان نمونه رابطه $\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \alpha_2 u_{t-2}^2$

یک مدل ARCH از مرتبه p می‌باشد. همچنین فرم تعمیم‌یافته^۱ این مدل در رابطه $\delta_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta \delta_{t-1}^2 + \varepsilon_t$ (یک GARCH(1,1) است).

همان‌طور که گفته شد برای تحلیل واریانس شرطی باید حالت‌ها مختلف را امتحان نمود. با انجام این کار مشخص شد بهترین مدل برای تفسیر نوسانات نرخ ارز مدل GARCH(1,1) است که خروجی نرم‌افزار آن در جدول ۶ آمده‌است.

جدول (۶): مدل GARCH (1,1) نوسانات نرخ ارز در بازه ۱۳۹۰ تا مرداد ۱۴۰۳

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
C	-۲/۵۵۰۱	۳/۵۵۰۵	-۰/۷۱۸۲	۰/۴۷۲۶
AR(1)	۰/۱۹۴۹	۰/۰۵۰۸۷	۳/۸۳۰۹	۰/۰۰۰۱
MA(1)	-۴۸۴۹۰	۰/۰۴۶۱	-۱۰/۵۰۴۲	۰/۰۰۰۰
Variance Equation				
C	۲۰۱۷/۶۲۹	۱۷۳/۲۴۲۹	۱۱/۶۴۶۲	۰/۰۰۰۰
RESID(-1)^2	۰/۱۷۱۱	۰/۰۰۴۳	۳۹/۰۹۲۲	۰/۰۰۰۰
GARCH(-1)	۰/۸۷۴۲	۰/۰۰۲۴	۳۶۱/۵۷۰۲	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

ملاحظه می‌شود ضریب آرچ معادل $\alpha = 0.1711$ و ضریب گارچ $\beta = 0.8742$ می‌باشد. مطابق موارد پیش گفت مشخص است که ضرایب آرچ و گارچ مثبت می‌باشند. این نشان‌دهنده درست بودن مدل استخراج شده است. ضمن اینکه این ضرایب معنی‌دار نیز هستند. با توجه به اینکه مجموع ضرایب آرچ و گارچ که معادل $۱/۰۴۵۳$ بزرگتر از یک است پس می‌توان گفت نوسانات نرخ ارز در اقتصاد ایران بر اساس داده‌های روزانه از ۱۳۹۰ تا مرداد ۱۴۰۳ واگرا یا اصطلاحاً نامیرا است. هر چند عدد بدست آمده نزدیک یک است اما تحلیل واگرا بودن نوسانات از نظر تجربی نیز تائید می‌شود. اگر همین آزمون را برای هر یک از بحران‌ها بدست آوریم به اطلاعات جدول ۷ می‌رسیم.

جدول (۷): مقایسه واگرایی (نامیرا بودن) و همگرایی (میرا بودن) نوسانات واریانس شرطی

بحران ۱	بحران ۲	بحران ۳	بحران ۴	بحران ۵	ضریب آرچ
۰/۲۴	۰/۱۲۸	۰/۰۳۵	۰/۰۹۳	۰/۰۹۸	

^۱. Generalized autoregressive conditional heteroscedasticity

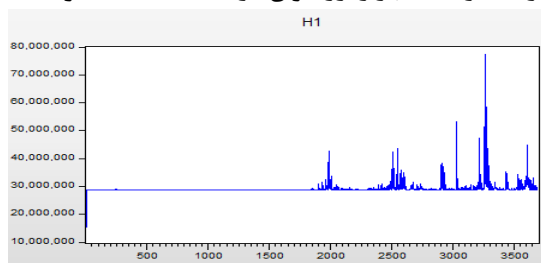
ضریب گارچ	۰/۰۷۶۷	۰/۹۴۲	۰/۹۷۶	۰/۳۹۳	۰/۸۷۴
مجموع	۰/۳۱۶	۱/۰۷	۱/۰۱۱	۰/۴۵۶	۰/۹۷۲
نوع نوسان	همگرا	واگرا	واگرا	همگرا	همگرا

