



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه‌ی اصلی وب سایت مجله:

www.jqe.scu.ac.ir

شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷

شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸



دانشگاه شهید چمران اهواز

بررسی سرعت انتقال رژیم در اثرگذاری نامتقارن نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی ایران

مسلم انصاری نسب ^{ID} *، پریسا پاس **

* استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، ایران.
(نویسنده مسئول)
** کارشناس ارشد اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، ایران.

| اطلاعات مقاله | طبقه‌بندی JEL: C58, F31, F12, H30 |
|---|---|
| تاریخ دریافت: ۲ آبان ۱۳۹۸ | واژگان کلیدی: |
| تاریخ بازنگری: ۱۸ مرداد ۱۳۹۹ | صادرات غیرنفتی، نرخ ارز، مدل مارکوف- سوئیچینگ، مدل |
| تاریخ پذیرش: ۱۴ آذر ۱۳۹۹ | رگرسیون انتقال ملایم |
| ارتباط با نویسنده مسئول: | آدرس پستی: |
| ایمیل: | ایران، کرمان، رفسنجان، میدان امام خمینی، دانشگاه |
| M.Ansarinasab@vru.ac.ir | ولی عصر (عج) رفسنجان، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، گروه |
| 0000-0002-3491-7461 ^{ID} | اقتصاد، کدپستی: ۷۷۱۸۸۹۷۱۱۱ |

قدردانی: از تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.
تضاد منافع: نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافی وجود ندارد.
منابع مالی: نویسنده (ها) هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

چکیده

هدف اصلی این پژوهش بررسی سرعت انتقال رژیم در اثرگذاری نامتقارن نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۶-۱۳۵۷ است. با توجه به اینکه نرخ ارز به‌عنوان یکی از مباحث اساسی سیاست‌های کلان اقتصادی در ادبیات اقتصادی هر کشوری ضروری است لذا تنظیم مناسب، توجه به تغییرات و عوامل مؤثر بر آن، در هر شرایطی می‌تواند موضوعی قابل توجه می‌باشد. از سوی دیگر، گسترش صادرات غیرنفتی و رهایی از اقتصاد تک‌محصولی یکی از دغدغه‌های سیاست‌گذاران اقتصادی کشور در دهه اخیر بوده است، از این رو بررسی عوامل مؤثر بر این مهم اقتصادی ضرورت دارد و این امر توسعه‌ی صادرات غیرنفتی را در راستای کاهش وابستگی اقتصاد کشور به درآمدهای نفتی، ضروری ساخته است. برای برآورد سرعت انتقال رژیم در اثرگذاری نامتقارن نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در مطالعه حاضر از روش‌های غیرخطی مارکف-سوئیچینگ (MS) و رگرسیون انتقال ملایم (STR) استفاده می‌شود. نتایج تغییر رژیم یک‌باره مدل مارکف-سوئیچینگ (MS) نشان داد که تأثیر نرخ ارز در رژیم اول حدود ۱/۶ برابر رژیم دوم است که هر دو رژیم اثری مثبت بر صادرات غیرنفتی دارند لذا نتایج این روش حاکی از آن است که در ایران نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی اثری غیرخطی، نامتقارن و مثبت دارد؛ اما در مدل رگرسیون انتقال ملایم (STR) ضرایب نرخ ارز اثری متفاوت در دو رژیم نشان دادند به‌نحوی که در رژیم اول متغیر نرخ ارز اثر منفی و بی‌معنی بر صادرات غیرنفتی و در رژیم دوم نرخ ارز اثر مثبت و معناداری بر صادرات غیرنفتی دارد. در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی غیرخطی و نامتقارن است که این اثر بستگی به سرعت انتقال رژیم دارد به‌نحوی که اگر سرعت انتقال از رژیمی به رژیم دیگر یک‌باره (مارکف-سوئیچینگ) باشد شدت اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی را با شتاب زیادی تغییر می‌دهد اما اگر این سرعت انتقال به آهستگی (رگرسیون انتقال ملایم) انجام شود می‌تواند اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی را معکوس ساخته و حتی نحوه این اثر را به کل تغییر دهد.

ارجاع به مقاله:

انصاری نسب، مسلم و پاس، پریرسا. (۱۴۰۰). بررسی سرعت انتقال رژیم در اثرگذاری نامتقارن نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی ایران. فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، ۱۸(۴)، ۹۳-۱۲۴.

doi:10.22055/JQE.2020.31521.2166



© 2022 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

۱- مقدمه

در کشورهای متکی به نفت، صادرات کالاهای دیگر می‌تواند به کاهش اثر درآمدهای نفتی در سبد تجاری کشور کمک شایانی نماید. عوامل متعددی بر صادرات غیرنفتی تأثیر دارد که متغیر نرخ ارز یکی از آن‌ها است. نرخ ارز به عنوان قیمت یک واحد پول خارجی برحسب واحدهای پول داخلی، تأثیری مهم بر متغیرهای کلان اقتصادی؛ همچون تولید، صادرات، تراز پرداخت‌ها و غیره دارد. این نرخ با تأثیر گذاشتن بر قیمت نسبی کالاهای داخلی و وارداتی، می‌تواند بر بخش‌های دیگر اقتصادی کشور نیز تأثیر بگذارد. بر این اساس، نرخ ارز و تکانه‌های این متغیر یکی از عوامل اصلی تأثیرگذار بر صادرات غیرنفتی است (Takbiri & Kord madanlo, 2017).

کنترل تغییرات نرخ ارز، به‌عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده صادرات غیرنفتی، در جهت رونق صادرات غیرنفتی گامی مهم در مسیر رشد و توسعه اقتصادی کشور تلقی می‌گردد. از طرفی، بر پایه بسیاری از مطالعات انجام‌شده، آشفتگی و نوسان در رفتار نرخ واقعی ارز تأثیر منفی بر دیگر بخش‌های اقتصادی از جمله صادرات دارد. از این رو، تحلیل رفتار نرخ واقعی ارز و بررسی عوامل تعیین‌کننده آن برای تعدیل این شاخص به‌منظور افزایش درجه رقابت بین‌المللی کشور و در نتیجه رونق صادرات، همواره بخش قابل توجهی از مطالعات اقتصادی را به خود اختصاص داده است (Taheri fard, 2020).

تغییرات نرخ ارز می‌تواند قیمت کالاهای وارداتی و صادراتی را متأثر ساخته و تجارت کشور را با نوسان روبرو سازد. ممکن است برخی از واردکنندگان و صادرکنندگان به طور کلی دست از فعالیت‌های قابل تجارت خود بردارند و یا آن دسته از صادرکنندگان و واردکنندگان که به فعالیت خود در بازارهای شرکای تجاری و در فضای نامطمئن و بی‌ثبات نرخ ارز ادامه می‌دهند، برای تحمل خطرات آن سود بیشتری را مطالبه کنند (Nunejad & Kashkoli, 2015).

مطالعات مختلفی درباره اثرگذاری نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در ایران صورت گرفت است اما هیچ‌کدام اول اینکه به بررسی این تأثیر در رژیم‌های مختلف نپرداخته‌اند و دوم آنکه سرعت تغییر از یک رژیم به رژیم دیگر را در این اثرگذاری مورد کنکاش و تحلیل قرار نداده‌اند. این تغییر رژیم صادرات غیرنفتی می‌تواند متأثر از تغییر رژیم عوامل مؤثر بر آن به ویژه نرخ ارز باشد از آنجایی که تعدیل نرخ ارز می‌تواند به مرور و در بستر زمان و سیاست

بازار بر پایه مبانی آن رخ دهد یا با دخالت و کنترل دولت و سرانجام (با کاهش قدرت دولت) به یکباره جهش کند. این هر دو می‌تواند بر سرعت انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر تأثیر گذارد از این رو سؤال اصلی این تحقیق آن است که آیا نحوه و سرعت تعدیل عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی بر تغییر رژیم این متغیر مؤثر است و تأثیر هرکدام از عوامل به ویژه نرخ ارز در هرکدام از این رژیم‌ها چگونه است؟

برای دستیابی به هدف تحقیق، این مطالعه بدین شکل سازمان‌دهی شده است. در بخش بعدی، ابتدا ادبیات موضوع و پس از آن مطالعات انجام شده مرتبط با موضوع در داخل و خارج کشور مورد بررسی قرار گرفته است. بخش چهارم به روش‌شناسی تحقیق (مباحث اقتصادسنجی گردآوری داده‌ها) اختصاص یافته و در بخش پنجم نتایج و بحث تحقیق آورده شده است. سرانجام در بخش ششم نتیجه‌گیری و پیشنهادات ارائه شده است.

۲- ادبیات موضوع

نرخ ارز به عنوان پل ارتباطی میان اقتصاد داخل و خارج یاد می‌شود تغییرات و نوسانات آن، آثار زیادی را در اقتصاد هر کشور به دنبال خود دارد از این رو تنظیم بهینه آن همیشه مورد توجه اقتصاددانان و سیاست‌گذاران بوده است (Salmani & Rezazadeh, 2010).

افزایش نرخ ارز می‌تواند دو نتیجه در پی داشته باشد. از یک سو با افزایش قیمت کالاهای وارداتی می‌تواند تورم را به دنبال داشته باشد اما باعث ایجاد انگیزه جهت کاهش واردات و جایگزینی آن توسط تولیدات داخل می‌شود. از سوی دیگر افزایش نرخ ارز می‌تواند باعث ارزان شدن کالاهای داخلی برای خارجی‌ها شده و موجبات تشویق و افزایش صادرات را به دنبال داشته باشد (Emami maybodi & Shoreh kandi, 2011).

همچنین بر اساس نظریه مارشال^۱ (۱۹۲۳) و لرنر^۲ (۱۹۴۴) در شرایطی که کشش تقاضای صادرات و واردات بالا باشد، افزایش نرخ ارز می‌تواند افزایش صادرات و کاهش واردات را به دنبال داشته باشد اما یافته‌های تجربی نشان داد در کوتاه‌مدت این شرط معمولاً

¹ Marshal

² Lerner

صادق نبوده و افزایش نرخ ارز در کوتاه‌مدت می‌تواند تراز تجاری را دچار کسری نماید که در اقتصاد از آن به "منحنی جی"^۳ یاد می‌شود (Tavakoli & Sayah, 2010).

