

بررسی آثار متقابل فضایی همسایگی بر نوسانات تجارت بین‌الملل: رویکرد اقتصادسنجی ترکیبی فضایی و هموارسازی موجک

منصور زراءنژاد^۱، سیدامین منصوری^{۲*}

۱. استناد دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده اقتصاد، zarram@gmail.com

۲. دکتری اقتصاد دانشگاه شهید چمران اهواز، Sa.mansouri81@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۹/۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۷/۱۴

چکیده

هدف اصلی در این تحقیق بررسی آثار همسایگی بر نوسانات تجارت جهانی بر اساس روش اقتصادسنجی ترکیبی فضایی با استفاده از ماتریس موزون تجارت دوجانبه است. آثار فضایی برای ۳۴ کشور پُراهمیت در تجارت جهانی در دوره زمانی ۱۹۸۰ - ۲۰۱۰ با استفاده از مدل‌های دوربین فضایی (SDM) ترکیبی و روش تخمین حداکثر راست‌نمایی (ML) بررسی شد. بر اساس نتایج این تحقیق، آثار فضایی به صورت معکوس تأیید شد؛ به طوری که افزایش یک‌درصدی نوسانات در تجارت کشورهای همسایه موجب افزایش ۰/۶۲ درصدی نوسانات کشورهای خودی در جهت عکس خواهد شد. بررسی و تفسیر کشش سرریز نشان می‌دهد، با افزایش ناگهانی نرخ رشد اقتصادی، قیمت‌ها و حجم تولید ناخالص داخلی و با کاهش ناگهانی درآمد سرانه، نرخ ارز اسمی، سهم واردات کالاهای خام و واسطه‌ای از کل واردات، سهم صادرات کالاهای کشاورزی و غذایی از کل صادرات و تمرکز جغرافیایی کشورهای همسایه تجارت کشورهای خودی به طور ناگهانی کاهش می‌یابد. این بررسی نشان می‌دهد کاربرد مدل‌های معمولی ترکیبی هنگامی که آثار فضایی و همسایگی تأیید می‌شود با خطا همراه است.

طبقه‌بندی JEL: F15, R12, E32, C21.

واژه‌های کلیدی: آثار فضایی، داده‌های ترکیبی، مدل دوربین فضایی، موجک دو متعامدی، نوسانات تجارت.

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۳۴۳۹۹۹۳۳

۱. مقدمه

تجارت یکی از مباحث مهم در حوزه اقتصاد جهانی است. این بخش منبع اصلی تأمین درآمدهای ارزی برای سرمایه‌گذاری و جذب فناوری نو به منظور افزایش توان تولید اقتصادی کشورهاست (کروگمن^۱، ۱۹۸۰). پژوهش در زمینه بی‌ثباتی تجارت بین‌الملل و عوامل مؤثر بر آن به انتشار کتاب بی‌ثباتی تجارت بین‌الملل^۲، اثر کوپاک^۳ (۱۹۷۷)، برمی‌گردد. کوپاک در کتاب بی‌ثباتی تجارت بین‌الملل بر آن است که چون هدف فعالیت‌های اقتصادی استفاده از منابع تغییرپذیر است، همه تغییرات نمی‌تواند نامطلوب و ناخواسته فرض شود. به همین دلیل، کوپاک بر آن است که باید بین نوسانات مفید و نوسانات مشکل‌زا تفاوت قائل شویم. کوپاک بیان می‌کند که بی‌ثباتی نباید به هر انحرافی از یک مسیر ثابت تعریف شود، بلکه انحراف بیش از حد نرمال - که مقادیر نرمال معمولاً مقادیر خط‌روند هستند - مدنظر است. این ادعای وی مشخص می‌کند که تعریف دقیق بی‌ثباتی مستلزم قضاوت صحیح دربارهٔ واژه‌هایی مثل «افراط»، «تفریط» و «عادی» است؛ اغلب محققان دربارهٔ مباحث مربوط به بی‌ثباتی از این واژه‌ها استفاده کرده‌اند. از طرفی، بر اساس مبانی نظری تجارت، تجارت به سه نوع تقسیم می‌شود: تجارت یک‌طرفه (تجارت میان‌صنعتی)^۴؛ تجارت دوطرفه با محصولات یکسان و متمایز^۵ (تجارت درون‌صنعتی افقی)^۶؛ و تجارت دوطرفه با اجزای تولید^۷ متمایز (تجارت درون‌صنعتی عمودی)^۸ (عبدالرحمن^۹، ۱۹۹۱). بر این اساس، عمدتاً این مسئله که بی‌ثباتی ناشی از چه عاملی است به نوع تجارت (میان یا درون‌صنعتی) و به عوامل تأثیرگذار بر هر یک از انواع تجارت بستگی دارد. مسلماً، در دنیای تجاری کنونی هر سه نوع تجارت رخ می‌دهد. در این صورت، عوامل مؤثر بر هر سه نوع تجارت بر نوسانات تجارت مؤثر خواهد بود؛ ضمن اینکه وضعیت داخلی کشورهای همسایه به صورت متقابل بر همدیگر اثرگذار است.

1. Krugman
2. International Trade Instability
3. Coppock
4. Inter-industry
5. Variety of same production
6. Horizontal Intra-Industry Trade (HIIT)
7. Fragmentation of production
8. Vertical Intra-Industry Trade (VIIT)
9. Abd-el-Rahman

اما، بررسی پیشینه مطالعات در این زمینه چند نقصان را نشان می‌دهد: ۱. تعریف بی‌ثباتی به واسطه تجزیه روند و انحرافات در اطراف روند متمرکز شده است؛ این در حالی است که طی سال‌های اخیر، به روش‌های تجزیه سری‌های زمانی در چارچوب فیلترهای معروف موجک‌ها به‌شدت توجه شده است؛ ۲. در این تحقیقات معمولاً به تأثیر متغیرهای تجارت میان‌صنعتی یا درون‌صنعتی توجه شده است؛ در حالی که در دنیای واقعی هر سه نوع تجارت - تجارت درون‌صنعتی افقی، تجارت درون‌صنعتی عمودی و تجارت میان‌صنعتی - رخ می‌دهد؛ ۳. به آثار متقابل همسایگی و آثار فضایی توجهی نشده است؛ در حالی که، بر اساس نظریه‌های جدید اقتصادی، آثار فضایی و برهم‌کنش‌های منطقه‌ای بر سایر کشورها تأیید شده است؛ ۴. جامعه آماری بررسی عموماً موردی است.

بر این اساس، در این تحقیق، با استفاده از روش هموارسازی موجک، به بررسی عوامل مؤثر بر بی‌ثباتی تجارت جهانی از دیدگاه تجارت میان‌صنعتی و درون‌صنعتی و آثار متقابل ناشی از همسایگی با استفاده از آمار و اطلاعات ۳۴ کشور پُراهمیت در تجارت جهانی - که بیش از ۸۰ درصد از حجم تجارت جهانی را دارا هستند - در دوره زمانی ۱۹۸۰ - ۲۰۱۰، از طریق انواع مدل‌های دوربین فضایی (SDM) ترکیبی و روش تخمین حداکثر راست‌نمایی^۱ (ML) پرداخته شده است. ضمن اینکه آثار فضایی با استفاده از ماتریس تجارت دوجانبه^۲، که از طریق ماتریس فاصله جغرافیایی وزن داده شده است، ارزیابی می‌شود. بر این اساس، ساختار این مطالعه در پنج بخش بررسی شده است: پس از مقدمه در بخش دوم به بررسی مبانی نظری و پیشینه مطالعات پرداخته می‌شود. در بخش سوم آمار و متغیرهای تحقیق و در بخش چهارم روش‌شناسی تحقیق ارائه می‌شود. در بخش پنجم نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌شود.

۲. مبانی نظری و پیشینه مطالعات تحقیق

با گذری به گذشته، تکامل آنچه امروز نظریه استاندارد تجارت بین‌الملل^۳ نامیده می‌شود به سال‌های ۱۷۷۶ و ۱۸۲۶ برمی‌گردد که به ترتیب با انتشار کتاب‌های ثروت ملل^۴ آدام

-
1. Maximum Likelihood
 2. Bilateral trade Matrix
 3. Standard Theory of International
 4. Wealth of Nations

اسمیت^۱ (۱۷۷۶) بر مبنای نظریه مزیت مطلق^۲ و اصول اقتصاد^۳ دیوید ریکاردو^۴ (۱۷۷۲) - (۱۸۲۸) بر مبنای نظریه مزیت نسبی^۵ شروع شد. این دو کتاب فرمولاسیون نظریه تجارت آزاد^۶ را بر اساس موفقیت پیش‌بینی‌نشده انگلستان در زمینه‌های صنعتی و تجاری در آن دوره بیان می‌کنند. نظریه مزیت نسبی ریکاردو، اگرچه تا حدی توانست علت تحقق تجارت کالاهای مورد مبادله و حجم تجارت را توضیح دهد، درباره اینکه چرا هزینه نسبی کشورهای مختلف گوناگون است توضیحی ارائه نمی‌کند. بر این اساس، هکشر (۱۹۱۹) و اوهلین^۷ (۱۹۲۴) و بعداً ساموئلسون^۸ (۱۹۴۹)، به اختصار *HOS*، با الهام گرفتن از عمل متعادل‌کننده بین نیروهای عرضه و تقاضای مکتب اتریشی^۹ با مفهوم هزینه فرصت و بر اساس مطلوبیت مصرف‌کننده مکتب تجارت آزاد و نظریه مزیت نسبی کلاسیک را به ابتدای راه خود بازگرداندند (سن^{۱۰}، ۲۰۱۰). بر اساس این نظریه، تفاوت در «فراوانی نسبی عوامل» و قیمت‌های عوامل آن‌ها موجب تفاوت قیمت‌های نسبی کالا قبل از تجارت میان دو کشور است، بنابراین، تعیین‌کننده اصلی مزیت نسبی در هر کشور و دلیل تجارت مزیت‌دار است (هکشر و اوهلین، ۱۹۹۱). در حرکت عظیم‌گذار از نظریه‌های تجارت آزاد قدیم تلاش‌هایی در ادبیات نظری تجارت جدید (*NTT*) صورت گرفته است. نظریه‌های جدید تجارت، به طور کلی، در مقایسه با نظریه‌های قدیم (کلاسیک و نئوکلاسیک)، دارای سه وجه تمایز اصلی‌اند: ۱. صرفه‌های اقتصادی مقیاس؛ ۲. بازارهای ناکامل^{۱۱}؛ ۳. تنوع‌گرایی در تولید.^{۱۲} هر یک از سه حالت بالا ظرفیت مدل‌هایی مانند *HOS* را به عنوان یک الگوی تجارت بین ملت‌ها نفی می‌کند.

-
1. Adam Smith
 2. Absolute Advantage
 3. Principles of Economics
 4. David Ricardo
 5. Cooperative Advantage
 6. Theory of Free Trade
 7. Heckscher&Ohlin
 8. Samuelson
 9. Austrian School
 10. Sen
 11. Imperfect markets
 12. Product differentiation

اکثر تحقیقات مرتبط با تجارت به ابعاد فضایی تجارت بسیار اندک پرداخته‌اند. فرانکل^۱ (۱۹۹۸) بیان می‌کند که نظریه‌پردازان تجارت (بین‌الملل) و محققان بُعد جغرافیایی تجارت را نادیده گرفته‌اند؛ به نحوی که کشورها را مثل نهادهای از جسم خارج شده، که در فضای جغرافیایی مکان فیزیکی ندارند، می‌پندارند. اولمان^۲ (۱۹۵۷) بر آن بود که جریان تجارت با کامل کردن^۳، فرصت مداخله^۴ و قابل انتقال بودن^۵ تعیین می‌شود. طبق سه مبنای اولمان از تعامل فضایی، تجارت هنگامی رخ می‌دهد که دو منطقه تأمین‌کننده تسویه بازاری یک محصول قابل حمل (تکمیل‌پذیری) وجود داشته باشد: هنگامی که منبع تأمین دیگری وجود نداشته باشد (فرصت مداخله‌ای)؛ هنگامی که هزینه‌ها یا اصطکاک حمل و نقل آنچنان زیاد نباشد (قابلیت انتقال). بر این اساس، توجه به ابعاد جغرافیایی تجارت بر عواملی که بر مقدار و نوع کالاهای حمل‌ونقل شده بین مناطق متمرکز بود استوار شد. تحقیق‌هایی نیز درباره بی‌ثباتی تجارت انجام شده است. ماسل^۶ (۱۹۷۰) در مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین بی‌ثباتی صادرات و ساختار اقتصادی در ۳۶ کشور در حال توسعه و ۱۹ کشور توسعه یافته در دوره زمانی ۱۹۵۰ – ۱۹۶۶ پرداخت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد کشورهای که درصد زیادی از صادراتشان مواد غذایی است، نسبت به دیگر کشورها که صادرات آن‌ها به شدت به مواد خام اولیه یا تولیدات صنعتی وابسته است، بی‌ثباتی کمتری را تجربه کرده‌اند. نایا^۷ (۱۹۷۳) در مطالعه‌ای با عنوان «نوسان‌های صادرات و الگوهای اقتصادی کشورهای آسیایی» به بررسی عوامل مؤثر بر بی‌ثباتی صادرات کشورهای در حال توسعه آسیایی در دو دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰، با استفاده از داده‌های مقطعی، پرداخت. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد هر چه بخش صادرات بیشتر باشد بی‌ثباتی صادرات کمتر می‌شود. از طرف دیگر، هر چه صادرات یک کشور نسبت به کشورهای همسایه‌اش بیشتر باشد یا، به عبارتی، سهم این کشور در بازار جهانی بیشتر باشد، نوسانات بیشتری را به صادرات

1. Frankel
2. Ullman
3. Complementarity
4. Intervening opportunity
5. Transferability
6. Massell
7. Naya

تحمیل می‌کند. ساتر^۱ (۱۹۷۷) در مطالعه‌ای درباره ۴۸ کشور در حال توسعه طی سال‌های ۱۳۵۷ - ۱۳۶۹ بیان کرد که تمرکز جغرافیایی مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در بی‌ثباتی صادرات این کشورهاست. کاشمن^۲ (۱۹۸۳) در مطالعه‌ای با عنوان «آثار ریسک نرخ ارز واقعی بر تجارت خارجی بین‌المللی» به مطالعه ریسک نرخ ارز واقعی و آثار آن بر حجم و قیمت کالاهای صادراتی در چهارده کشور صنعتی پرداخت. وی نتیجه گرفت که هرگونه افزایش مورد انتظار در نرخ ارز واقعی در بلندمدت موجب بالارفتن حجم تجارت می‌شود و این در حالی است که افزایش عدم اطمینان نرخ ارز واقعی به کاهش صادرات منجر می‌شود. لاو^۳ (۱۹۸۷) به بررسی ارتباط بین تمرکز کالایی و بی‌ثباتی صادرات در دوازده کشور در حال توسعه در دوره زمانی ۱۹۶۹ - ۱۹۷۹ پرداخت. نتایج نشان می‌دهد ارتباط منفی معنی‌داری از نظر آماری بین شاخص بی‌ثباتی صادرات معیار تمرکز کالایی وجود دارد. پری و اشتاینهر^۴ (۱۹۸۹) در مطالعه‌ای با عنوان «عدم اطمینان در نرخ ارز و تجارت خارجی» به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشورهای آمریکا، انگلیس، ژاپن، آلمان و بلژیک پرداختند. نتایج نشان می‌دهد نوسانات نرخ ارز و عدم اطمینان حاصل از آن تأثیر محسوسی در صادرات کشورهای مورد بررسی (به جز آمریکا) داشته است و از طرفی، تأثیر این نوسانات بر اقتصاد ژاپن و آلمان بیش از سه کشور دیگر بوده است. بهمنی اسکوئی و لتیفا^۵ (۱۹۹۲) در تحقیقی با عنوان «تأثیر ریسک نرخ ارز بر صادرات» با استفاده از داده‌های ترکیبی درباره ۸۶ کشور (شامل ۱۹ کشور توسعه‌یافته و ۶۷ کشور در حال توسعه) در دوره زمانی ۱۹۷۳ - ۱۹۸۰ ریسک ناشی از نوسانات نرخ ارز را با شاخصی محاسبه و تأثیر آن را بر صادرات کشورهای مورد مطالعه بررسی کردند. لاو (۱۹۹۲) به بررسی رابطه علی معیارهای بی‌ثباتی صادرات و بی‌ثباتی درآمد ملی پرداخت. مطالعه سری زمانی وی برای کشورهای در حال توسعه‌ای صورت گرفته که صادراتشان به شدت متکی به تولیدات اولیه و سنتی است. نتایج نشان می‌دهد برای ۲۱ کشور نمونه بی‌ثباتی صادرات علت بی‌ثباتی ارزش ملی است. طریق و