منبع: یافته‌های تحقیق

به نظر می‌رسد سطح نااطمینانی در بازار ارز و در مجموع در فضای اقتصاد کلان ایران به میزانی بالا رفته که انتظار از بین رفتن نوسانات ارزی تا حدود زیادی کم‌رنگ شده است. مردم در هر دوره‌ای که تصور کنند بانک مرکزی در مدیریت بازار ناتوان است با افزایش تقاضای سفته‌بازی آنچنان کنترل بازار را از دست نهاد سیاست‌گذار خارج می‌نمایند که با وجود مداخله ارزی گسترده نیز توان مهار شرایط را نداشته باشد. لازم به ذکر می‌باشد نتایج این پژوهش بر خلاف نتایج پژوهش ناصری و همکاران (۱۴۰۱) در زمینه واگرا و همگرا بودن نوسانات است.

نکته قابل توجه در اینجا اهمیت نوع تفسیر نتایج مدل است. در حالت کلی تفسیر ضرایب آرچ و گارچ همانند تفسیر نتایج معادله میانگین نخواهد بود. زیرا به صورت ماهوی دو موضوع مختلف را دنبال می‌کنند. در معادله میانگین هدف رسیدن به میزان یا درصد تغییر متغیر وابسته با تغییر متغیر(های) مستقل هستیم اما در معادله واریانس همین بحث‌های مربوط به واگرایی و همگرایی نوسانات یا پیش‌بینی نوع نوسان در کوتاه‌مدت مدنظر است. علاوه بر این در تفسیر نتایج تحلیل واریانس نباید به جزئیات در درست بودن یا درست نبودن تصریح معادله میانگین توجه داشت. هنگام برآورد معادله میانگین، مهم است توجه به نداشتن محتوای اطلاعاتی توسط جملات پسماند است که در بالا به آن اشاره گردید.

نمودار (۴): ریسک بازار ارز ایران در فاصله ۱۳۹۰ تا مرداد ۱۴۰۳



منبع: یافته‌های تحقیق

قابلیت دیگر مدل GARCH بدست آوردن سری زمانی ریسک یا نااطمینانی بازار ارز ایران است. این متغیر وابسته به واریانس بوده و با توجه به اینکه واریانس در اینجا وابسته به زمان

است به صورت سری زمانی بدست آمده است. نمودار ۴ تصویر ریسک یا نااطمینانی داده‌های مورد بحث است.

اینک می‌توان تاثیر ریسک را بر نرخ ارز بدست آورد. برای این کار باید با دستور $genr\ h_t = \delta_t^2 = \frac{u_t^2}{\varepsilon^2}$ در نرم‌افزار ایویوز واریانس شرطی را بدست آورد. لازم به ذکر است ε^2 یک متغیر تصادفی است. ما این سری زمانی را تحت عنوان H1 استخراج نموده‌ایم. سپس با وارد نمودن H1 به عنوان متغیر مستقل برای نرخ ارز (متغیر وابسته) می‌توان به خروجی نشان داده شده در جدول ۸ رسید.

جدول (۸): معنی‌دار بودن اثر ریسک بر نرخ ارز

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
C	-۷۴۱۳۶۰/۰	۴۵۶۵۱/۵۳	-۱۶/۲۳۹۵	۰.۰۰۰۰
H1	۰/۰۳۱۰۲	۰/۰۰۱۵۶۴	۱۹/۸۴۰۹	۰.۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