به‌عنوان مثال اتیر ۱۹۷۳ نشان داد نوسانات ناشی از نرخ ارز می‌تواند باعث کاهش صادرات شود. لذا، ریسک نرخ ارز می‌تواند با صدمه زدن بر صادرات، موجب نوسان درآمد ارزی شود که در این شرایط، برنامه‌ریزی‌های توسعه اقتصادی در فضایی نامطمئن صورت خواهد گرفت. بنابراین اگر سیاست‌گذاران اثرات ریسک نرخ ارز را نادیده بگیرند، دخالت در بازار برای تحریک صادرات ممکن است به شکست منتهی شود (Rasekhi, Shahrazi & Abdollahi, 2012).

بنابراین در مجموع می‌تواند گفت اثر نرخ ارز بر صادرات و واردات هر کشور متأثر از شرایط می‌تواند متفاوت باشد.

با وجود اینکه مطالعات زیاد تئوری و تجربی در جهان روی مسئله انتقال نرخ ارز صورت گرفته است، احتمال نامتقارن بودن این انتقال از اواسط دهه ۱۹۸۰ از لحاظ نظری مورد توجه تعداد اندکی از اقتصاددانان برای مثال فوستر و بالدوین ۱۹۸۶ قرار گرفت (Pedram, Shirin bakhsh & Abyaneh, 2012).

کنت آرو^۴ بسیار پیش‌تر از بسیاری مکاتب اقتصاد کلان جدید به اهمیت اطلاعات، نامتقارنی آن و رفتارها و ویژگی‌های شخصی افراد در تصمیمات اقتصادی در نظام بازار اشاره کرد و چارچوبی مفهومی از موضوع ریسک و نا اطمینانی را ارائه نمود که بعدها به صورت گسترده و وسیع، تقریباً در تمامی عرصه‌های دانش اقتصاد به‌خصوص در حوزه‌های مالی موضوعیت و کاربرد پیدا کرد (Jafari samimi, Azami & Azizian, 2015).

در نظر گرفتن مسئله نامتقارنی، منجر به درک دقیق‌تر از PT^۵ نرخ ارز و ارتباطش با رقابت‌پذیری می‌شود. به عنوان مثال در وضعیتی که نتایج خطی نشان می‌دهد که قیمت‌های صادرات به تغییرات نرخ ارز به‌شدت واکنش نشان می‌دهد، به طور متوسط تفسیر ضرایب با جهت تغییرات، تغییر می‌کند و دلالت بر این دارد که رقابت‌پذیری در

³ J Curve

⁴ Kenneth Arrow

⁵ Pass_ Through:

درجه‌ای اشاره می‌کند که تغییرات نرخ ارز بر قیمت‌های جاری کالاهای قابل تجارت کشور مقصد منعکس می‌شود

طول افزایش ارزش پول نسبت به کاهش ارزش پول قوی تر است. از این رو ضروری است که سیاست‌گذاران در طراحی سیاست‌های کلان اقتصادی به دو مقوله نامتقارن و غیرخطی بودن واکنش قیمت‌های صادراتی به نوسانات نرخ ارز توجه لازم را داشته باشند (Pedram, Shirin bakhsh & Abyaneh, 2012).

مطالعات تجربی بسیاری در این زمینه صورت گرفته که برخی از این مطالعات اثر مثبت نرخ ارز، برخی اثر منفی و یا بی‌اثر بودن آن را بر صادرات نشان می‌دهد که در ادامه و بخش پیشینه پژوهش به برخی از آن‌ها اشاره خواهد شد.

۳- پیشینه پژوهش

۳-۱- مطالعات داخلی

کهنسال و محمودی (۱۳۹۸)، در مطالعه‌ی خود به بررسی نوسانات نرخ ارز بر صادرات و ارزش افزوده صنایع غذایی ایران پرداختند. آن‌ها به منظور تخمین از مدل الگوی خود رگرسیون برداری ساختاری برای دوره زمانی ۱۳۹۳-۱۳۵۰ استفاده نمودند. نتایج تحقیق نشان داد که آثار کوتاه‌مدت هم‌زمان متغیرهای رابطه مبادله و نرخ تورم به صورت منفی و متغیرهای ارزش افزوده و نوسانات نرخ ارز به صورت مثبت با صادرات صنایع غذایی در ارتباط هستند. از طرفی نتایج بلندمدت بین متغیرها نشان داد که تمامی متغیرها در بلندمدت روابط مثبتی با صادرات صنایع غذایی دارند (Mahmoudi & Kohansal, 2020). علیقلی و برادران (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای به بررسی الگوپذیری صادرات غیرنفتی کشور از نوسانات نرخ ارز طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۷۰ پرداختند. آن‌ها از آزمون علیت گرنجری و مدل خود رگرسیون برداری (VAR) برای آزمون استفاده نمودند. نتایج نشان داد که متغیر نرخ ارز اثرات معکوس و معناداری بر صادرات غیرنفتی دارند. همچنین متغیرهای تولید ناخالص داخلی، درجه آزادی اقتصادی و تسهیلات اعطایی به بخش خصوصی بر صادرات غیرنفتی مثبت و معنادار است (Aligholi & Baradaran, 2019).

خوشنویس‌یزدی و رجبزاده (۱۳۹۶)، به بررسی مقاله‌ای با عنوان تأثیر تغییرات نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران پرداخته‌اند. در این پژوهش، از الگوی ARDL استفاده می‌شود تا اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت تغییرات نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی ایران، طی دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۶۲ بررسی می‌شود. نتیجه به دست آمده نشان می‌دهد که تغییرات

نرخ ارز واقعی، در سطح خطای ۵ درصد در بلندمدت و کوتاه‌مدت، تأثیر مثبتی بر صادرات غیرنفتی داشته است (Khoshnevis Yazdi & Rajabzadeh, 2017).

تکبیری و کرد مدانلو (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای با عنوان بررسی تأثیر نا اطمینانی نرخ ارز واقعی بر صادرات غیرنفتی در ایران به بررسی یکی از عوامل مؤثر بر صادرات غیرنفتی که تأثیر نا اطمینانی حاصل از نرخ ارز واقعی است پرداخته‌شده و از مدل‌های ARCH و GARCH بهره گرفته شده است. داده‌های تحقیق به صورت سالانه و در بازه زمانی سال‌های ۱۳۷۰ الی ۱۳۹۱ جمع‌آوری شده‌اند. به این نتیجه رسیده است که تأثیر مثبت نرخ ارز و منفی نا اطمینانی نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در ایران وجود دارد (Takbiri & Kordmadanloo, 2017).

سبزژاد و عابدی (۱۳۹۵)، مقاله‌ای با عنوان تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات ایران به کشور عمده طرف تجاری مطالعه موردی چین ارائه دادند. از روش ARCH، یوهانسون جوسیلیوس و مدل تصحیح خطای برداری طی دوره زمانی ۱۳۹۴-۱۳۵۸ استفاده کرده‌اند. بر طبق نتایج حاصله، اثر نوسان نرخ ارز بر صادرات ایران به کشور چین منفی است. همین تأثیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی و لگاریتم نرخ ارز حقیقی ایران بر صادرات به چین مثبت و معنادار بوده است (Sabznejad & Abedi, 2016).

۳-۲- مطالعات خارجی

نیکه، ازه و آتما (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای به تحلیل تأثیر استهلاک (تنزل) نرخ ارز بر عملکرد صادرات در نیجریه برای دوره ۲۰۱۸-۱۹۸۱ پرداختند. آن‌ها از مدل تأخیر توزیع خودکار رگرسیون در تحلیل خود استفاده نمودند. نتایج نشان داد که نرخ ارز به ترتیب در کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر مثبت و معنی‌داری بر عملکرد صادرات نفت و عملکرد کل صادرات دارد. همچنین نشان داد که نرخ ارز تأثیر مثبت و ناچیزی در عملکرد صادرات غیرنفتی در کوتاه‌مدت دارد. در حالی که در طولانی‌مدت، نرخ ارز تأثیر منفی و ناچیزی بر عملکرد صادرات غیرنفتی داشته است (Nweke, Eze & Atuma, 2020).

تارگان، کایندلر، الفیرا و سیلانگیت (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای تأثیر نرخ ارز بر صادرات اندونزی را با هدف تعیین تأثیر نرخ ارز رویه در برابر ارزش صادرات بنزین نفت و صادرات گاز غیرنفتی در اندونزی برای دوره ۲۰۱۷-۲۰۱۰ بررسی نمودند. نتیجه این تحقیق حاکی از آن است که نرخ ارز به میزان قابل توجهی بر ارزش صادرات بنزین نفت و گاز غیرنفتی در

اندونزی تأثیر می‌گذارد. اگر نرخ ارز روپیه بالا رود، ارزش صادرات ۳/۵۲ درصد کاهش می‌یابد (Tarigan, Kindler, Elfira & Silangit, 2019).

پاندا و مهانتی (۲۰۱۵)، به بررسی اثرات نوسانات نرخ ارز بر صادرات: کاربردی برای هند با استفاده از داده‌های سری زمانی برای دوره ۱۹۷۰-۷۱ تا ۲۰۱۱-۱۲ می‌پردازند که از روش یوهانسون استفاده کرده‌اند. حجم صادرات هند از لحاظ نوسانات نرخ ارز واقعی منفی است. نتایج تجربی نشان می‌دهد که اعتدال در نوسانات نرخ ارز ممکن است باعث افزایش حجم صادرات در هند شود (Panda & Mohanty, 2015).

اکینلو و ادیجمو (۲۰۱۴)، نوسانات نرخ ارز و صادرات غیرنفتی در نیجریه: ۲۰۰۸-۱۹۸۶ با استفاده از مدل ECM بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد که تأثیر کوتاه‌مدت نوسان نرخ ارز از لحاظ آماری ناچیز است. کاهش قابل ملاحظه نرخ ارز می‌تواند منجر به افزایش صادرات غیرنفتی در نیجریه شود. در واقع، نوسانات نرخ ارز تنها در بلندمدت مؤثر است (Akinlo & Adejumo, 2014).