1. Souter

2. Cushman

3. Love

4. Peree & Steinherr

5. Bahmani-Oskooee & Latifa

نجیب^۱ (۱۹۹۵) در مطالعه‌ای به بررسی دلایل بی‌ثباتی صادرات پاکستان در دوره زمانی ۱۹۷۰ - ۱۹۹۰ پرداختند. نتایج مدل نشان می‌دهد ارتباط بین بی‌ثباتی صادرات و تمرکز کالایی در پاکستان بسیار قوی است. تیجن^۲ (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای به بررسی نوسانات صادراتی و تمرکز کالایی در ۲۹ کشور آفریقایی در دوره زمانی ۱۹۶۰ - ۱۹۸۲ پرداخت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد ارتباط ضعیفی بین تمرکز کالایی و کالاهای اصلی صادراتی در بی‌ثباتی صادرات کل وجود دارد. سیشی^۳ (۲۰۰۳)، به پیروی از روش ماسل (۱۹۷۰)، عوامل مؤثر بر بی‌ثباتی صادراتی اتیوپی را برای دوره زمانی ۱۹۶۰ - ۲۰۰۲ در قالب روش یوهانسن (۱۹۸۸) بررسی کرد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد ضریب تمرکز جغرافیایی و کالایی اثر مثبتی در بی‌ثباتی صادرات در اتیوپی دارد. دیوکوتا^۴ (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای با عنوان «دلایل بی‌ثباتی صادرات» به بررسی عوامل و پیامدهای بی‌ثباتی صادرات در نپال در دوره زمانی ۱۹۷۵ - ۱۹۹۸ پرداخت. بر اساس نتایج این تحقیق، رابطه‌ای مثبت بین بی‌ثباتی صادرات و متغیرهای مستقل وجود دارد. هوندریانس^۵ و همکاران (۲۰۰۵) به بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر بی‌ثباتی صادرات ۱۲ کشور صنعتی در دوره زمانی فصلی ۱۹۷۷ - ۲۰۰۳ با استفاده از روش داده‌های ترکیبی آثار تصادفی^۶ و روش گشتاورهای تعمیم‌یافته^۷ پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد بین بی‌ثباتی نرخ ارز و تجارت رابطه منفی و معناداری وجود ندارد. زین و لیو^۸ (۲۰۰۸)، با استفاده از روش ضریب واریانس منطقه‌ای^۹، به بررسی اثر تمرکز جغرافیایی بر بی‌ثباتی صادرات کشاورزی چین پرداختند. نتایج نشان می‌دهد تمرکز صادرات چین بر بازار ژاپن، به طور اساسی، بی‌ثباتی صادرات کشاورزی چین را کاهش می‌دهد. داوسا^{۱۰} (۲۰۰۹) به بررسی تأثیر شوک‌های نرخ ارز بر صادرات و واردات مالزی

1. Tariq & Najeeb
2. Tegen
3. Sileshi
4. Devkota
5. Hondroyannis
6. Random effect
7. Generalized Method of Moment (GMM)
8. Xin & Liu
9. Multiple region variance
10. Dausa

در دوره زمانی فصلی ۱۹۹۹ - ۲۰۰۶ با استفاده از روش تصحیح خطای برداری^۱ پرداخت. نتایج این تحقیق معنی داری مثبت و ناکامل شوک‌های نرخ ارز بر صادرات و واردات مالزی را تأیید می‌کند. کاکیر و کابوندی^۲ (۲۰۱۱) به بررسی تأثیر شوک‌های تجاری کشورهای BRIC^۳ بر آفریقای جنوبی بر اساس روش بردار خودبازگشت فضایی جهانی^۴ GVAR در دوره زمانی فصلی ۱۹۹۵ - ۲۰۰۹ پرداخت. نتایج مدل ارتباط بین شوک‌های کشورهای BRIC با آفریقای جنوبی را تأیید می‌کند. ترینه^۵ (۲۰۱۲) به بررسی اثر نوسانات نرخ ارز بر نوسانات تراز تجاری ویتنام با استفاده از روش ARDL و با استفاده از داده‌های فصلی دوره ۲۰۰۰ - ۲۰۰۴ پرداخت. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد تراز تجاری با کاهش ارزش نرخ ارز رو به بهبود می‌گذارد.

در ایران نیز برخی محققان در زمینه‌های مختلف به بررسی بی‌ثباتی تجارت پرداخته‌اند. صمدی (۱۳۸۳) به بررسی بی‌ثباتی تجارت در محصولات کشاورزی ایران برای دوره زمانی ۱۳۶۰ - ۱۳۷۸ با استفاده از شاخص بی‌ثباتی کوپاک پرداخت. او نتیجه گرفت که دامنه نوسان شاخص بی‌ثباتی تأثیر متقابل (قیمت و مقدار) و صادرات محصولات کشاورزی بیش از بی‌ثباتی متقابل (مقدار و قیمت) و ارزش واردات محصولات کشاورزی بوده است. بنابراین، بی‌ثباتی در شاخص مقدار مهم‌تر از بی‌ثباتی در قیمت بوده است. ابریشمی و محسنی (۱۳۸۴) به بررسی اثر بی‌ثباتی صادرات بر رشد بخش کشاورزی در طی دوره زمانی ۱۳۵۰ - ۱۳۸۰ و روش هم‌جمعی یوهانسن پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در کوتاه‌مدت هنگامی که بی‌ثباتی ارزش‌های صادراتی با ریسک و ناطمینانی همراه باشد به تغییر واکنش عمومی بنگاه‌ها منجر می‌شود، از این رو، بر رشد کشاورزی تأثیر می‌گذارد. رستمی و احمدلو (۱۳۸۹) به بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز واقعی بر تجارت (صادرات و واردات) در ایران در دوره زمانی ۱۳۴۰ - ۱۳۸۷ پرداختند. آن‌ها با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات تکانه‌ها را به صورت تکانه‌های پیش‌بینی‌شده و پیش‌بینی‌نشده و تکانه‌های مثبت و منفی نرخ ارز تجزیه کردند. سپس، آن‌ها را بر صادرات و واردات برآورد

1. Vector Error Correction Model (VECM)
2. Çakir & Kabundi
3. Brazil, Russia, India and China (BRIC)
4. Global Vector Autoregressive
5. Trinh

نمودند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد تکانه‌های پیش‌بینی‌شده و تکانه‌های پیش‌بینی‌نشده نرخ ارز هر دو می‌توانند بر تجارت تأثیر بگذارند. مرتضوی و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی تأثیر ناطمینانی نرخ ارز واقعی بر صادرات پسته ایران طی دوره زمانی ۱۳۳۴ - ۱۳۸۶ با استفاده از الگوی واریانس ناهمسانی شرطی خودبازگشت تعمیم یافته (GARCH) پرداختند. سپس، اثر نوسانات نرخ ارز بر صادرات پسته را با استفاده از الگوی هم‌جمعی یوهانسن و تصحیح خطای برداری (VECM) بررسی کردند. نتایج تخمین نشان‌دهنده تأثیر منفی نوسانات نرخ ارز بر ارزش صادراتی پسته است. فخرایی و احمدی (۱۳۹۰) به بررسی عوامل مهم بر نوسانات صادرات نفتی با روش هم‌جمعی خودبازگشت با وقفه‌های توزیعی (ARDL) پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت تمرکز جغرافیایی، بی‌ثباتی نرخ ارز مؤثر واقعی و بی‌ثباتی درآمدهای ارزی صادرات نفت رابطه مثبتی با بی‌ثباتی درآمدهای ارزی صادرات دارد.

۳. معرفی آمار و متغیرهای پژوهش

در این تحقیق ۳۴ کشور اصلی در تجارت بین‌الملل، که بیش از ۸۰ درصد از تجارت جهانی را شامل می‌شوند، برای دوره زمانی ۱۹۸۰ - ۲۰۱۰ انتخاب شد. کشورهای مذکور عبارت‌اند از: آرژانتین، استرالیا، اتریش، بلژیک، برزیل، کانادا، شیلی، چین، فنلاند، فرانسه، آلمان، هند، ایران، اندونزی، ایتالیا، ژاپن، کره، مالزی، مکزیک، هلند، نیوزلند، نروژ، پرو، فیلیپین، آفریقای جنوبی، عربستان سعودی، سنگاپور، اسپانیا، سوئد، سوئیس، تایلند، ترکیه، انگلیس و آمریکا. این داده‌ها از سایت بانک جهانی (<http://dataworldbank.org>) جمع‌آوری شد. به منظور همگن‌سازی هر چه بهتر آمار و اطلاعات، متغیرها به گونه‌ای انتخاب شد که تا حد ممکن مشکل داده‌های مفقودی نداشته باشند. همچنین، اگر متغیری دارای داده مفقودی بود، بر اساس روش درون‌یابی^۱ داده‌ها، از طریق نرم‌افزار Eviews^۷ اصلاح شد. به علاوه، همه واحدهای پولی محلی به دلار تبدیل و سال ۲۰۰۰ سال پایه انتخاب شد. متغیرهای مورد استفاده در برآورد مدل تجارت به صورت زیر تعریف می‌شوند:

1. Interpolate

متغیر وابسته

ارزش کل تجارت به قیمت‌های جاری و بر حسب دلار با نام *cust*.