ملاحظه می‌شود ریسک بازار بر نرخ ارز تاثیر مثبت و معناداری دارد. در ادامه می‌توان به بحث تقارن یا عدم تقارن که جزء مباحث مرسوم در مدل‌های خانواده ARCH است ورود نمود. توضیح آنکه در مدل GARCH متقارن، واریانس برای نوسانات مثبت و منفی یکسان است. اما دلیلی ندارد همیشه این گونه باشد. در اقتصادسنجی مالی این موضوع تحت عنوان عدم‌قرینگی اخبار خوب و بد ارائه می‌شوند. بدین منظور مدل‌های فوق‌الذکر به گونه‌ای توسعه یافته‌اند که بتوانند اثرات نوسانات مثبت و منفی را به صورت نامتقارن در نظر بگیرند (سوری، ۱۳۹۴). دو مدل گارچ نمایی^۱ و GJR^2 که توسط نلسون^۳ (۱۹۹۱) ارائه شده‌اند برای این کار وجود دارند. مدل GJR در واقع همان مدل گارچ با آستانه یا T-GARCH است. این مدل محدودیت‌هایی نظیر مثبت بودن ضرایب آرچ و گارچ را دارد. از این رو در اینجا برای تفکیک اثر خبر خوب و بد از مدل گارچ نمایی استفاده شده است. معادله کلی یک EGARCH به صورت زیر است.

$$\log(garch) = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{|u_{t-1}|}{\sqrt{\delta_{t-1}^2}} + \gamma \frac{u_{t-1}}{\sqrt{\delta_{t-1}^2}} + \beta_1 \log \delta_{t-1}^2 + \varepsilon_t \quad (۲)$$

۱. EGARCH

۲. Glosten, Jagannathan and Runkle

۳. Nelson

همان‌طور که گفته شد چون متغیر وابسته به صورت لگاریتمی است لذا ضرایب متغیرهای سمت راست می‌توانند مثبت یا منفی باشند (سوری، ۱۳۹۴). α_1 اثر اخبار خوب است و $\gamma + \alpha_1$ اثر اخبار بد. جدول ۹ تصریح مدل برآورد شده را نشان می‌دهد.

جدول (۹): مدل EGARCH برای تفکیک اثر خیر خوب و بد

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
C	-۲/۱۵۲۳	۱/۸۲۲۷	-۱/۱۸۰۸	۰/۲۳۷۷
AR(1)	۰/۲۱۸۸	۰/۰۴۷۴	۴/۶۱۳۳	۰/۰۰۰۰
MA(1)	-۰/۵۱۸۰	۰/۰۳۸۳	-۱۳/۵۲۵۰	۰/۰۰۰۰
Variance Equation				
C(4)	-۰/۱۲۸۶	۰/۰۰۷۳	-۱۷/۶۱۲۴	۰/۰۰۰۰
C(5)	۰/۲۶۷۴	۰/۰۰۵۳	۵۰/۴۵۲۸	۰/۰۰۰۰
C(6)	۰/۰۷۵۴	۰/۰۰۳۶	۲۰/۴۸۴۷	۰/۰۰۰۰
C(7)	۰/۹۹۶۴	۰/۰۰۰۴	۲۱۷۷/۲۹	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

در اینجا α_1 معادل $C(5)=0.267$ ، γ معادل $C(6)=0.075$ و β معادل $C(7)=0.996$ است که همگی معنی‌دار هستند. این یعنی اخبار خوب و بد متقارن نیستند. با نظر داشت این مقادیر می‌توان گفت تاثیر خبر خوب معادل ۰.۲۶۷ بوده و کمتر از تاثیر خبر بد معادل ۰.۳۴۲ است. این یعنی شوک‌های منفی اثر بیشتری بر واریانس داشته‌اند. در اینجا لازم است به این نکته توه شود که هرچند بسیاری از متغیرهای اقتصاد کلان موثر بر نرخ ارز دارای تغییرات زمانی به نسبت ملایمی هستند، اما باید توجه داشت که نرخ‌های نقدی ارز قطعاً این گونه نبوده و وابستگی قابل توجهی به الگوهای آتی انتظاری متغیرهای بنیادی دارند. شواهد تجربی از دهه ۷۰ میلادی که مشتمل بر نوسانات نامنظم و بسیار شدید نرخ‌های ارز شناور در اقتصادهای مختلف موجب شد تا فرانکل^۱ (۱۹۸۱) اخبار را به عنوان عامل کلیدی موثر بر نرخ‌های ارز مورد توجه قرار دهد. (بیلی و مکماهون^۲، ۱۹۸۹) از نظر آنها اخبار شامل هر نوع اطلاعات جدیدی است که مربوط به نرخ ارز می‌شود و در دوره قبل پیش‌بینی نشده است. این تعریف از اخبار و مثبت دانستن تاثیر آن بر نرخ ارز و نوسانات آن از آنجا می‌آید که به درستی فرض می‌شود نرخ ارز علاوه بر متغیرهای بنیادی به نسبتی از تغییرات انتظاری نیز وابسته است. این وضعیت سبب