التیناس و همکاران (۲۰۱۱)، مقاله‌ای تحت عنوان تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات ترکیه: ۲۰۰۹-۱۹۹۳ که روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت بین صادرات ترکیه، نوسانات نرخ ارز، درآمد خارجی و قیمت نسبی را بررسی می‌کند که در این راستا از روش ECM استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد نوسانات نرخ ارز اسمی تأثیر مثبتی بر روی صادرات ترکیه دارد (Altıntaş, Cetin & Öz, 2011).

۴- روش تحقیق و گردآوری داده‌ها

امروزه با توجه به اینکه بسیاری از کشورها با تغییرات پی‌درپی در حوزه سیاست و اقتصاد مواجه هستند، انتظار می‌رود مدل‌سازی متغیرهای کلان اقتصادی با مدل‌های خطی و پارامترهای ثابت مناسب نباشد، لذا مدل‌های غیرخطی و پارامترهای زمان‌دار دارای مزیت نسبی می‌باشند (Barkchian, Bayat & Karami, 2014).

از جمله مدل‌های غیرخطی می‌توان به مدل‌های خود رگرسیون آستانه‌ای (TAR)^۶، مدل‌های خود رگرسیون آستانه‌ای ملایم (STAR)^۷ و مدل‌های مارکف-سوئیچینگ (MS)^۸ و همچنین شبکه مصنوعی (ANN)^۹ اشاره کرد (Ebrahimi, Babaei Agh Ismaili & Kafili, 2016). مدل‌های غیرخطی از لحاظ سرعت تغییر از یک وضعیت به وضعیت دیگر به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند. در برخی از این مدل‌های غیرخطی، تغییر از یک وضعیت به وضعیت دیگر به صورت ملایم و آهسته انجام می‌گیرد (مانند مدل‌های STAR و شبکه مصنوعی ANN)، در برخی دیگر از این مدل‌های غیرخطی این انتقال به سرعت انجام می‌گیرد که مدل مارکف - سوئیچینگ از این مدل‌ها می‌باشد (Enders, 2004).

همان‌طور که گفته شد هدف این مطالعه بررسی سرعت انتقال رژیم در اثرگذاری نامتقارن نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی است بنابراین برای به دست آوردن سرعت انتقال رژیم از الگوهای خود رگرسیون آستانه‌ای (STR) و مدل مارکف-سوئیچینگ (MS) استفاده می‌شود. برای تخمین مدل‌ها، از نرم‌افزار آکس متریکس (Oxmetrics7) برای تخمین مدل مارکف-سوئیچینگ و از نرم‌افزار جی مالتی (J-Multi) برای مدل استار استفاده می‌شود.

۴-۱- الگوی خودرگرسیو با انتقال ملایم STAR

الگوی خودرگرسیو با انتقال ملایم (STAR) توسط لوککون و همکاران (۱۹۸۸)، ارائه شده است. یک مدل پویای غیرخطی در حالت کلی با جزء اخلاص جمع‌پذیر می‌تواند به صورت:

$$y_t = f(z_t; \theta) + \varepsilon_t \quad (1)$$

بیان شود که $z_t = (w_t', x_t')$ برداری است از متغیرهای توضیحی $w_t = (1 - y_{t-1}, \dots, y_{t-p})'$ و بردار متغیرهای مستقل $x_t = (x_{1t}, \dots, x_{kt})'$ و $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$ جزء اخلاص مدل است.

در حالت کلی می‌توان مدل STR را به صورت زیر تعریف نمود:

⁶ Threshold Autoregressive Model

⁷ Smooth Threshold Autoregressive Model

⁸ Markov Switching

⁹ Artificial Neural Network

$$y_t = \phi'Z_t + \theta'Z_t(\gamma_t, c, s_t) + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$= \{\phi + \theta G(\gamma, c, s_t)\} Z_t + \varepsilon_t = 1, \dots, T$$

که Z_t را به دست آورده و $\phi = (\phi_0, \phi_1, \dots, \phi_m)$ و $\theta = (\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_m)$ بردارهای پارامترهای $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$ می‌باشند.

در تابع انتقال $G(\gamma(c, s_t))$: γ : پارامتر شیب و $c = (c_1, \dots, c_k)$: تابع انتقال در یک مدل لجستیک به این صورت متداول است:

$$G(\gamma(c, s_t)) = (1 + \exp\{-\gamma \prod_{k=1}^K (s_t - c_k)\})^{-1}, \gamma > 0 \quad (3)$$

از تلفیق معادله (۲) و (۳) مدل لجستیک STR (LSTR) حاصل می‌شود، بیشترین حالت‌های ممکن برای $k=1, k=2, k=3$ است. زمانی که $k=1$ است پارامترهای $\phi + \theta G(\gamma, c, s_t)$ به صورت یکنواخت به صورت تابعی از s_t ، از مقادیر ϕ و θ تغییر می‌کند.

پارامتر γ شیب را کنترل می‌کند و c_1 و c_2 مکان تابع انتقال را نشان می‌دهند. قابل ذکر است زمانی که $\gamma=0$ باشد، تابع انتقال $G(\gamma(c, s_t)) = \frac{1}{2}$ خواهد شد، بنابراین مدل STR به مدل خطی تبدیل می‌شود و از سوی دیگر وقتی که $\gamma \rightarrow \infty$ باشد، مدل STR به SR^{10} تبدیل می‌شود (Jafari samimi, elmi & deghan, 2013).

در این تحقیق برای برآورد در نرم‌افزار jmulti الگوهای LSTAR1 و LSTAR2 در برابر الگوی خطی آزمون می‌شود. مدل LSTAR2 یک حالت کلی از مدل ESTAR است. که هر دو از ویژگی یکسان برای توضیح برخوردارند (Hadian & Ojeemehr, 2013).

۴-۲- مدل مارکف-سوئیچینگ

کوانت^{۱۱} (۱۹۷۲) و کوانت و گلدفلد^{۱۲} (۱۹۷۳) و بعد از آن همیلتون^{۱۳} (۱۹۸۹)، ابتدا روش مارکوف را ارائه نمودند. در مدل مارکوف-سوئیچینگ انتقال به سرعت انجام می‌شود (Ansarinasab & Mohammadi, 2019).

در این مدل فرض می‌شود رژیمی که در زمان t رخ می‌دهد، دیدنی نبوده و بستگی به یک فرایند قابل مشاهده s_t دارد. در یک مدل با دو رژیم، به سادگی می‌توان فرض کرد که s_t ، مقادیر ۱ و ۲ را اختیار می‌کند. یک مدل $AR(1)$ دو رژیمی را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$y_t = \begin{cases} c_1 + \rho_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \rightarrow s_t = 1 \\ c_2 + \rho_2 y_{t-1} + \varepsilon_t \rightarrow s_t = 2 \end{cases} \quad (۴)$$

و یا به طور خلاصه می‌توان نوشت:

$$y_t = c_{s_t} + \rho_{s_t} y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (۵)$$

برای تکمیل مدل، باید ویژگی‌های فرایند s_t را مشخص کرد. در مدل مارکف-سوئیچینگ، یک فرایند مارکف از درجه‌ی اول در نظر گرفته می‌شود. این فرض، بیانگر این نکته است که s_t فقط به رژیم دوره‌ی قبل، یعنی s_{t-1} بستگی دارد. در زیر با معرفی احتمالات انتقال از یک وضعیت به وضعیت دیگر، مدل خود کامل می‌شود:

$$\begin{pmatrix} \text{pr}(s_t=1|s_{t-1}=1) & \text{pr}(s_t=2|s_{t-1}=1) \\ \text{pr}(s_t=1|s_{t-1}=2) & \text{pr}(s_t=2|s_{t-1}=2) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{pmatrix} \quad (۶)$$

در روابط بالا P_{ij} ها بیانگر احتمال حرکت زنجیره‌ی مارکف، از وضعیت i در زمان $t-1$ ، به وضعیت j در زمان t است. P_{ij} ها باید غیرمنفی بوده و همچنین، شرط زیر برای آن‌ها برقرار باشد:

¹¹ Quandt

¹² Quandt & Goldfeld

¹³ Hamilton

$$\begin{aligned} P_{11} + P_{12} &= 1 \\ P_{21} + P_{22} &= 1 \end{aligned} \quad (V)$$

جدول ۱. حالت‌های مختلف MS را با استفاده از علائم نشان می‌دهد (Fallahi & Rrogriguez , 2007).

جدول ۱. انواع مدل‌های روش مارکوف سوئیچینگ
مأخذ: فلاحی و رودریگز، ۲۰۰۷

Table 1. Types of method models MS
source: Fallahi & Rrogriguez , 2007

| | | MSM | | MSI | |
|------------------|---------------|---------------|--------------|-------------------|------------------|
| | | میانگین متغیر | میانگین ثابت | عرض از مبدأ متغیر | عرض از مبدأ ثابت |
| α_0 ثابت | واریانس ثابت | MSM-AR | AR خطی | MSI | AR خطی |
| | واریانس متغیر | MSMH-AR | MSH-AR | MSIH-AR | MSH-AR |
| α_0 متغیر | واریانس ثابت | MSMA-AR | MSA-AR | MSIA-AR | MSA-AR |
| | واریانس متغیر | MSMAH-AR | MSAH-AR | MSIAH-AR | MSAH-AR |

آنچه در مطالعات اقتصاد بیشتر مورد توجه است، شامل چهار حالت مدل‌های مارکوف سوئیچینگ در میانگین^۴ (MSM)، عرض از مبدأ^۵ (MSA)، ناهمسانی واریانس^۶ (MSH) و پارامترهای اتورگرسیو^۷ (MSA) و یا ترکیب آن‌ها است.