متغیرهای مستقل

نرخ رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۰۰ میلادی، بر حسب پول داخلی با نام *gr*؛

ارزش کل تولید ناخالص داخلی به قیمت‌های جاری و بر حسب دلار با نام *cusy*؛

تولید ناخالص داخلی سرانه به قیمت‌های جاری و بر حسب دلار به نفر با نام *cusyp*؛

شاخص تمرکز کالایی که از طریق دو متغیر ارزیابی می‌شود:

۱. سهم واردات کالاهای خام و واسطه‌ای از کل واردات با نام اختصاری *sm*؛

۲. سهم صادرات کالاهای کشاورزی و غذایی از کل صادرات با نام اختصاری *sfx*؛

شاخص تمرکز جغرافیایی، که بر اساس ضریب جینی-هیرشمن (۱۹۶۴) به صورت

$$w_{ij} = \frac{T_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n T_{ij}}, \quad geo_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij})^2}, \quad i, j = 1, \dots, n$$

کشور j و مقدار تجارت کشور i با کشور j است، از طریق ماتریس تجارت محاسبه می‌شود.

متغیر نرخ ارز اسمی دوجانبه به دلار با نام اختصاری *nex*؛

شاخص قیمت مصرف‌کننده به قیمت ثابت سال ۲۰۰۰ میلادی با نام اختصاری *cpi*.

ماتریس وزنی فضایی

در این تحقیق از دو ماتریس فضایی فاصله جغرافیایی و تجارت دوجانبه به منظور بررسی آثار فضایی استفاده شد. ماتریس تجارت، که در حقیقت نشان دهنده حجم تجارت شرکای تجاری بر حسب مقدار ارزش صادرات و واردات تجاری کشورهای تشکیل دهنده تجارت بر حسب قیمت‌های *c.i.f* است، بیانگر همسایگی تجاری کشورها نیز است. در دنیای تجارت ممکن است دو کشور با فاصله جغرافیایی زیاد تجارت زیادی نیز با هم داشته باشند یا دو کشور با فاصله جغرافیایی کم یا همسایه هیچ گونه تجاری با هم نداشته باشند. بدین

منظور، با استفاده از ماتریس وزنی استاندارد شده فاصله جغرافیایی (SWd) و ضرب در ماتریس تجارت (Wt) ماتریس تجارت تعدیل شده بر اساس فاصله جغرافیایی (Wtd) به دست می‌آید. این تعدیل بدین صورت اعمال شده است: $wtd_{ij} = wt_{ij} \cdot \frac{d_{ij}}{\sum d_{ij}}$ که در آن wtd_{ij} یک عنصر از سطر i است و ستون j ماتریس وزنی تجارت موزون شده بر اساس فاصله جغرافیایی است، wtd_{ij} از سطر i و ستون j ماتریس وزنی تجارت و $\frac{d_{ij}}{\sum d_{ij}}$ یک عنصر از سطر i و ستون j ماتریس وزنی ردیف استاندارد شده فاصله جغرافیایی است.

۴. روش‌شناسی تحقیق

۱.۴. تجزیه‌سازی^۱ - آنالیز موجک

بررسی‌های نظری نشان می‌دهد روش موجک ابزار ریاضی مناسبی برای تجزیه سیگنال‌ها و نمایش آن‌ها در سطوح مختلف است. از نظر رمزی^۲ (۱۹۹۹؛ ۲۰۰۲)، این روش ابزاری مناسب برای بررسی چرخه‌های تجاری^۳ است. تجزیه موجک شامل مجموعه‌ای بی‌نهایت از توابع مبنایی امکان‌پذیر است که در آن دسترسی سریع به اطلاعات برخلاف سایر روش‌ها وجود دارد. از این رو، بر پایه آنالیز فوریه^۴، آنالیز موجک می‌تواند به صورت تجزیه سری‌های زمانی در مقیاس‌های زمانی مختلف یا افق‌های سرمایه‌گذاری متفاوت تجزیه شود (این^۵ و همکاران، ۲۰۰۸). در حالی که سایر روش‌های آماری فقط قلمرو زمان یا قلمرو فرکانس را برای تحلیل سری‌های زمانی مالی در نظر می‌گیرند. این ویژگی موجب شده است که از آنالیز موجک فرکانس زمانی در مدل‌سازی سری‌های زمانی اقتصادی و مالی در سطح گسترده‌ای استفاده شود (جنسای، سلکک و وایتچر^۶، ۲۰۰۳). بر اساس طول داده‌ها، دو موج اصلی در موجک‌ها وجود دارد: اولین موج تبدیل موجک پیوسته^۷ (CWT) است؛ این

-
1. Filtering
 2. Ramsey
 3. Business cycle
 4. Jean Baptiste Joseph Fourier
 5. In
 6. Gencay, Selcuk & Whitcher
 7. Continuous Wavelet Transformation

موجک برای کار با سری‌های زمانی تعریف شده و بر محور حقیقی کامل طراحی شده است؛ موجک دوم تبدیل موجک گسسته^۱ (DWT) است؛ این موجک ممکن است برای جداسازی و آزمایش عمق یک سری در فرکانس‌های متفاوت مطالعه شود (کونلون، گران و روسکین^۲، ۲۰۰۸). موجک‌ها دو نوع اند: موجک پدر^۳ (ϕ) و موجک مادر^۴ (ψ). قسمت‌های صاف و با فرکانس کم یک سیگنال با استفاده از موجک پدر نشان داده می‌شود و از موجک مادر به منظور نشان دادن قسمت‌ها با جزئیات بیشتر و با فرکانس بالا استفاده می‌شود. معادله‌های ۱ و ۲ به ترتیب تعریف رسمی موجک‌های پدر و مادر را نشان می‌دهند.

$$\phi_{j,k}(t) = 2^{-\frac{j}{2}} \phi\left(\frac{t - 2^j k}{2^j}\right) \quad (1)$$

$$\psi_{j,k}(t) = 2^{-\frac{j}{2}} \psi\left(\frac{t - 2^j k}{2^j}\right) \quad (2)$$

فرناندز^۵ (۲۰۰۶) نشان می‌دهد که بهترین موجک‌های استفاده‌شده موجک‌های متعامد هستند و مهم‌ترین آن‌ها موجک‌های متعامد هار^۶، دابچیس^۷، سیملتس^۸، کوایفلتس^۹ و دوتمامدی^{۱۰} است. در این تحقیق از موجک دوتمامدی استفاده شده است. این موجک با حرف اختصاری *biorNr.Nd* نشان داده شده است. برخلاف موجک‌های قبل، که متعامدی و تک‌موج بودند، این موجک دوتمامدی است. در این موجک نمادهای *Nr* به درجه موجک اول و *Nd* به درجه موجک دوم اشاره می‌کند. تعریف موجک‌های اصلی مادر و پدر این موجک به صورت معادله‌های ۳ و ۴ است:

$$\tilde{c}_{j,k} = \int s(x) \tilde{\psi}_{j,k}(x) dx \quad \text{موجک مادر اول} \quad (3)$$

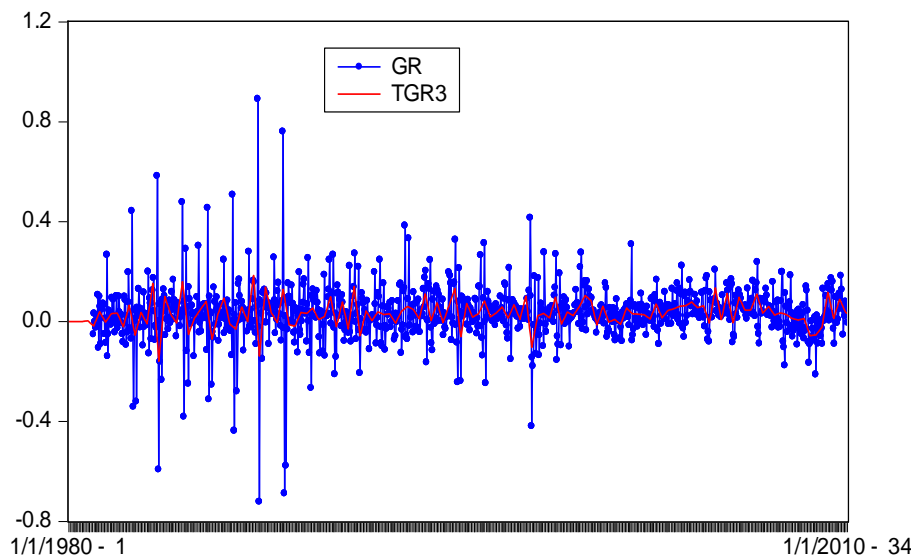
$$s = \sum_{j,k} \tilde{c}_{j,k} \psi_{j,k} \quad \text{موجک مادر دوم} \quad (4)$$