^۱. Frankel

^۲. Baillie & McMahon

می‌شود آگاهی از اخبار صرفنظر از خوب یا بد بودن آن در هنگام آگاهی آحاد اقتصادی یک مرتبه بر نرخ ارز موثر بوده و موجب نوسان آن گردد. فرانکل (۱۹۸۱) همچنین معتقد است «دوره‌هایی که در آنها عدم اطمینان‌ها، اطلاعات جدید، شایعات، اعلانات و ... که خود موجب تغییرات مداوم و پیاپی انتظارات می‌شوند، احتمالاً دوره‌هایی هستند که در آنها تغییرات انتظارات، دلیل اصلی نوسانات قیمت دارایی‌های مالی است».

اینک رابطه بین ریسک خرید ارز و بازدهی آن مقایسه می‌گردد.^۱ برای این کار باید ریسک را در معادله میانگین وارد نمائیم. رابطه کلی آن به شکل زیر است:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \mu(\alpha_0 + \alpha_1 u^2_{t-1} + \beta \delta^2_{t-1} + \varepsilon_t) + u_t \quad (3)$$

با انجام این مدل در نرم‌افزار ایویوز به جدول ۱۰ می‌رسیم.

جدول (۱۰): رابطه ریسک و بازده

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Prob
GARCH	۱/۰۴ E-۰۶	۲/۶۹	۰/۳۸۵۴	۰/۶۹۹۹
C	-۹/۲۴۹۹	۱۷/۵۸۱۵	-۰/۵۲۶۱	۰/۵۹۸۸
AR(1)	۰/۱۹۴۵	۰/۰۵۲۰	۳/۷۳۵۷	۰/۰۰۰۲
MA(1)	-۰/۴۸۴۶	۰/۰۴۷۲	-۱۰/۲۶۷۲	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های تحقیق

ملاحظه می‌شود معادله میانگین حاوی یک ضریب از GARCH است که با مقدار 1.04E-06 نمایندگی می‌شود. اما با توجه به مقدار احتمال بدست آمده این آماره معنی‌دار نیست. یعنی ریسک روی بازدهی تغییرات نرخ ارز تاثیر قابل توجهی نداشته است. باید توجه داشت در اینجا نوسانات روی بازدهی نرخ ارز برازش شده است. فعالین بازار به لحاظ آنچه از گذشته آموخته‌اند در شرایط بحرانی به نوعی مطمئن از ارائه تقاضای سفته‌بازی می‌باشند و اطمینان از افزایش نرخ ارز به حدی است که برای خرید دلار نیازی به ریسک‌پذیر بودن ندارند. این وضعیت مردم ایران در ادبیات مالی تحت عنوان سفته‌بازان خالص شناسایی شده است. سفته‌بازان خالص مشارکت‌کنندگانی در بازار هستند که نسبت به ریسک بی‌تفاوت بوده و قیمت سلف نرخ ارز را در هر حال بالاتر از قیمت نقدی آن پیش‌بینی می‌نمایند. در این وضعیت سفته‌بازان دارای تابع

^۱. همان‌طور که گفته شد منظور از ریسک نرخ ارز در اینجا صرفاً تاثیر واریانس نوسانات نرخ ارز بر روند بلندمدت آن است نه ریسک معاملاتی.

مطلوبیت خطی بی تفاوت نسبت به ریسک بر حسب دلار آمریکا هستند. همین ویژگی عامل اصلی در تشدید بحران ارزی خواهد بود. زیرا مدت زمان طولانی‌تری نیاز است تا بازار ارز از تعادل خارج شده با افزایش تقاضای سفته‌بازی مردم مجدداً به تعادل بازگردد.