۴-۳- گردآوری داده‌ها

در این بخش به معرفی متغیرهای مورد استفاده در مدل پژوهش پرداخته می‌شود. داده‌های جمع‌آوری شده در این مطالعه، داده‌های آماری از سال ۱۳۵۷ تا ۱۳۹۶ هستند. متغیرهای

¹⁴ Markov Switching Mean

¹⁵ Markov Switching Intercept Term

¹⁶ Markov Switching Heteroskedasticity

¹⁷ Markov Switching Autoregressive Parameters

مورد بررسی از سایت‌های بانک مرکزی ایران و بانک شرکای تجاری جمع‌آوری شده است. که شامل: صادرات غیرنفتی، نرخ ارز، تولید ناخالص داخلی ایران، تولید ناخالص داخلی خارجیان و شاخص قیمت‌ها می‌شود. متغیرها مورد بررسی در الگوهای مورد نظر به اختصار در جدول ۲ شرح داده شده است:

جدول ۲. معرفی متغیرها
مأخذ: فلاحی و رودریگز

Table 2. Introducing variables
source: Fallahi & Rogriguez , 2007

| متغیر | اختصار | |
|----------------------------|--------|--|
| صادرات غیرنفتی | Exp | دائی کریم زاده، امام وردی و شایسته ۱۳۹۳ جلائی و کوچک زاده ۱۳۹۲ علیقلی و برادران ۱۳۹۸ رضوی، سلیمی فر و ناجی میدانی ۱۳۹۲ سلمانی و رضازاده ۱۳۸۹ |
| نرخ ارز | Exc | دائی کریم زاده، امام وردی و شایسته ۱۳۹۳ جلائی و کوچک زاده ۱۳۹۲ علیقلی و برادران ۱۳۹۸ رضوی، سلیمی فر و ناجی میدانی ۱۳۹۲ سلمانی و رضازاده ۱۳۸۹ |
| تولید ناخالص داخلی ایران | Gdp | دائی کریم زاده، امام وردی و شایسته ۱۳۹۳ جلائی و کوچک زاده ۱۳۹۲ علیقلی و برادران ۱۳۹۸ رضوی، سلیمی فر و ناجی میدانی ۱۳۹۲ سلمانی و رضازاده ۱۳۸۹ |
| تولید ناخالص داخلی خارجیان | Wgdp | دائی کریم زاده، امام وردی و شایسته ۱۳۹۳ سلمانی و رضازاده ۱۳۸۹ مصیب پهلوانی، دهمرده و حسینی ۱۳۸۶ هاشمی و ازدری ۱۳۹۱ |
| شاخص قیمت مصرف‌کننده | Cpi | رضوی، سلیمی فر و ناجی میدانی ۱۳۹۲ علیقلی و برادران ۱۳۹۸ طاهری فرد ۱۳۸۹ هاشمی و ازدری ۱۳۹۱ |

علاوه بر این، بر اساس مبانی نظری و مطالعات تجربی انجام شده در داخل و خارج از کشور مشاهده می‌شود که شکل تابع صادرات و متغیرهای توضیح دهنده آن یکسان نیست و این امر با توجه به کشور مورد مطالعه و یا نوع کالاهای مورد بررسی و عرضه و تقاضای آن متفاوت است.

مدل پایه‌ای بررسی تأثیر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در مطالعه حاضر به شکل زیر

است:

$$Exp_{it} = \alpha + \beta_1 Exc_{it} + \beta_2 Gdp_{it} + \beta_3 Wgdp_{it} + \beta_4 Cpi_{it} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

در معادله بالا Exp_{it} متغیر وابسته، X_{it} بردار متغیرهای مستقل، ε_{it} اجزای اخلال مدل است.

۵- نتایج و بحث

۵-۱- نتایج الگوی STR

۵-۱-۲- آزمون غیرخطی و انتخاب متغیر انتقال

برای برآورد یک مدل STR تعیین خطی یا غیرخطی بودن مدل بر اساس آماره آزمون F صورت می‌گیرد. فرضیه صفر این آزمون تأیید غیرخطی بودن مدل است. بعد از رد شدن فرضیه خطی بودن رابطه بین متغیرها، برای تشخیص نوع مدل باید آزمون‌های روابط ۹ را انجام داد:

$$H_3: \beta_3 = 0$$

$$H_2: \beta_2 = 0 \mid \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 = 0 \mid \beta_1 = \beta_2 = 0$$

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

(۹)

آماره آزمون‌های مربوط به فرضیه‌های صفر فوق به ترتیب با F_4 ، F_3 و F_2 نشان داده می‌شود. در صورت رد فرضیه H_{03} ، مدل LSTR2 یا ESTR تأیید می‌شود که با آزمون فرضیه

صفر می‌توان یکی از این دو حالت را انتخاب کرد. در صورت رد فرضیه H_{02} و H_{04} مدل LSTR1 انتخاب می‌شود (Mousavi, Haghighat & Salmani bishak, 2014).
متغیر انتقال مناسب و تعداد رژیم‌های مدل غیرخطی بر اساس آماره آزمون‌های F.F1.F2.F3 تعیین می‌شود. که نتایج حاصل در جدول ۳ گردآوری شده است.

جدول ۳. آزمون غیرخطی و انتخاب متغیر انتقال
مأخذ: محاسبات تحقیق

Table 3. Nonlinear test and selection of transfer variable

Source: Research calculations

| متغیرانتقال | آماره | آماره F4 | آماره F3 | آماره F2 | مدل پیشنهادی |
|-------------|------------|------------|----------|----------|--------------|
| Exp1 | ۰/۰۰۲۴۴۹۳ | ۰/۰۰۷۱۶۲۳ | ۰/۱۱۸۱۴ | ۰/۱۰۶۲۴ | LSTR1 |
| *Exp2 | ۰/۰۰۰۲۰۶۴۸ | ۰/۰۰۰۴۰۳۲۲ | ۰/۵۲۴۲۳ | ۰/۰۱۶۵۴ | LSTR1 |
| wgdp | ۰/۰۴۹۰۶۴ | ۰/۰۹۶۱۸۵ | ۰/۴۳۶۳۱۱ | ۰/۰۴۱۲۷۲ | LSTR1 |
| gdp | ۰/۳۹۳۴۹ | ۰/۲۴۴۵۷ | ۰/۶۶۷۹۶ | ۰/۳۹۵۹۳ | Linear |
| exc | ۰/۰۲۴۱۳۶۴ | ۰/۰۳۳۸۱۹ | ۰/۴۳۰۸ | ۰/۰۷۱۸۶۶ | LSTR1 |
| cpi | ۰/۲۱۲۳ | ۰/۳۷۴۶۶ | ۰/۱۰۱۲۶ | ۰/۴۸۰۷۲ | Linear |

*مناسب‌ترین متغیر انتقال پیشنهادی را نشان می‌دهد.

*Shows the most suitable transfer variable.

با توجه به ارزش احتمال آماره F گزارش شده در جدول فرضیه صفر آزمون مبنی برخطی بودن مدل رد می‌شود و فرض غیرخطی بودن تأیید می‌شود. گام بعدی انتخاب متغیر انتقال مناسب از بین متغیرهای انتقال پیشنهادی برای مدل غیرخطی است. برای انتخاب متغیر انتقال می‌توان هر متغیر بالقوه‌ای را مورد آزمون قرارداد، اما اولویت با متغیر انتقالی است که فرضیه صفر آزمون F آن به‌طور قوی‌تری رد شده باشد.

با توجه به جدول تفاضل متغیر صادرات غیرنفتی به شکل لگاریتمی Exp2 به‌عنوان متغیر انتقال انتخاب و مدل پیشنهادی الگوی LSTR1 است. تخمین مدل خود، شامل دو مرحله است: در مرحله اول مقادیر γ و C اولیه به روش جستجو^{۱۸} برآورد می‌شود و برای هر مقدار γ و C، مجموع مربعات باقیمانده‌ها محاسبه خواهد شد. سپس مقدار حداقل به‌عنوان

¹⁸ Grid Search

مقدار شروع انتخاب می‌شود. در مرحله دوم مدل به روش نیوتن - رافسن^{۱۹} تخمین زده می‌شود. نتایج تخمین مدل در دو قسمت خطی و غیرخطی ارائه می‌شود و همچنین مقادیر معیارهایی نظیر آکائیک، شوارتز نمایش داده می‌شود. نتایج برآورد مدل در جدول ۴ تنظیم شده است.

جدول ۴. نتایج برآورد به روش الگوی خود رگرسیون با انتقال ملایم
مأخذ: محاسبات تحقیق

Table 4. Estimation results by str model

Source: Research calculations

| قسمت خطی | ضریب φ | انحراف معیار | آماره t | Prob |
|-------------|----------------|--------------|---------|--------|
| CONST | ۱۵۰/۳۶۹۹۱ | ۲۲۷/۴۴۲۳ | ۰/۶۶۱۱ | ۰/۵۱۵۷ |
| Exp1 | ۰/۲۹۹۴۹ | ۰/۳۳۲۰ | ۰/۹۰۲۱ | ۰/۳۷۷۳ |
| Exp2 | ۰/۱۶۶۶۴ | ۰/۲۵۶۱ | ۰/۶۵۰۸ | ۰/۵۲۲۳ |
| wgdp | -۰/۰۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۰ | -۰/۱۴۹۰ | ۰/۸۸۳۰ |
| gdp | -۰/۰۰۰۰۲ | ۰/۰۰۱۵ | -۰/۰۱۶۰ | ۰/۹۸۷۴ |
| exc | -۰/۰۸۸۱۹ | ۰/۱۷۳۱ | -۰/۵۰۹۴ | ۰/۶۱۵۸ |
| cpi | ۱۸/۶۵۸۶۷ | ۱۳/۲۸۲۴ | ۱/۴۰۶۸ | ۰/۱۷۴۱ |
| قسمت غیرخطی | ضریب θ | انحراف معیار | آماره t | Prob |
| CONST | -۱۰۴۷۸/۷۱۷۷۷ | ۳۰۷۶/۸۲۴۸ | -۳/۴۰۵۷ | ۰/۰۰۲۷ |
| Exp1 | -۱/۰۲۵۲۲ | ۰/۵۶۸۸ | -۱/۸۰۲۴ | ۰/۰۸۵۹ |
| Exp2 | ۰/۰۲۱۹۶ | ۰/۳۸۰۴ | ۰/۰۵۷۷ | ۰/۹۵۴۵ |
| wgdp | ۰/۰۰۰۰۲ | ۰/۰۰۰۰ | ۳/۴۶۵۵ | ۰/۰۰۲۳ |
| gdp | ۰/۰۱۰۱۷ | ۰/۰۰۳۵ | ۲/۹۳۰۲ | ۰/۰۰۸۰ |
| exc | ۰/۳۱۶۳۵ | ۰/۱۸۷۰ | ۱/۶۹۱۴ | ۰/۱۰۵۵ |
| cpi | ۳۲/۴۲۹۰۹ | ۲۶/۷۰۶۴ | ۱/۲۱۴۳ | ۰/۲۳۸۱ |