1. Discrete Wavelet Transformation
2. Conlon, Crane and Ruskin
3. Father Wavelets
4. Mother Wavelets
5. Fernandez
6. Haar
7. Daubechies
8. Symmelets
9. Coiflets
10. Biorthogonal

برای $j' \neq j$ یا $k = k'$ ، $\int \tilde{\psi}_{j,k}(x) \psi_{j',k'}(x) dx = 0$ و برای $k = k'$ داریم:

$$\int \tilde{\phi}_{.,k}(x) \phi_{.,k'}(x) dx = 0$$

در این تحقیق، پس از بررسی موجک‌ها و طول موج‌های متفاوت، سرانجام موجک $bior2.2$ سطح سوم انتخاب شد. برای این کار، که بر اساس نرم‌افزار *MATLAB* نسخه $R2013a$ صورت می‌گیرد، نخست از متغیرهای مستقل و وابسته غیرفضایی لگاریتم گرفته می‌شود. سپس، با استفاده از سطح سوم موجک $bior2.2$ تجزیه می‌شود. نمودار ۱ نتیجه تجزیه سری نرخ رشد تولید ناخالص داخلی را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. نتایج تجزیه سری نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سطح سوم موجک $bior2.2$

* متغیر gr سری اصلی و سری $tgr3$ سری روند است. بقیه متغیرها نیز بر همین اساس تجزیه شده‌اند.

۲.۴. تصریح مدل

سه روش کلی به منظور لحاظ کردن آثار فضایی از طریق عملیات تأخیر فضایی بر متغیر وابسته، مستقل و جملات خطا وجود دارد (آنسلین^۱، لوساژ^۲، ۲۰۰۹). یک مدل

1. Anselin
2. Lesage

عمومی مقطعی، که همه آثار ممکن فضایی را در مدل استاندارد تعریف می کند به صورت معادله ۵ است:

$$y = \rho W y + \alpha I_n + X \beta + W X \gamma + \varepsilon \quad (5)$$

$$\varepsilon = \theta W \varepsilon + u$$

که در آن ρ ضریب خودبازگشت فضایی، θ ضریب خودهمبستگی فضایی و λ همانند β نشان دهنده یک بردار $K \times 1$ از پارامترهای ثابت و ناشناخته است که باید تخمین زده شود و W ماتریس $N \times N$ فضایی است. در این صورت، در این معادله $W y$ به آثار متقابل درون‌زا در میان متغیرهای وابسته اشاره می کند، $W X$ به آثار متقابل برون‌زا در بین متغیرهای مستقل و $W u$ به آثار متقابل جملات خطا در واحدهای مختلف. این مدل به عمومی آشیانه‌ای فضایی^۱ (GNSM) نامیده می شود. بر این اساس، مدل OLS می تواند به صورت‌های کلی تر و عام تر همچون مدل با وقفه فضایی - که به نوعی مدل خودبازگشت فضایی^۲ (SAR) و شامل یک متغیر وابسته تأخیردار فضایی است - یا مدل تأخیردار متغیر مستقل^۳ (SLX) یا مدل خطای فضایی^۴ (SEM) - که شامل جملات اخلاص تأخیردار فضایی است - گسترش یابد. همچنین، می توان از ترکیب مدل‌های SAR و SEM به مدل SAC رسید یا از ترکیب مدل‌های SLX و SAR به مدل دوربین فضایی^۵ (SDM) و از ترکیب مدل‌های SLX و SEM به مدل خطای دوربین فضایی^۶ (SDEM) رسید و در نهایت، با ترکیب سه مدل کلی SDEM، SAC و SDM به مدل عمومی GNSM رسید. این مدل‌ها در قالب مدل‌های ترکیبی اثر ثابت و تصادفی قابل تعریفاند و در این تحقیق از مدل SDM استفاده شده است (الهورست^۷، ۲۰۱۴).

1. General Nesting Spatial Model (GNSM)
2. Spatial Auto Regressive (SAR)
3. Spatial Lag of X (SLX)
4. Spatial Error Model (SEM)
5. Spatial Durbin Model (SDM)
6. Spatial Durbin Error Model (SDEM)
7. Elhorst

مرحله اول: بررسی وجود یا فقدان آثار فضایی

آزمون ضریب لاگرانژ (LM) و ضریب لاگرانژ پُر قدرت^۱ (RLM) را الهورست (۲۰۰۸) بدین منظور تعریف کرده است. بر اساس این دو آزمون، فرضیه صفر مبنی بر فقدان آثار فضایی بر روی متغیر وابسته (LM_SAR و RLM_SAR) جملات خطا (LM_SEM و RLM_SEM) آزمون می‌شود. در صورتی که فرضیه صفر رد شود، مدل مبنی بر وجود آثار فضایی مربوطه تأیید می‌شود. جدول ۱ نتایج بررسی این آزمون بر روی مدل‌های مختلف ترکیبی OLS شامل مدل تلفیقی^۲ (Pooled)، اثر ثابت فضایی^۳ (SFE)، اثر ثابت زمانی^۴ (TFE)، اثر ثابت زمانی و فضایی اریب تصحیح‌شده^۵ (STFE) و اثر ثابت زمانی و تصادفی فضایی^۶ (TFE_SRE) را نشان می‌دهد.

جدول ۱. نتایج برآورد وجود یا فقدان اثرهای مختلف فضایی بر مدل OLS

آزمون	Pooled	SFE	TFE	STFE	TFE-SRE
S فضا	N	FE	N	FE	RE
T زمان	N	N	FE	FE	FE
LM_SAR	۲/۲	۵/۵۷	۰/۲	۶/۷	۱/۰
(<i>prob</i>)	(۰/۱۴)	(۰/۰۰)	(۰/۶۸)	(۰/۰۰)	(۰/۳۲)
RLM_SAR	۴۷/۵	۰/۵۱	۱/۸	۰/۵۵	۱/۳
(<i>prob</i>)	(۰/۰۰)	(۰/۴۷)	(۰/۱۸)	(۰/۵)	(۰/۲۵)
LM_SEM	۱۹/۷	۱۰/۲	۱۹/۷	۱۱/۴	۴/۸
(<i>prob</i>)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۰)	(۰/۰۳)
RLM_SAR	۶۴/۹	۵/۲	۲۱/۳	۵/۲	۵/۱
(<i>prob</i>)	(۰/۰۰)	(۰/۰۲)	(۰/۰۰)	(۰/۰۲)	(۰/۰۲)

مأخذ: نتایج پژوهش

* N به معنی (بدون اثر)، FE به معنی اثر ثابت و RE به معنی اثر تصادفی است.

1. Robust
2. Pooled Model
3. Spatial Fixed Effect
4. Time Period Fixed effect
5. Spatial and Time period Fixed Effect bias correction
6. Time period Fixed Effect and Spatial Random Effect

همان طور که از جدول ۱ مشخص است، نتایج اگرچه در جزئیات با هم تفاوت دارند، در کل آثار فضایی متغیر وابسته و خطا را تأیید می‌کنند. بر اساس این نتایج، برای مدل‌های تلفیقی ساده، اثر ثابت فضایی، اثر ثابت زمانی و فضای و اثر تصادفی زمانی وجود آثار فضایی بر متغیر وابسته و خطا تأیید شده است و برای مدل‌های اثر ثابت زمانی و اثر ثابت زمانی و تصادفی فضایی وجود آثار فضایی بر خطا تأیید شده است.