۵. جمع‌بندی و پیشنهادات

در این پژوهش پنج بحران ارزی اقتصاد ایران در فاصله سال‌های ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ۱۴۰۳ بررسی گردید. مشخصه اصلی این دوران تحریم و تورم بوده است. تحریم، دلار را به کمیاب اقتصاد ایران تبدیل نموده و دست بانک مرکزی را در مداخله ارزی، به عنوان سیاست ارزی اصلی، خالی نموده است. از طرفی به نظر می‌رسد تورم که بررسی رابطه آن با تحریم مستلزم مطالعات جداگانه است بر شدت گرفتن نوسانات ارزی افزوده تا جایی که حاکمیت ریال بیشتر از هر زمانی مورد تهدید قرار گرفته است. طبیعی است در این شرایط استثنایی، رفتار مردم نسبت به قبل تغییر یابد. آنها با افزایش تقاضای سفته‌بازی سعی در حفظ ارزش دارایی‌های خود دارند. بنابراین مجموعه‌ای از شرایط در اقتصاد ایران به وجود آمده که در هر بحران سیاست‌گذار تنها به دنبال کاهش آثار آن بحران بوده و سعی و امکان شناسایی ریشه‌های آن را نداشته و مردم نیز با آموخته‌هایی که از قبل دارند تنها به دنبال حفظ ارزش ثروت خود هستند. این وضعیت واگرایی بحران‌ها را در پی داشته است. نتایج بدست آمده به شرح زیر است.

۱- نوسانات نرخ ارز در حالت کلی واگرا هستند.

با نظر داشت داده‌های روزانه نرخ ارز از ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ۱۴۰۳ نوسانات نرخ ارز تمایل به محدود شدن نداشته و عمدتاً به سمت بیشتر شدن دامنه نوسان حرکت می‌نمایند. این موضوع اولاً نشان‌دهنده غلبه نیروهای موثر در بی‌ثباتی نرخ ارز نظیر تورم، تحریم و انتظارات نسبت به نیروهای موثر در ثبات آن مانند مداخله ارزی است. به بیان دیگر بانک مرکزی در عمل نتوانسته است آنطور که تحت سیاست نرخ ارز شناور مدیریت شده مایل به کنترل بازار ارز است نقش‌آفرین باشد. ثانیاً می‌توان گفت نوسانات نرخ ارز همبستگی سریالی نداشته و تصادفی به نظر می‌رسند. در حالت کلی «تصادفی» بودن نوسانات به معنی «آشوبی و بحرانی» بودن آنها نیست بلکه ممکن است در زمان‌های خاص از حالت تصادفی خارج شده و آشوبی شوند.

۲- بازار ارز ایران کارا نیست.

در تعریف فرضیه بازار کارا که اولین بار توسط فاما^۱ (۱۹۵۶) مطرح شد قیمت‌ها باید در اشکال ضعیف تا قوی منعکس‌کننده تمامی اطلاعات مربوط و در دسترس باشند. در بازار ارز این فرضیه تنها یک نظریه در مورد کارایی اطلاعاتی بازارهای مالی است. (بایلی و مکماهون، ۲۰۱۳) شکل قوی کارایی بازار که مشتمل بر اطلاع کامل تمامی آحاد اقتصادی از تمامی اطلاعات موجود و احتمالی است عملاً در بازار ارز امکان‌پذیر نیست زیرا مداخلات غیرتصادفی ارزی توسط بانک مرکزی ایران انجام می‌گیرد. این وضعیت موجب می‌شود فعالین بازار از اصلی‌ترین سیاست بانک مرکزی بی اطلاع باشند. در خصوص کارایی ضعیف یا نیمه قوی که در نوع اخیر آن شامل اطلاع از تمام اطلاعات موجود توسط تمامی آحاد اقتصادی است باید توجه شود علاوه بر در اختیار بودن اطلاعات، شرط اطلاع آحاد اقتصادی از چگونگی ارتباطات متقابل بین آنها برای کارایی بازار به هیچ وجه قابل چشم‌پوشی نیست. با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد بازار ارز ایران هیچ یک از شاخص‌های کارایی بازار را ندارد.