مقادیر نهایی تخمین زده شده برای پارامتر سرعت انتقال γ ، $۱۰/۰۰۰$ و برای مقدار آستانه c برابر با $۲۶۰۳/۳۸۲۱$ است. این مقدار نشان‌دهنده سطح آستانه‌ای تغییر رژیم است، این

¹⁹ Newton-Raphson Algorithm

مقدار به نحوی منجر به تفکیک رژیم‌ها خواهد شد که ممکن است نحوه اثرگذاری و شدت ضرایب در دو رژیم متفاوت باشد. تابع انتقال به صورت رابطه (۱۰) خواهد بود:

$$G(10.0000, 2603.3821, \text{Exp}2) = \frac{1}{(1 + \exp\{-10.0000 \prod_{k=1}^i (\text{Exc} - 2603.3821)\})} \quad (10)$$

همان‌طور که در بخش سوم (معرفی مدل) اشاره شد، در رژیم اول $G=0$ و در رژیم دوم $G=1$ است، بنابراین در رژیم اول رابطه به شکل رابطه (۱۱) خواهد بود:

$$\text{Exp}1 = 150.36991 + 0.29949 \text{Exp}1 + 0.16664 \text{Exp}2 - 0.00001 \text{wgdp} - 0.00002 \text{gdp} - 0.08819 \text{exc} + 18.68567 \text{cpi} \quad (11)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود با توجه به ضرایب به دست آمده در رژیم اول اثر تولید ناخالص داخلی ایران و شرکای تجاری و نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی منفی و شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی اثری مثبت است. همچنین نتایج رژیم دوم مطابق رابطه (۱۲) خواهد بود:

$$\text{Exp}2 = -10478.71777 - 1.02522 \text{Exp}1 + 0.02196 \text{Exp}2 + 0.00002 \text{wgdp} + 0.01017 \text{gdp} + 0.31635 \text{exc} + 32.42909 \text{cpi} \quad (12)$$

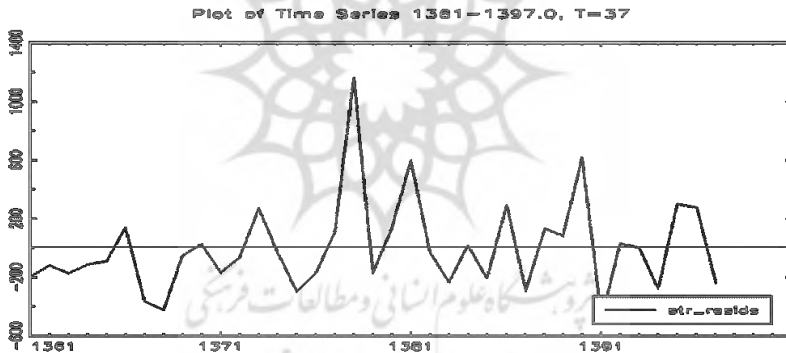
با توجه به ضرایب به دست آمده در رژیم دوم تولید ناخالص داخلی ایران و شرکای تجاری و نرخ ارز و شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی اثر مثبت بر صادرات غیرنفتی دارند.

ضرایب متفاوت متغیرها در دو رژیم نشان می‌دهد که واکنش متغیرهای توضیحی نسبت به صادرات غیرنفتی متفاوت است. در رژیم اول متغیر نرخ ارز اثر منفی بر صادرات غیرنفتی دارد و در رژیم دوم اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی مثبت است. با این تفاوت که در رژیم اول اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی که منفی است این اثر معنادار نیست و می‌توان نتیجه گرفت در رژیم اول نرخ ارز تأثیر معناداری بر صادرات غیرنفتی بر جای نمی‌گذارد. اما با انتقال به رژیم غیرخطی دوم، اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی کاملاً متفاوت شده و این اثر مثبت و تقریباً در سطح اطمینان ۹۰ درصد معنادار نیز است.

بنابراین در مجموع می‌توان نتیجه گرفت که در الگوی خودرگرسیو با انتقال ملایم، نرخ ارز در رژیم اول هیچ تأثیر معناداری بر صادرات غیرنفتی ندارد و تنها در رژیم دوم تأثیر مثبتی بر صادرات غیرنفتی بر جای می‌گذارد.

۳-۱-۵- ارزیابی مدل

مرحله ارزیابی مدل با تحلیل‌های گرافیکی آغاز می‌شود. نمودار ۱ دوره‌های مربوط به رژیم اول و دوم را با توجه به مقدار آستانه‌های صادرات غیرنفتی نشان می‌دهد. برای رسم این نمودار از تفاضل مرتبه اول متغیر صادرات غیرنفتی در برابر مقدار آستانه‌های متغیر به دست آمده از تخمین مدل استفاده شده است. مقادیر پایین‌تر از مقدار آستانه بیانگر رژیم اول و مقادیر بالاتر از مقدار آستانه نشان‌دهنده رژیم دوم است. در موضوع رژیم‌ها نحوه سیاست‌گذاری‌ها می‌تواند متفاوت باشد.



نمودار ۱. روند نرخ ارز و مقدار آستانه‌های آن طی دوره مورد مطالعه
مأخذ: محاسبات تحقیق

Figure 1. The exchange rate trend and its threshold value during the study period

Source: Author's Computation

علاوه بر آن در بخش ارزیابی مدل به بررسی آزمون‌های مختلف جهت اطمینان از تصریح مناسب مدل پرداخته می‌شود. اولین آزمون مربوط به آزمون عدم وجود خودهمبستگی است. برای این منظور آزمون با لحاظ ۸ وقفه انجام شد و ارزش احتمال آماره آزمون F برای وقفه‌های ۱ تا ۸ در جدول ۵ آورده شده است.

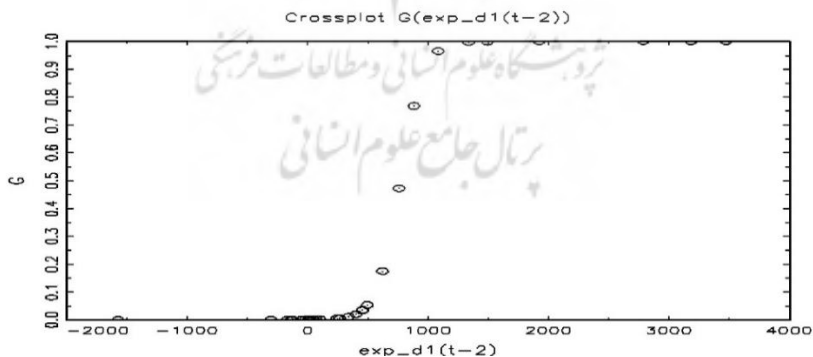
جدول ۵. نتایج آزمون عدم وجود خودهمبستگی در مدل
 مأخذ: محاسبات تحقیق

Table 5. Non-correlation test results in model

Source: Research calculations

| lag | F-value | df1 | df2 | p-value |
|-----|---------|-----|-----|---------|
| ۱ | ۲/۴۱۹۰ | ۱ | ۱۹ | ۰/۱۳۶۴ |
| ۲ | ۲/۰۳۸۰ | ۲ | ۱۷ | ۰/۱۶۰۹ |
| ۳ | ۱/۵۹۵۴ | ۳ | ۱۵ | ۰/۲۳۲۲ |
| ۴ | ۱/۶۰۸۶ | ۴ | ۱۳ | ۰/۲۳۰۹ |
| ۵ | ۱/۷۸۲ | ۵ | ۱۱ | ۰/۴۲۳۵ |
| ۶ | ۳/۵۴۹۲ | ۶ | ۹ | ۰/۰۴۳۶ |
| ۷ | ۲/۳۸۴۰ | ۷ | ۷ | ۰/۱۳۷۲ |
| ۸ | ۲/۸۸۲۳ | ۸ | ۵ | ۰/۱۲۹۴ |

همچنین نمودار ۲ تابع انتقال را برحسب متغیر انتقال نشان می‌دهد، شکل S مانند آن به دلیل استفاده از تابع لجستیک در الگوست که نشان می‌دهد متغیرهای توضیحی به میزان نسبتاً بالایی، متغیر وابسته را توضیح می‌دهند. همان طور که شکل زیر نشان می‌دهد انتقال از یک رژیم به رژیم دیگر به آهستگی صورت می‌گیرد که این شکل به خوبی در قالب تابع انتقال، سرعت انتقال را نشان می‌دهد.



نمودار ۲. تابع انتقال برحسب متغیر انتقال
 مأخذ: محاسبات تحقیق

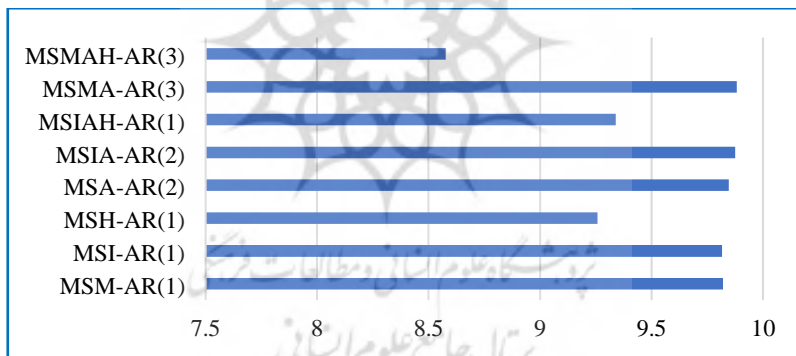
Figure 2. Transfer function by transfer variable

Source: Author's Computation

جهت مقایسه اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در رژیم‌های مختلف، سرعت تغییر رژیم از جایگاه بالایی برخوردار است. پس از بررسی مدل در قالب مدل انتقال رژیم آهسته یعنی الگوی خودرگرسیو با انتقال ملایم، در ادامه مدل در قالب الگوی انتقال رژیم یک باره یعنی مدل مارکف - سوئیچینگ برآورد و تحلیل خواهد شد.

۵-۲- نتایج برآورد الگوی MS

در روش مارکف سوئیچینگ، توسط آماره‌هایی همچون معیار آکائیک و معیار شوارتز می‌توان مدل بهینه را انتخاب نمود (Ansarinasab & Manzari Tavakoli, 2020). که در اینجا مدل بهینه با در نظر گرفتن کمترین مقدار آکائیک انتخاب می‌شود. با توجه به برآورد مدل، مدل بهینه به دست آمده MSMAH-AR(3) است. که نتیجه تخمین‌ها در نمودار ۳ نمایش داده شده است.