مرحله دوم: برآورد معادلات ترکیبی مدل SDM

هدف اصلی در این مرحله برآورد معادلات ترکیبی مدل SDM است. جدول ۲ نتایج برآورد مدل‌های مختلف SDM را نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج برآورد مدل‌های مختلف ترکیبی فضایی SDM

متغیر	Pooled	SFE	TFE	STFE	TFE-SRE
<i>W *ulcust</i> (<i>prob</i>)	-۱/۰۳ (/۰۰)	-۰/۶۲ (/۰۰)	-۰/۹۶ (/۰۰)	-۰/۴۶ (/۰۰)	-۰/۴ (/۰۰)
<i>ugr</i> (<i>prob</i>)	۰/۳۷ (/۰۱)	۰/۱۳ (/۰۲)	۰/۲۴ (/۰۷)	۰/۰۹ (/۰۱)	۰/۱ (/۰۹)
<i>ulcpi</i> (<i>prob</i>)	-۰/۰۱ (/۰۰)	-۰/۰۱ (/۰۰)	-۰/۰۱ (/۰۴)	-۰/۰۱ (/۰۰)	-۰/۰۱ (/۰۰)
<i>ulcusy</i> (<i>prob</i>)	۰/۷ (/۰۰)	۰/۶۹ (/۰۰)	۰/۶۹ (/۰۰)	۰/۶۹ (/۰۰)	۰/۶۹ (/۰۰)
<i>ulcusyp</i> (<i>prob</i>)	۰/۲۵ (/۰۰)	۰/۰۹ (/۰۰)	۰/۲۵ (/۰۰)	۰/۱ (/۰۰)	۰/۱ (/۰۰)
<i>ulgeo</i> (<i>prob</i>)	۰/۱۷ (/۰۱)	۰/۳۵ (/۰۰)	-۰/۱۵ (/۰۴)	۰/۳۵ (/۰۰)	۰/۳۴ (/۰۰)
<i>ulnex</i> (<i>prob</i>)	۰/۰۳ (/۰۰)	۰/۰۲ (/۰۰)	۰/۰۳ (/۰۰)	۰/۰۲ (/۰۰)	۰/۰۲ (/۰۰)
<i>ulsfx</i> (<i>prob</i>)	-۰/۳ (/۰۱)	-۰/۲۴ (/۰۰)	-۰/۰۱ (/۰۶)	-۰/۲۳ (/۰۰)	-۰/۲۳ (/۰۰)
<i>ulsrn</i> (<i>prob</i>)	-۰/۰۲ (/۰۵)	۰/۰۵ (/۰۰)	-۰/۰۴ (/۰۳)	۰/۰۷ (/۰۰)	۰/۰۷ (/۰۰)
<i>W *ugr</i> (<i>prob</i>)	-۰/۵ (/۰۵)	-۰/۵۵ (/۰۴)	-۲/۷ (/۰۱)	-۱/۷ (/۰۱)	-۲/۰۷ (/۰۰)
<i>W *ulcpi</i> (<i>prob</i>)	-۰/۵۲ (/۰۰)	-۰/۰۴ (/۰۸)	-۰/۸۷ (/۰۰)	-۰/۱۹ (/۰۰)	-۰/۲ (/۰۰)
<i>W *ulcusy</i> (<i>prob</i>)	۰/۸۴ (/۰۰)	۰/۳۳ (/۰۱)	۰/۹۴ (/۰۰)	۰/۱۸ (/۰۴)	-۰/۰۶ (/۰۷)
<i>W *ulcusyp</i> (<i>prob</i>)	۰/۵۵ (/۰۰)	۰/۲۵ (/۰۱)	۰/۷۴ (/۰۰)	۰/۶ (/۰۰)	۰/۵۵ (/۰۰)

ادامه جدول ۲. نتایج برآورد مدل‌های مختلف ترکیبی فضایی SDM

متغیر	Pooled	SFE	TFE	STFE	TFE-SRE
W^*ulgeo (<i>prob</i>)	-۲/۳۵ (-۰/۰۰)	۰/۰۱ (۰/۹)	-۰/۷۴ (-۰/۳)	۰/۵ (۰/۴)	۰/۷۱ (۰/۳)
W^*ulnex (<i>prob</i>)	۰/۲۹ (۰/۰۰)	۰/۰۴ (۰/۰۰)	۰/۵۹ (۰/۰۰)	۰/۲۱ (۰/۰۰)	۰/۲۲ (۰/۰۰)
W^*ulsfx (<i>prob</i>)	-۰/۰۲ (۰/۹)	-۰/۱ (۰/۰۶)	۰/۶۳ (۰/۰۶)	۰/۱۴ (۰/۲)	۰/۳۱ (۰/۰۱)
W^*ulsm (<i>prob</i>)	-۰/۵ (۰/۰۰)	۰/۱۶ (۰/۰۴)	-۰/۶۴ (-۰/۵)	۰/۵۵ (۰/۰۰)	۰/۵۶ (۰/۰۰)
R^2	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۸۵	۰/۹۸	۰/۹۸
σ^2	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۰۲
LogL	۵۹۷	۵۹۷	-۲۸۷۱	۵۷۱	۵۰۳

مأخذ: نتایج پژوهش

مرحله سوم: تعیین مدل اثر ثابت یا اثر تصادفی

هدف اصلی این مرحله به دست آوردن بهترین مدل از انواع و اقسام مدل‌های ترکیبی *SDM* فضایی است. بدین منظور، با استفاده از آزمون ضریب لاگرانژ و آزمون هاسمن نوع مدل اثر ثابت و اثر تصادفی انتخاب می‌شود. در این قسمت بر اساس فرضیه‌هایی که مدل‌های ترکیبی فضایی را به صورت دو به دو در کنار هم‌دیگر آزمون می‌کند نوع مدل انتخاب می‌شود. جدول ۳ نتایج بررسی آزمون فرضیه‌ها را نشان می‌دهد.

بر اساس نتایج جدول ۳، مدل اثر ثابت فضایی *SFE* تأیید می‌شود. بر اساس نتایج بالا، آثار فضایی همسایگی بر متغیر وابسته و اکثر متغیرهای مستقل تأیید شده است. بر اساس نتایج جدول ۲، ضریب همسایگی فضایی منفی و کم‌کشش برآورد شده است. به عبارت دیگر، افزایش یک‌درصدی نوسانات تجاری کشورهای همسایه موجب افزایش ۰/۶۲ درصدی بی‌ثباتی در کشورهای خودی در جهت عکس خواهد شد یا افزایش یک‌بارۀ صد درصدی تجارت در کشورهای همسایه موجب کاهش یک‌بارۀ ۶۲ درصدی تجارت در کشور خودی خواهد شد.

جدول ۳. نتایج آزمون فرضیه‌های تعیین نوع مدل اثر ثابت یا تصادفی

ردیف	آزمون فرضیه $H_0 \vee H_1$	آزمون LR	آزمون هاسمن	نتیجه
۱	$Pooled \vee SFE$	$LR = 2770,$ $prob = 0/00$	-----	SFE
۲	$Pooled \vee TFE$	$LR = -4666,$ $prob = inf$	-----	$Pooled$
۳	$TFE \vee STFE$	$LR = 6883,$ $prob = 0/00$	-----	$STFE$
۴	$STFE \vee SFE$	$LR = -53/2,$ $prob = inf$	-----	SFE
۵	$STFE \vee TFE _SRE$	-----	$H = 241,$ $prob = 0/00$	$STFE$

مأخذ: نتایج پژوهش

مرحله چهارم: تفسیر نتایج - بررسی آثار مستقیم، غیرمستقیم و کل یکی از تفاوت‌های اصلی مدل‌های فضایی با مدل‌های معمولی تفکیک کل اثر به آثار مستقیم و غیرمستقیم (سرریز) است. پارامترهای رگرسیون خطی یک تفسیر سراسر است به صورت مشتق جزئی متغیر وابسته نسبت به متغیر توضیحی دارد. به عبارتی، کل اثر از برآورد پارامتر تخمینی قابل تفسیر است. این در حالی است که تفسیر برآورد ضرایب رگرسیون فضایی، که در بالا نشان داده شد، بر اساس پارامترهای تخمینی صورت نمی‌گیرد، بلکه از طریق بررسی آثار مستقیم و غیرمستقیم (سرریز) صورت می‌گیرد. جدول ۴ مستقیم (سرریز) فضایی مدل SDM اثر ثابت فضایی یعنی مدل (SFE) را به همراه نتایج برآورد مدل OLS اثر ثابت مقطعی (به منظور مقایسه) نشان می‌دهد.