۳- فعالین بازار ارز ایران به سفته‌بازان خالص تبدیل شده‌اند.

تاثیر متغیر ریسک بر بازدهی دلار با مدل GARCH-M آزمون شد که رابطه مستقیم و مشخصی بین آنها یافت نگردید. نتیجه اخیر شاید اندکی متفاوت از نتایج سایر مطالعات باشد. همان‌طور که در فصل چهارم گفته شد فعالین بازار به لحاظ آنچه از گذشته آموخته‌اند در شرایط بحرانی به نوعی مطمئن از ارائه تقاضای سفته‌بازی می‌باشند و اطمینان از افزایش نرخ ارز به حدی است که برای خرید دلار نیازی به ریسک‌پذیر بودن ندارند. این وضعیت مردم ایران در ادبیات مالی تحت عنوان «سفته‌بازان خالص» شناسایی شده است. سفته‌بازان خالص مشارکت‌کنندگانی در بازار هستند که نسبت به ریسک بی تفاوت بوده و قیمت سلف نرخ ارز را در هر حال بالاتر از قیمت نقدی آن پیش‌بینی می‌نمایند. در این وضعیت سفته‌بازان دارای تابع مطلوبیت خطی بی تفاوت نسبت به ریسک بر حسب دلار آمریکا هستند. همین ویژگی عامل اصلی در تشدید بحران ارزی خواهد بود. زیرا مدت زمان طولانی‌تری نیاز است تا بازار ارز از تعادل خارج شده با افزایش تقاضای سفته‌بازی مردم مجدداً به تعادل بازگردد. مطابق با نتایج بدست آمده فرضیه وجود رابطه مثبت و معنی‌دار ریسک و بازدهی که معمولاً در هر نوع سرمایه‌گذاری وجود داشته و برقراری آن مفروض گرفته می‌شود، رد خواهد شد.

¹ Fama

از این رو می‌توان برخی پیشنهادات به شرح زیر را برای تحقیقات آتی مطرح نمود.

۱- با توجه به اینکه بانک مرکزی علیرغم مداخله ارزی قابل توجه در ادوار تاریخی موفق به جلوگیری از پیدایش بحران‌های ارزی یا حتی همگرا نمودن نوسانات آن نشده است پیشنهاد می‌شود در پژوهشی ارزش افزوده سیاست مداخله ارزی در اقتصاد ایران مورد بررسی قرار گیرد. اصرار بر اجرای یک سیاست در صورت اثبات بی‌فایده بودن یا حتی مضر بودن آن غیر منطقی است. در این مقاله به تهی شدن نرخ ارز از محتوای اطلاعاتی به عنوان یکی از تبعات مداخله ارزی اشاره شده است اما توسعه این ادبیات نیازمند بررسی‌های جداگانه می‌باشد.

۲- همان‌طور که گفته شد در کارایی ضعیف لازم است آحاد اقتصادی علاوه بر در اختیار داشتن اطلاعات از دلالت‌های آن نیز آگاه باشند. یعنی باید نوع ارتباطات بین فعالین بازار ارز شناسایی شوند. از آنجا که «مردم» جزء دست‌اندرکاران این بازار هستند لازم است عوامل موثر بر رفتار آنها نظیر ناهمگنی عوامل، تاثیر شبکه‌های اجتماعی، عقلانیت محدود و سایر معیارهای اقتصاد رفتاری که می‌توانند با مبهم نمودن نوع ارتباطات، مانع از کارایی بازار شوند در تحقیقات جداگانه مورد بررسی قرار گیرند. به اعتقاد نگارنده نه فقط بازار ارز ایران کارا نیست بلکه به دلیل نادیده گرفتن ملاحظات اقتصاد رفتاری، هیچ بازاری کارایی از نوع تعریف شده توسط فاما را ندارد. ادبیات این موضوع با تغییرات بنیادی مطرح شده در اقتصاد رفتاری نیازمند اصلاح در مفاهیم پایه است.