نمودار ۳. تعیین حالت بهینه‌ی مدل مارکف- سوئیچینگ
مأخذ: محاسبات تحقیق

Figure 3. Determining the optimal mode of Markov-switching model

Source: Author's Computation

جدول ۶ و نمودار ۴ سال‌های قرارگیری صادرات غیرنفتی در رژیم‌های یک و دو را از یکدیگر تفکیک نموده و همان طور که مشخص است می‌توان دریافت که هر سال در کدام رژیم قرارگرفته است. با توجه به اینکه میانگین صادرات غیرنفتی در سال‌های قرارگرفته در رژیم اول بیش

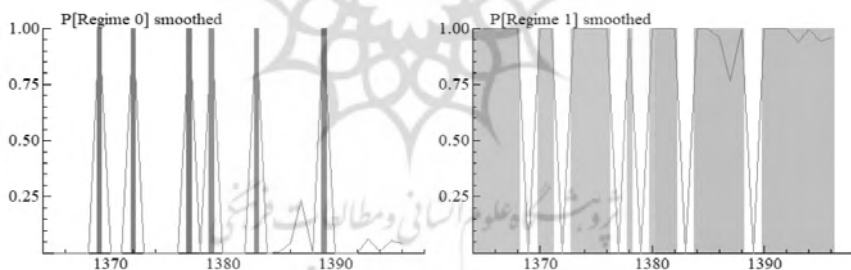
از میانگین صادرات غیرنفتی در سال‌های قرار گرفته در رژیم دوم است، می‌توان رژیم اول را رژیم با صادرات غیرنفتی بالاتر نسبت به رژیم دوم یعنی رژیم با صادرات غیرنفتی پایین‌تر نام نهاد.

جدول ۶. سال‌های قرارگیری در رژیم ۱ و ۲ مدل MSMAH(2)-AR(3)
مأخذ: محاسبات تحقیق

Table 6. Years of foundation in the 1st and 2nd model of MSMAH (2)-AR(3)

Source: Research calculations

| سال | رژیم |
|---|--------|
| ۸۹-۸۳-۷۹-۷۷-۷۲-۶۹ | رژیم ۱ |
| ۹۳-۹۲-۹۱-۹۰-۸۸-۸۷-۸۶-۸۵-۸۴-۸۲-۸۱-۸۰-۷۸-۷۶-۷۵-۷۴-۷۳-۷۱-۷۰-۶۸-۶۷-۶۶-۶۵-۶۵ ۹۶-۹۵-۹۴ | رژیم ۲ |

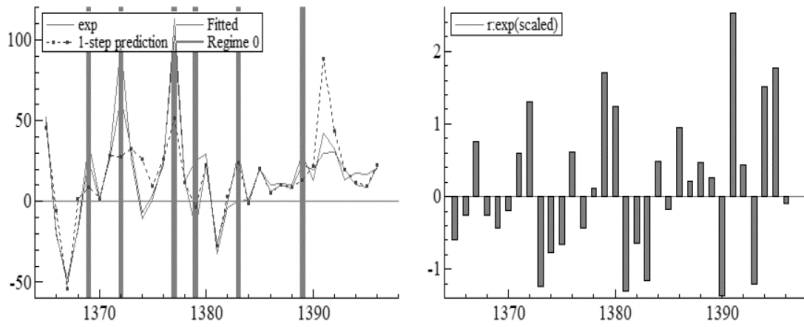


نمودار ۴. احتمال واقع شدن دوره مورد بررسی در دو رژیم صادرات غیرنفتی
مأخذ: محاسبات تحقیق

Figure 4. The most likely study period in two non-oil export regimes

Source: Author's Computation

جهت سنجش میزان قدرت مدل در برازش رفتار سری زمانی صادرات غیرنفتی، روند واقعی و برازش شده صادرات غیرنفتی در نمودار زیر، مقایسه شده‌اند. همچنان که دیده می‌شود مدل مارکف-سوئیچینگ در مدل‌سازی رفتار این متغیر، خصوصاً در برازش نوسانات مثبت و منفی آن از عملکرد قابل قبولی برخوردار است.



نمودار ۵. وضعیت جزء اخلال و مقادیر برآوردی و واقعی

مأخذ: محاسبات تحقیق

Figure 5. Situation of disturbing component and estimates and actual values

Source: Author's Computation

پس از انتخاب مدل بهینه و تخمین آن، نتایج مربوط به برآورد اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در رژیم‌های مختلف در مدل تغییر رژیم یک‌باره مارکوف سوئیچینگ توسط مدل $MSMAH(2)-AR(3)$ ، در جدول ۷ آورده شده است:

جدول ۷. خلاصه نتایج تخمین پارامترهای مدل بهینه $MSMAH(2)-AR(3)$

مأخذ: محاسبات تحقیق

Table 7. Estimating the results of the optimal model $MSMAH(2)-AR(3)$

Source: Research calculations

| متغیر | ضرایب | انحراف معیار | t آماره | prob |
|----------|-----------|--------------|---------|-------|
| AR-1 (0) | ۰/۳۳۰۶۵۳ | ۰/۱۳۹۴ | ۲/۳۷ | ۰/۰۳۱ |
| AR-1 (1) | ۰/۹۰۱۹۷۲ | ۰/۰۶۵۷۸ | ۱۳/۷ | ۰/۰۰۰ |
| AR-2 (0) | -۱/۲۴۸۷۶ | ۰/۱۲۱۶ | -۱۰/۳ | ۰/۰۰۰ |
| AR-2 (1) | -۰/۴۷۵۹۱۹ | ۰/۷۰۶۱ | -۰/۶۷۴۰ | ۰/۵۳۰ |
| AR-3 (0) | ۰/۹۲۲۸۱۴ | ۰/۰۹۱۲۰ | ۱۰/۱ | ۰/۰۰۰ |
| AR-3 (1) | ۰/۱۹۰۴۷۱ | ۰/۰۹۰۰۰ | ۲/۱۲ | ۰/۰۵۰ |
| CPI | ۰/۲۳۰۶۰۸ | ۰/۱۸۸۵ | ۱/۲۲ | ۰/۲۳۹ |
| GDP | -۰/۵۶۷۲۳۵ | ۰/۲۰۳۳ | -۲/۷۹ | ۰/۰۱۳ |
| WGDP | -۰/۱۱۲۵۹۸ | ۱/۱۵۳ | -۰/۰۹۷۷ | ۰/۹۲۳ |

| | | | | |
|----------------------|--|---------|-------|-------|
| Constant(0) | ۲/۳۵۸۶۴ | ۶/۶۳۱ | ۰/۳۵۶ | ۰/۷۲۷ |
| Constant(1) | ۷/۰۷۶۵۱ | ۵/۱۴۱ | ۱/۳۸ | ۰/۱۸۸ |
| exc(0) | ۲/۸۰۶۵۵ | ۰/۲۳۳۷ | ۱۲/۰ | ۰/۰۰۰ |
| exc(1) | ۰/۳۲۵۹۲۴ | ۰/۰۶۰۸۸ | ۵/۳۵ | ۰/۰۰۰ |
| Sigma(0) | ۲۵/۲۲۵۵ | ۷/۲۷۵ | | |
| Sigma(1) | ۴/۸۱۸۰۰ | ۰/۶۸۶۵ | | |
| log-likelihood | ۱۲۱/۲۴۰۴۳۳ | | | |
| AIC | ۸/۵۷۷۵۲۷۰۶ | | | |
| SC | ۹/۳۱۰۳۹۵۰۱ | | | |
| Normality Test | [۰/۵۳۲۶] ۱/۵۶۵۴ = Chi ² (2) | | | |
| ARCH Test | [۰/۶۵۶۳] ۰/۲۰۶۷۰ = F(1,14) | | | |
| Autocorrelation Test | [۰/۵۳۵۲] ۳/۶۸۷۶ = Chi ² (5) | | | |

همان طور که نتایج جدول فوق نشان می‌دهد سطح قیمت‌های داخلی و تولید ناخالص داخلی شرکای تجاری کشور تأثیر معناداری بر صادرات غیرنفتی بر جای نگذاشته است. اما تولید ناخالص داخلی اثری منفی بر صادرات غیرنفتی داشته است این شاید بدان علت است که با افزایش تولید ناخالص داخلی (که بخش عمده‌ای از آن از بخش نفت سرچشمه می‌گیرد) درآمد کشور افزایش یافته و با افزایش درآمد واردات رشد فزاینده داشته و این می‌تواند به بنگاه‌های داخلی صدمه زده و صادرات غیرنفتی را با مشکل روبرو سازد.

اما با توجه به جدول ۷، این مدل تأثیر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در رژیم اول ۲/۸ و در رژیم دوم ۰/۳۲ را نشان می‌دهد که این تأثیر در هر دو رژیم مثبت و معنادار است. به عبارت دیگر اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در رژیم اول به مراتب بیش از اثر در رژیم دوم است به نحوی که این اثر در رژیم اول حدود ۸/۶ برابر رژیم دوم است که این تأثیرگذاری را می‌توان به نوع رژیم‌ها نیز نسبت داد که پیش‌تر گفته شد رژیم اول، رژیمی با میانگین صادرات غیرنفتی بالاتر نسبت به رژیم دوم است و نرخ ارز توانسته اثر قوی‌تری در تقویت صادرات غیرنفتی داشته باشد.

درمجموع یافته‌های برآورد دو مدل غیرخطی تغییر آهسته رژیم رگرسیون انتقال ملایم (STR) و تغییر یک باره رژیم مدل مارکف-سوئیچینگ (MS) را می‌توان چنین خلاصه نمود:

-درباره اثر تورم، هرچند در هر دو روش این اثر مثبت است اما در هر دو روش ضریب مربوطه معنادار نبوده به عبارت دیگر صادرات غیرنفتی و تقاضای خارجی از کالاهای داخلی متأثر از قیمت‌های داخلی نیست. علت آن نیز در این نهفته است که چه بسیار دوره‌هایی که قیمت‌ها در ایران افزایش یافته اما به دلیل افزایش نرخ ارز قیمت کالاهای داخلی برای خارجی‌ان ارزان‌تر نیز شده است زیرا صادرکننده داخلی با افزایش نرخ ارز حاضر به دریافت ارزش دلاری پایین‌تری از واردکننده خارجی است بنابراین در مجموع قیمت‌های داخلی اثر تعیین‌کننده‌ای بر صادرات غیرنفتی در ایران نداشته است.