بر اساس نتایج برآورد مدل برتر، نتایج برآورد آثار مستقیم و غیرمستقیم از معنی‌داری بسیار زیادی برخوردارند. بر اساس این نتایج، کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به بی‌ثباتی نرخ رشد تولید ناخالص داخلی ناشی از کشور خودی (اثر مستقیم) کم‌کشش و برابر ۰/۱ و ناشی از کشور همسایه تجاری (اثر سرریز) با کشش و برابر ۱/۹۸- است. توجه شود که علامت منفی یا مثبت در کشش‌های برآوردی نشان‌دهنده

جهت تغییر نوسانات است. به عبارتی دیگر، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی نرخ رشد در کشورهای همسایه در جهت عکس بیشتر از تغییرات ناگهانی نرخ رشد کشور خودی به دست آمده است و نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۱/۸۸ درصدی در تجارت جهانی در جهت عکس است. بر اساس این نتایج، بی‌ثباتی در نرخ رشد تأثیر بیشتری در جهت عکس در نوسانات تجارت دارد. کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به شاخص بی‌ثباتی کالاهای مصرفی ناشی از کشور خودی به طور مستقیم و کشورهای همسایه به طور سرریز کم‌کشش و به ترتیب به میزان $-0/01$ و $-0/21$ محاسبه شده است. همانند نرخ رشد، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی در قیمت‌ها در کشورهای همسایه بیشتر از آثار مستقیم ناشی از کشور خودی و البته هم‌جهت و منفی است؛ نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۰/۲۲ درصدی در تجارت جهانی در جهت عکس است. کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به بی‌ثباتی حجم تولید ناخالص داخلی ناشی از کشور خودی (اثر مستقیم) کم‌کشش و برابر ۰/۶۹ و ناشی از کشورهای همسایه تجاری (اثر سرریز) کم‌کشش در جهت عکس و برابر ۰/۱- است. به عبارتی دیگر، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی حجم تولید در کشور خودی بیشتر از تغییرات ناگهانی نرخ رشد کشورهای همسایه به دست آمده است؛ نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۰/۵۹ درصدی در تجارت جهانی است؛ اگرچه آثار سرریز در این حالت تأیید نشده است. کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به بی‌ثباتی تولید سرانه ناشی از کشور خودی به طور مستقیم و کشورهای همسایه به طور سرریز کم‌کشش و به ترتیب به میزان ۰/۵۲ و ۰/۱ محاسبه شده است. به عبارتی دیگر، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی در تولید سرانه در کشورهای همسایه بیشتر از آثار مستقیم ناشی از کشور خودی و البته هم‌جهت و مثبت است؛ نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۰/۶۲ درصدی در تجارت جهانی است. کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به بی‌ثباتی تمرکز جغرافیایی ناشی از کشور خودی به طور مستقیم و کشورهای همسایه به طور سرریز کم‌کشش و به ترتیب به میزان ۰/۶۳ و ۰/۳۴ محاسبه شده است. به عبارتی دیگر، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی در تمرکز جغرافیایی در کشورهای همسایه بیشتر از آثار مستقیم ناشی از کشور خودی و البته هم‌جهت و مثبت است؛ نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۰/۹۷ درصدی

در تجارت جهانی است. بر اساس این نتایج، تمرکز جغرافیایی در جهت موافق با نوسانات جهانی بیشترین تأثیر را دارد. کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به بی‌ثباتی نرخ ارز اسمی ناشی از کشور خودی به طور مستقیم و کشورهای همسایه به طور سرریز کم‌کشش و به ترتیب به میزان ۰/۲۱ و ۰/۰۲ محاسبه شده است. به عبارتی دیگر، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی در نرخ ارز در کشورهای همسایه بیشتر از آثار مستقیم ناشی از کشور خودی و البته هم‌جهت و مثبت است؛ نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۰/۹۷ درصدی در تجارت جهانی است. کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به بی‌ثباتی صادرات کالاهای غذایی و کشاورزی ناشی از کشورهای همسایه تجاری (اثر سرریز) کم‌کشش و برابر ۰/۳۱ و ناشی از کشور خودی (اثر مستقیم) کم‌کشش در جهت عکس و برابر ۰/۲۳- است. به عبارتی دیگر، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی صادرات کالاهای غذایی و کشاورزی در کشور خودی در جهت عکس کمتر از تغییرات ناگهانی صادرات کالاهای غذایی و کشاورزی کشورهای همسایه به دست آمده است؛ نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۰/۰۸ درصدی در تجارت جهانی است. کشش بی‌ثباتی تجارت جهانی نسبت به بی‌ثباتی واردات کالاهای خام و واسطه‌ای ناشی از کشور خودی به طور مستقیم و کشورهای همسایه به طور سرریز کم‌کشش و به ترتیب به میزان ۰/۵۴ و ۰/۰۷ محاسبه شده است. به عبارتی دیگر، آثار سرریز ناشی از یک درصد تغییرات ناگهانی در واردات کالاهای خام و واسطه‌ای در کشورهای همسایه بیشتر از آثار مستقیم ناشی از کشور خودی و البته هم‌جهت و مثبت است؛ نتیجه کلی آن بی‌ثباتی ۰/۶۱ درصدی در تجارت جهانی است؛ اگرچه آثار کلی در این حالت تأیید نشده است. در نهایت، بررسی مدل غیرفضایی *OLS* نشان می‌دهد که نتایج این مدل نزدیکی زیادی با آثار مستقیم مدل فضایی *SDM* دارد. در این صورت، ضرایب برآوردی از مدل *OLS* با در نظر نگرفتن آثار سرریز ناشی از تعاملات منطقه‌ای تفاوت زیادی با آثار کلی مدل فضایی دارد؛ این موضوع خطای تخمین و تفسیر ناشی از این مدل را دوچندان کرده است.

جدول ۴. آثار مستقیم و غیرمستقیم (سرریز) فضایی مدل SDM اثر ثابت زمانی و تصادفی فضایی

متغیر	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم	اثر کل	مدل OLS
<i>ugr</i> (<i>prob</i>)	۰/۱ (۰/۰۹)	-۱/۹۸ (۰/۰۱)	-۱/۸۸ (۰/۰۱)	۰/۱۸ (۰/۰۰)
<i>ulcpi</i> (<i>prob</i>)	-۰/۰۱ (۰/۰۰)	-۰/۲۱ (۰/۰۰)	-۰/۲۲ (۰/۰۰)	-۰/۰۱ (۰/۰۰)
<i>ulcusy</i> (<i>prob</i>)	۰/۶۹ (۰/۰۰)	-۰/۱ (۰/۵)	۰/۵۹ (۰/۰۰)	۰/۶۹ (۰/۰۰)
<i>ulcusyp</i> (<i>prob</i>)	۰/۱ (۰/۰۰)	۰/۵۲ (۰/۰۰)	۰/۶۲ (۰/۰۰)	۰/۰۹ (۰/۰۰)
<i>ulgeo</i> (<i>prob</i>)	۰/۳۴ (۰/۰۰)	۰/۶۳ (۰/۰۲)	۰/۹۷ (۰/۰۹)	۰/۳۲ (۰/۰۰)
<i>ulnex</i> (<i>prob</i>)	۰/۰۲ (۰/۰۰)	۰/۲۱ (۰/۰۰)	۰/۲۳ (۰/۰۰)	۰/۰۲ (۰/۰۰)
<i>ulsfx</i> (<i>prob</i>)	-۰/۲۳ (۰/۰۰)	۰/۳۱ (۰/۰۱)	۰/۰۸ (۰/۵)	-۰/۲۴ (۰/۰۰)
<i>ulstrm</i> (<i>prob</i>)	۰/۰۷ (۰/۰۰)	۰/۵۴ (۰/۰۰)	۰/۶۱ (۰/۰۰)	۰/۰۴ (۰/۰۲)

مأخذ: نتایج تحقیق

۵. نتیجه‌گیری

هدف اصلی در این تحقیق بررسی آثار همسایگی بر نوسانات تجارت جهانی بر اساس روش اقتصادسنجی ترکیبی فضایی بود. بدین منظور، نخست از طریق سطح سوم موجک $bio2.2$ نوسانات متغیرهای نرخ رشد اقتصادی، تولید ناخالص داخلی، درآمد سرانه، شاخص قیمت مصرف‌کننده، نرخ ارز اسمی، سهم واردات کالاهای خام و واسطه‌ای از کل واردات، سهم صادرات کالاهای کشاورزی و غذایی از کل صادرات و تمرکز جغرافیایی استخراج شد. سپس، آثار فضایی برای ۳۴ کشور پُراهمیت در تجارت جهانی - شامل کشورهای آرژانتین، استرالیا، اتریش، بلژیک، برزیل، کانادا، شیلی، چین، فنلاند، فرانسه، آلمان، هند، ایران، اندونزی، ایتالیا، ژاپن، کره، مالزی، مکزیک، هلند، نیوزلند، نروژ، پرو، فیلیپین، آفریقای جنوبی، عربستان سعودی، سنگاپور، اسپانیا، سوئد، سوئیس، تایلند، ترکیه، انگلیس و آمریکا - که بیش از ۸۰ درصد از تجارت جهانی را شامل می‌شوند، در دوره زمانی ۱۹۸۰ - ۲۰۱۰ با استفاده از مدل‌های دوربین فضایی