۳- مفهوم «سفته‌بازان خالص» یک اصطلاح جدید است که در این مقاله معرفی شد. برقرار نبودن رابطه معمول بین ریسک و بازده جان مایه این مفهوم است. به نظر می‌رسد درک بهتر این موضوع بتواند شناخت دقیق‌تری از مفاهیم مرتبط بدست بدهد که مستلزم توسعه تحقیقات است.

فهرست منابع:

- Almisshal, B., & Emir, M. (2021). Modelling exchange rate volatility using GARCH models. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(1), 1-16.
- Amiri, F., Drakhshani, K., & Asaesh, H. (2021). Application of TV-GARCH Model in Estimating Exchange Rate Volatility in Iran. *Scientific Journal of Economic Policy*, 13(29), 61-87. (In Persian)
- Baillie, R. T., & McMahon, P. C. (1989). *The foreign exchange market: Theory and econometric evidence*. Cambridge University Press.

- Basma, A. (2021). Modelling exchange rate volatility using GARCH models. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 7(1), 1-16.
- Bosnjak, M., Bilas, V., & Novak, I. (2016). Modeling exchange rate volatilities in Croatia. *Ekonomski Vijesnik/Econviews-Review of Contemporary Business, Entrepreneurship and Economic Issues*, 29(1), 81-94.
- Darabi, M. (2022). Theories of Exchange Rate Determination in Iran; Considerations and Challenges, Economic Studies Office (Monetary and Banking Group), Parliament Research Center. (In Persian)
- Dritsaki, C. (2019). Modeling the volatility of exchange rate currency using GARCH model. *International Economics*, 72(2), 209-230.
- Epaphra, M. (2017). Modeling exchange rate volatility: application of the GARCH and EGARCH models. *Journal of Mathematical Finance*, 7, 121-143.
- Frankel, J. A. (2005). Mundell-Fleming lecture: contractionary currency crashes in developing countries. *IMF staff papers*, 52(2), 149-192.
- Ganbold, B., Akram, I., & Fahrenzi Lubis, R. (2017). Exchange rate volatility: A forecasting approach of using the ARCH family along with ARIMA SARIMA and semi-structural-SVAR in Turkey.
- Glick, R. and Hutchison, M.M. (2013), The Evidence and Impact of Financial Globalization. CH 33: Models of Currency Crises ,Elsevier, Pages 485-497,
- Hsieh, D. A. (1989). Modeling heteroscedasticity in daily foreign-exchange rates. *Journal of Business & Economic Statistics*, 7(3), 307-317.
- Karuthedath, S. K., & Shanmugasundaram, G. (2012, December). Foreign exchange rate volatility of Indian Rupee/US Dollar. In XI Capital Markets Conference (pp. 21-22).
- Krugman, P. (2011). Origins of the Euro Crisis. *The New York Times*.
- Naseri, S. M., Shakeri, A., Mohammadi, T., & Salem, A. A. (2024). Modeling Exchange Rate Volatility in Iran Using GARCH Models: a Comparison of symmetric and Asymmetric Models. *Journal of Investment Knowledge*, 14(53), 741-769. (In Persian)
- Nguyen, T.K.D. (2018). Modelling exchange rate volatility using GARCH model: an empirical analysis for Vietnam. *Econometrics for Financial Applications. Studies in Computational Intelligence*, 760. Springer, Cham.
- Nili, M. (2022). Why doesn't Iran get out of the currency trap?, *Farday Eqtesad Media* at the following address: <https://www.fardayeeghtesad.com>. (In Persian)
- Omari, C., Mwita, P., & Waititu, A. (2017). Modeling USD/KES exchange rate volatility using GARCH Models. *IOSR Journal of Economics and Finance (IOSR-JEF)*, 8, 2321-5933.
- Souri, A. (2015), *Econometrics*, Farhangshnasi Publication. (In Persian)