-درباره تولید جهانی، اثر آن بر صادرات غیرنفتی در تغییر رژیم یک‌باره، منفی بوده اما در تغییر رژیم ملایم، مثبت و معنادار بوده است به عبارت دیگر هرگاه تغییر رژیم در صادرات غیرنفتی به صورت تدریجی و در بستر زمان صورت گرفته است صادرکنندگان توانسته‌اند از دوره‌های رونق جهانی استفاده نموده و صادرات خود را افزایش دهند هرچند که در مجموع این اثر بسیار ضعیف و کوچک به دست آمده است.

-درباره تولید داخلی، اثر در مدل انتقال ملایم مثبت و در مدل انتقال یک‌باره منفی به دست آمده است. اصولاً صادرات یک متغیر زمان‌بر است زیرا از زمانی که تولید و رونق در اقتصادی شروع می‌شود تا وقتی که تولیدکننده به تکمیل ظرفیت تقاضای داخلی و تمایل به صادرات می‌رسد، زمان خواهد برد (این در نیمه اول منحنی جی در مباحث بین‌الملل کاملاً مشخص است، هرچند دلیل شروع کننده آن چیز دیگری است اما در مجموع صادرات برای اینکه با وضعیت جدید منطبق شود زمان لازم دارد). لذا هرگاه تغییر رژیم به‌طور آهسته، ملایم و در طول زمان شکل گرفته است تقویت تولید داخل توانسته اثر مثبتی بر صادرات غیرنفتی داشته و آن را تقویت نماید اما هرگاه این تغییر در تولید، یک‌باره بوده اثر معکوسی بر صادرات غیرنفتی داشته است اما تغییر و انتقال رژیم یک‌باره در تولید ایران معمولاً در دوره‌هایی که درآمدهای نفتی به یک‌باره جهش داشته، رخ می‌داده است که این اثر تأیید کننده بیماری هلندی در ایران نیز است به این معنی که هرگاه تغییر یک‌باره در تولید ایران حاصل از جهش درآمد نفتی رخ داده است با تقویت مصنوعی پول ملی، دیگر بخش‌های غیرنفتی را ضعیف و مشخصاً صادرات غیرنفتی را تضعیف نموده است (که ضریب منفی تولید در مدل مارکوف سوئیچینگ نشانگر آن است) اما هرگاه تولید در ایران بر اساس تقویت توان داخل (همه‌جانبه) و به‌طور ملایم در بستر زمان اتفاق افتاده است، مشخصاً

افزایش صادرات غیرنفتی را نیز به دنبال داشته است (که این در ضریب مثبت تولید در مدل رگرسیون انتقال ملایم کاملاً مشهود است).

اما در مورد اثرگذاری نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی ایران در دو روش انتقال ملایم و یک‌باره که موضوع اصلی این پژوهش است، نتایج اثرگذاری نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در رژیم‌های مختلف در قالب دو مدل مذکور در جدول ۸ خلاصه شده است:

جدول ۸. خلاصه نتایج تخمین دو الگوی رگرسیون انتقال ملایم (STR) و الگوی مارکف-سوئیچینگ (MS) مأخذ: محاسبات تحقیق

Table 8. Summary of estimation results of two modes of smooth transition regression (STR) and Markov-switching model (MS)

Source: Research calculations

| مدل | ضریب و آماره t | رژیم اول | رژیم دوم |
|----------------------------|----------------|----------|----------|
| رگرسیون انتقال ملایم (STR) | ضریب | ۰/۰۸۸۱۹ | ۰/۳۱۶۳۵ |
| | آماره t | ۰/۶۱۵۸۰ | ۰/۱۰۵۵۰ |
| مارکف-سوئیچینگ (MS) | ضریب | ۲/۱۰۶۵۵ | ۰/۳۲۵۹۲ |
| | آماره t | ۰/۰۰۰۰۰ | ۰/۰۰۰۰۰ |

مقایسه نتایج برآورد اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در قالب دو مدل الگوی رگرسیون انتقال ملایم (STR) و الگوی مارکف-سوئیچینگ (MS) یافته‌های مهمی را نشان می‌دهد که می‌تواند برای تصمیم‌گیران و سیاست‌گذاران اقتصادی کشور بسیار راهگشا باشد:

-اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی، غیرخطی است و بررسی اثر خطی و یکتای نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی می‌تواند سیاست‌گذاران اقتصادی کشور را به خطای محاسباتی دچار کند. زیرا نتایج نشان داد که نرخ ارز به صورت غیرخطی و در رژیم‌های مختلف رفتار کاملاً متفاوتی از خود نشان می‌دهد بنابراین این یافته حاکی از آن است که برای سیاست‌گذاری ارزی، درک زمان (قرارگیری در کدام رژیم و فضای اقتصادی) مهم و حائز اهمیت است و چه بسا در نظر نگرفتن آن می‌تواند عکس نتایج مورد نظر سیاست‌گذار را به دنبال داشته باشد.

-اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی نامتقارن است به عبارت دیگر اثر نرخ ارز در رژیم‌های دوگانه در مدل رگرسیون انتقال ملایم (۰/۰۸۸ و ۰/۳۱۶) و در مدل مارکوف-سوئیچینگ (۲/۱۰۶)

و ۰/۳۲۵) نشان از آن دارد که تخلیه اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی در رژیم‌های مختلف نامتقارن است و در نظر گرفتن این مسئله بسیار می‌تواند مهم باشد.

- سرعت انتقال رژیم از دیگر موارد مهم این رابطه است به نحوی که اگر سرعت انتقال از رژیمی به رژیم دیگر یک‌باره باشد شدت اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی را با شتاب زیادی تغییر می‌دهد اما اگر این سرعت انتقال به آهستگی انجام شود حتی می‌تواند اثر نرخ ارز بر صادرات نفتی را معکوس ساخته و نحوه این اثر را به کل تغییر دهد.

- در مجموع از آنجایی که نرخ ارز در دو رژیم اثری مثبت و معنادار و تنها در یک رژیم اثر منفی و آن هم بی‌معنی بر صادرات غیرنفتی را نشان می‌دهد لذا می‌توان نتیجه گرفت افزایش نرخ ارز مطابق تئوری، اثر معناداری بر صادرات غیرنفتی در ایران بر جای می‌گذارد زیرا با افزایش ارزش پول خارجی در مقابل پول داخلی، قدرت خریدار خارجی برای کالای داخلی افزایش می‌یابد و به عبارت دیگر توان صادرکننده داخلی جهت رقابت در بازار جهانی بیشتر شده و صادرات غیرنفتی رونق بیشتری خواهد گرفت و این می‌تواند افزایش اشتغال و توان تولید ناخالص داخلی را به دنبال داشته باشد.

۶- نتیجه‌گیری

در این تحقیق نحوه تأثیر نامتقارن نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی ایران با استفاده از داده‌های سالانه ۱۳۹۶-۱۳۵۷ و با برآورد الگوهای غیرخطی رگرسیون انتقال ملایم STR و مارکف-سوئیچینگ MS مورد بررسی قرار گرفت. در الگوی رگرسیون انتقال ملایم، به منظور تبیین رابطه غیرخطی بین متغیرها، مدل رگرسیون انتقال ملایم با تابع انتقال لاجیستیک دو رژیمی به‌عنوان الگوی بهینه تحقیق انتخاب شد. بر اساس نتایج برآورد در دو قسمت خطی و غیرخطی، مقدار آستانه‌ای برابر $۲۶۰۳/۳$ محاسبه شد. ضرایب برآورد شده در دو رژیم، این نتیجه را در پی داشت که اثرگذاری متغیرها در دو رژیم مختلف متفاوت است و بستگی به این دارد که اقتصاد در چه رژیمی قرارگرفته است. در رژیم اول نرخ ارز تأثیر منفی بر صادرات غیرنفتی دارد و در رژیم دوم نرخ ارز تأثیر مثبت بر صادرات غیرنفتی دارد. در مدل مارکف-سوئیچینگ در قالب مدل بهینه $MSMAH-AR(3)$ ، تأثیر نرخ ارز در رژیم اول حدود $۸/۶$ برابر رژیم دوم است که هر دو اثری مثبت بر صادرات غیرنفتی دارند. به عبارت دیگر با انتقال یک‌باره از رژیم اول به رژیم دوم، اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی به شدت دچار

تغییر می‌شود. در مجموع نتایج حاکی از آن است که اثر نرخ ارز بر صادرات غیرنفتی غیرخطی، نامتقارن و این اثر با تغییر سرعت انتقال رژیم دچار تغییر می‌شود و با تمام تفاسیر این اثر مثبت است به عبارت دیگر رسیدن نرخ ارز به مقدار واقعی خود، می‌تواند موجب تقویت قدرت رقابت بنگاه‌ها و کالاهای داخلی در سطح بین‌المللی شده و موجبات افزایش صادرات غیرنفتی شود.

در مجموع و مبتنی بر یافته‌های این پژوهش، پیشنهادهای زیر توصیه می‌شود:

- کنترل نوسانات نرخ ارز و کاهش ریسک نوسانات ارزی برای صادرکنندگان
- استفاده از الگوهای بیمه‌ای برای جبران زیان ناشی از نوسانات ارزی
- شفاف نمودن سیاست‌های ارزی دولت و مقید نمودن سیاست‌گذاران به اجرای صحیح آن‌ها
- اما پیشنهاد اساسی این پژوهش انتقال ملایم تغییر از یک رژیم به رژیم دیگر است به ویژه تغییر عواملی که انتقال رژیم صادرات غیرنفتی را به دنبال دارد. مخصوصاً تغییر رژیم نرخ ارز که در ایران معمولاً در دوره‌های وفور دلارهای نفتی کاملاً تحت اختیار قدرت دولت کنترل می‌شود اما با تورم مزمن کشور، ارزش پول ملی کاهش می‌یابد و نتایج نشان داد اگر این کنترل بیشتر شود، در دوره کاهش درآمد نفتی، با جهش یک‌باره نرخ ارز، معمولاً صادرات غیرنفتی حداقل در کوتاه‌مدت چندان از مواهب آن بهره‌مند نشده و زمان می‌برد تا تولید و صادرات با شرایط جدید وفق یابد اما اگر همین جهش و انتقال رژیم به‌طور آهسته و ملایم تغییر نماید، آثار مثبت بیشتری بر صادرات غیرنفتی دارد لذا توصیه می‌شود دولت نرخ ارز را متناسب با پایه‌های بنیادی آن، در کانال واقعی خود هدایت نماید و از کنترل مصنوعی آن در دوره‌های خاص اجتناب کند که این تقویت صادرات غیرنفتی را به دنبال خواهد داشت.

Acknowledgments: may be made to individuals or institutions that have made an important contribution.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Funding: The author(s) received no financial support for the research, authorship, and publication of this article.

Reference

- Akinlo, A. E., & Adejumo, V. A. (2014). Exchange rate volatility and non-oil exports in Nigeria: 1986-2008. *International Business and Management*, 9(2), 70-79.
- Altıntaş, H., Cetin, R., & Öz, B. (2011). The impact of exchange rate volatility on Turkish exports: 1993-2009. *South East European Journal of Economics and Business*, 6(2), 71-81.
- Aligholi, M., & Baradaran, A., (2019) The Patterns of Non-Oil Exports of the Country Affected by Exchange Rate Fluctuation. *Journal of Business Administration Research*. 11 (21), 91-113. Available at: http://bar.yazd.ac.ir/m/article_1551.html?lang=en [In Persian].
- Ansarinasab, M., Manzari Tavakoli, Z. (2020). Modeling Gasoline Consumption Behaviors in Iran Based on Long Memory and Regime Change. *Quarterly Energy Economics Review*, 16(64), 125-149. Available at: https://iiesj.ir/browse.php?a_id=1145&sid=1&slc_lang=en [In Persian].
- Ansarinasab, M., Mohammadi, Z. (2019). Investigation of Nonlinear Exchange Rate Behavior in Iran: Evidence from Markov Switching Model. *Comparative Economics*, 6(1), 21-40. Available at: https://economics.ihcs.ac.ir/mobile/article_4916.html?lang=en [In Persian].
- Barakchian, S., M., Bayat, S., & Karami, H. (2014), Structural Breaks and Modeling Behavior of Inflation-Comparison between Nonlinear and Time Varying Models, *The Journal of Economics Studies and*

- Policies*, 2(1),51-74. Available at: http://economic.mofidu.ac.ir/article_25913.html [In Persian].
- Daei Karimzadeh, S., Imam Verdi, Gh., & Shayesteh, A. (2014). Investigating the Impact of Real Exchange Rate on Exports. *The Journal of financial Economics*, 8(29), 151-174. Available at: http://ecj.iauctb.ac.ir/article_515680.html [In Persian].
- Ebrahimi, M., Babaei Agh Ismaili, M., & Kafili, V. (2016). Investigate price regimes of two prime index in the world oil market(Brent and WTI) before and after the financial crisis: Evidence from the Markov regime switching model. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 13(3), 57-83. Available at: https://jqe.scu.ac.ir/article_12537.html [In Persian].
- Emami Meybodi, A., & Shooreh Kennedy, A., A. (2011). The Impact of Exchange Rate Changes on Export Prices of South and Southeast Asian Countries, *Journal of Applied Economics*, 2(6), 93-112. Available at: https://jae.srbiau.ac.ir/article_3851.html [In Persian].
- Enders, W. (2004). Regime Switches in Interest Rates. *Journal of Business & Economic Statistics*, *American Statistical Association*, (20), 163-182.
- Fallahi, F., & Rogriguez, G. (2007). Using Markov-switching models to identify the link between unemployment and criminality.
- Hadian, E., Ojeemehr, S. (2014). Investigating the Behavior of Foreign Exchange Market Pressure Index in Iran: Using a Smooth Transition Autoregressive Model (STAR), *Journal of Applied Economics Studies*, 3 (10), 247-266. Available at: https://aes.basu.ac.ir/article_830.html [In Persian].
- Jafari Samimi, A., Azami, K., & Azizian, J. (2015). The effect of macroeconomics variables uncertainty on import of selected developing countries. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 12(3), 27-49. Available at: https://jqe.scu.ac.ir/article_11892.html [In Persian].
- Jafari Samimi, A., Elmi, S., Dehghan, S.(2013), The Study of Iran's Monthly Inflation Rate Dynamics Using STAR Models., *Quarterly Journal of*

Fiscal and Economic Policies, 1(3), 5-22. Available at: <http://qjfep.ir/article-1-102-fa.html> [In Persian].

Kazerooni, A.R., Mozaffari, Z., Karimi Kandoleh, M., & Amini, M. (2016). The Effect of The Real Effective Exchange Rate Misalignment on Iranian Non-Oil Exports: The BEER approach. *The Journal of Financial Knowledge of Securities Analysis*, 9(23), 95-113. Available at: https://jfk.sarbiau.ac.ir/article_9736.html?lang=en [In Persian].

khoshnevis Yazdi, S., & Rajabzadeh, R. (2017). The Impact of Real Exchange Rate Changes on Non-oil Exports of Iran. *Journal of Economics and Business Research*, 8(14), 43-59. Available at: http://jebr.azad.ac.ir/article_533008.html?lang=en [In Persian].

Kouchakzadeh, A., & Jalaei, S., A. (2013). Effect of exchange rate uncertainty on non-oil exports in Iran, *Journal of Agricultural Economics Research*, 5(3), 121-135. Available at: http://jae.miau.ac.ir/article_334.html?lang=en [In Persian].

Mahdilo, A., Sadeghi, H., & Assari Arani, A. (2015). Estimation of Non-Linearity Effect of Rent-Seeking Opportunities on Economic Growth in Iran: Using Markov-Switching Model. *Journal of Economic Growth and Development Research*, 5(18), 11-30. Available at: https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_1498.html?lang=en [In Persian].

Mahmoudi, M., & Kohansal, M. R., (2020). The Investigation Of Effects Of Exchange Rate Volatility On Export And Value Added Of Iranian Food Industries (Application Of Structural Vector Auto-Regression Model). *The Journal of MAJLIS & RAHBORD*. 27(101), 59-94. Available at: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=738175> [In Persian].

Mousavi, S. S., Haghghat, J., & Salmani bishak, M., R. (2014), The Impact of Human Capital on Economic Growth in Iran: A Nonlinear Approach, *Iranian Journal of Economic Research*, 20(63), 121-144. Available at: https://ijer.atu.ac.ir/article_4096.html?lang=en [In Persian].

- Nunejad, M., & Parvizi Kashkouli, F. (2015). The Effect of Exchange Rate Volatility on the None-Oil Exports of Iran to Major Trade Partners. *The Journal of Macro and Strategic Policies*, 3(12), 99-122. Available at: http://www.jmsp.ir/article_13604.html [In Persian].
- Nweke, A. M., Eze, O. M., & Atuma, E. Analysis of the Effect of Exchange Rate Depreciation on Export Performance in Nigeria.
- Panda, S., & Mohanty, R. K. (2015). Effects of exchange rate volatility on exports: Evidence from India. *Economics Bulletin*, 35(1), 305-312.
- Pedram, M., shirinbakhsh masulle, Sh., A., & Rezaei Abyaneh, B.(2012) Investigating the asymmetric effects of exchange rate fluctuations on the prices of exported goods, *Quarterly Journal of Economic Modeling Research*, 3 (9), 143-166. Available at: <http://jemr.khu.ac.ir/article-1-397-fa.html> [In Persian].
- Rasekhi, S., Shahrazi, M., and Abdollahi, M., R. (2012). Asymmetric Effect of Exchange Rate and its Volatility on Iran's Non Oil Export, *Economic growth and development research*, 2 (7), 81-90. Available at: https://egdr.journals.pnu.ac.ir/article_126.html [In Persian].
- Razavi, S., a., Salimifar, M., & Naji Maidani, A., A. (2013). Exchange Rate and Its Impact on Non-Oil Exports in Iran, *Quarterly Journal of Economic Strategy*, 3(8). Available at: <https://profdoc.um.ac.ir/paper-abstract-1042650.html> [In Persian].
- Sabznejad, A., & Abedi, H. (2016). The Impact of Exchange Rate Fluctuations on Iran's Exports to the Major Country of the Business Party Case Study: China. *Comprehensive Conference on Management and Accounting Sciences, Tehran, Secretariat of the Comprehensive Conference on Management and Accounting Sciences*. Available at: <https://civilica.com/doc/606070/> [In Persian].
- Salmani, B., & Rezazadeh, A. (2010). The Effect of Real Exchange Rate Volatility on Non-Oil Export in Iran, *The Journal of Economic Studies and Policies*, 7 (1), 37-38. Available at: http://economic.mofidu.ac.ir/article_26187.html?lang=en [In Persian].

- Taheri Fard, E. (2004). The role of exchange rates in the development of non-oil exports in the Iranian economy. *Journal of Planning and Budgeting*, (89), 47-79. Available at: http://jpbud.ir/browse.php?a_id=210&sid=1&slc_lang=fa&ppup= [In Persian].
- Tahmasebi, B., Jafari Samimi, A., & Farjadi, Gh. A. (2013). Investigation of the effect of non-oil exports on real exchange rates in Iran. *Journal of financial Economics*, 8(26), 53-76. Available at: http://ecj.iauctb.ac.ir/article_512784.html [In Persian].
- Takbiri, O., & Kordmadanloo, M. (2017). Investigating the Uncertain Impact of Real Currency Rate on Non-Oil Exports in Iran. *Journal of Management Studies and Accounting*, 3(1), 218-227. Available at: <https://civilica.com/doc/705489/> [In Persian].
- Tarigan, Y., Kindler, M., Elfira, E., & Silangit, Z. A. T. (2019). The Influence of Exchange Rate on Indonesian Export Value. In *1st International Conference on Applied Economics and Social Science (ICAESS 2019)*. Atlantis Press.
- Tavakoli, A., & Sayyah, M. (2010). The Impact Of Exchange Rate Fluctuations On Economic Activities In Iran. *Journal of Money and Economics*, 2(4), 59-77. Available at: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=147611> [In Persian].