ترکیبی و روش تخمین حداکثر راست‌نمایی (ML) بررسی شد. آثار فضایی همسایگی با استفاده از ماتریس موزون تجارت دوجانبه بررسی شد. بر اساس نتایج این تحقیق، آثار فضایی همسایگی بر متغیر وابسته منفی و کم‌کشش برآورد شد. بر اساس نتایج این تحقیق، وجود آثار فضایی به صورت معکوس تأیید شد؛ به طوری که افزایش یک‌درصدی نوسانات تجاری کشورهای همسایه موجب افزایش ۰/۶۲ درصدی نوسانات کشورهای خودی در جهت عکس خواهد شد. بررسی و تفسیر نتایج نشان می‌دهد نوسانات شاخص قیمت مصرف‌کننده و سهم صادرات کالاهای کشاورزی و غذایی از کل صادرات اثر مستقیم کم‌کشش در جهت عکس و سایر متغیرها اثر مستقیم کم‌کشش هم جهت با نوسانات تجارت جهانی دارد. به عبارتی دیگر، با افزایش ناگهانی قیمت‌های داخلی و سهم صادرات کالاهای کشاورزی و غذایی از کل صادرات و با کاهش ناگهانی متغیرهای نرخ رشد اقتصادی، تولید ناخالص داخلی، درآمد سرانه، نرخ ارز اسمی، سهم واردات کالاهای خام و واسطه‌ای از کل واردات و تمرکز جغرافیایی تجارت کشورها به طور ناگهانی کاهش می‌یابد. این در حالی است که نوسانات نرخ رشد اثر سرریز با کشش و شاخص قیمت و حجم تولید ناخالص داخلی اثر سرریز کم‌کشش در جهت عکس و سایر متغیرها اثر مستقیم کم‌کشش هم‌جهت با نوسانات تجارت جهانی دارد. به عبارتی دیگر، با افزایش ناگهانی نرخ رشد اقتصادی، قیمت‌ها و حجم تولید ناخالص داخلی کشورهای همسایه تجاری و با کاهش ناگهانی درآمد سرانه، نرخ ارز اسمی، سهم واردات کالاهای خام و واسطه‌ای از کل واردات، سهم صادرات کالاهای کشاورزی و غذایی از کل صادرات و تمرکز جغرافیایی کشورهای همسایه تجاری تجارت کشورها به طور ناگهانی کاهش می‌یابد. مقایسه برآورد فضایی با تخمین رگرسیون معمولی نشان می‌دهد که وجود آثار فضایی نتایج مدل OLS را با اریب مواجه کرده است.

منابع

۱. صمدی، علی حسین (۱۳۸۳). بی‌ثباتی تجارت (صادرات و واردات) محصولات کشاورزی در اقتصاد ایران ۱۳۶۰ - ۱۳۷۸: تجزیه شاخص بی‌ثباتی کوپاک، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۸، ۱۴۱ - ۱۵۵.

۲. ابریشمی، حمید و محسنی، رضا (۱۳۸۴). بی‌ثباتی صادراتی و رشد کشاورزی: یک تجزیه و تحلیل هم‌انباشتگی سیستمی، مجله تحقیقات اقتصادی، ۶۸، ۱۹ - ۶۲.
۳. رستمی، نسرين و احمدلو، مجید (۱۳۸۹). بررسی تأثیر تکانه‌های نرخ ارز واقعی بر میزان صادرات و واردات در ایران (۱۳۴۰ - ۱۳۸۷). فصلنامه اقتصاد کاربردی، ۱(۲).
۴. مرتضوی، سیدابوالقاسم، زمانی، امید، نوری، مهدی و هیمن، نادر (۱۳۹۰). بررسی تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات پسته ایران، نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۵(۳)، ۳۴۷ - ۳۵۴.
۵. فخرایی، عنایت‌الله و احمدی، حمیده (۱۳۹۰). بررسی عوامل مؤثر بر نوسانات درآمدهای ارزی صادرات غیرنفتی ایران، فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) ۲(۸)، ۱۲۳ - ۱۴۹.
6. Abd-el-Rahman, K. (1991). Firms' Competitive and National Comparative Advantages as Joint Determinants of Trade Composition, *Review of World Economics, Weltwirtschaftliches Archive*, 127(1), 83-97.
7. Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
8. Bahmani-Oskooee, M. & Latifa, N. (1992). Effects of Exchange Rate Risk on Exports: Cross Country Analysis, *World development*, 20(8), 1173-1181.
9. Çakir, M.Y. & Kabundi, A. (2011). Trade Shocks from BRIC to South Africa: A Global VAR Analysis, University of Johannesburg, Working paper, 250.
10. Conlon, T.M. Crane & Ruskin, H.J. (2008). Wavelet Multiscale Analysis for Hedge Funds: Scaling and Strategies, *Physica A*, 387, 5197-5204.
11. Cushman, D.O (1983). The effects of real exchange rate risk on international trade, *Journal of International Economics*, 15(1-2), 45-63.
12. Devkota, S.C. (2004). Case of Export Instability in Nepal, *International trade*, 141.

- 13.Elhorst, J.P. (2014). *Spatial Econometrics from Cross-Sectional Data to Spatial Panels*, Springer Heidelberg New York Dordrecht London, Library of Congress Control Number: 2013946223.
- 14.Elhorst, J.P. (2003). Specification and estimation of spatial panel data models, *International Regional Science Review*, 26(3), 244-268.
- 15.Fernandez, V. (2006). The CAPM and Value at Risk at Different Time-Scales, *International Review of Financial Analysis*, 15, 203-219.
- 16.Frankel, J.A. (ed.) (1998). *The regionalization of the world economy*, University of Chicago Press, Chicago.
- 17.Gencay, R., Selcuk, F. & Whitcher, B. (2003). Systematic risk and timescales, *Quantitative Finance*, 3(2), 108-116.
- 18.Heckscher, E. & Ohlin, Bertil (1991). Edited by Harry Flam and M. June Flanders, *Heckscher-Ohlin Trade Theory*, Cambridge: MIT Press.
- 19.Hondroyannis, G., Swamy, P.A.V.B. , Tavlas, G. & Ulan, M. (2008). Some Further Evidence on Exchange-Rate Volatility and Exports, *Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv)*, 144(1), 151-180.
- 20.In, F., Kim, S., Marisetty, V. & Faff, R. (2008). Analysing the Performance of Managed Funds Using the Wavelet Multiscaling Method, *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 31, 55-70.
- 21.Krugman, P. (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade, *American Economic Review*, 70, 950-959.
- 22.Love, J. (1987). Export Instability in Less Develop Countries: Consequences and Causes, *The Journal of Economic Studies*, 14(2), 3-80.
- 23.Love, J. (1992). Export Instability and Domestic Economy: Question of Causality, *The Journal of Development Studies*, 28(4), 735-740.
- 24.Massell, B.F. (1970). Export Instability and Economic Structure, *American Economic Review*, 60, 618-630.
- 25.Naya, S. (1973). Fluctuation in Export Earning and Economic pattern of Asian Countries, *Economic Development and Cultural change*, 21, 629-641.
- 26.Peree, E. & Steinherr, A. (1989). Exchange Rate Uncertainty and Foreign Trade, *European Economic Review*, 33(6), 1241-1264.

27. Ramsey, J.B. (2002). Wavelets in Economics and Finance: Past and Future, C.V. Starr Center for Applied Economics, New York University, March, no.2002-02.
28. Ramsey, J.B. (1999). The contribution of wavelets to the analysis of economic and financial data, Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 357, Royal Society of London Philosophical Transactions Series A.
29. Ricardo, D. (1817). On the Principles of Political Economy and Taxation, Piero Sraffa (Ed.), Works and Correspondence of David Ricardo, Vol. I, Cambridge University Press, 1951: p.135.
30. Samuelson, Paul A. (1949). International Factor Price Equalization Once Again, Economic Journal, 181-197, Reprinted in Edward E. Leamer, ed. 2001.
31. Sen, S. (2010). International Trade Theory and Policy: A Review of the Literature, Levy Economics Institute, P.O. Box 5000, Annandale-on-Hudson, NY 12504-5000.
32. Sileshi, S. (2003). The Role of Diversification in reducing Impacts of Export instability on Ethiopian economic growth: An empirical investigation, Economic policy Analyses.
33. Smith, A. (1986). The Wealth of Nations, London: Penguin Books.
34. Souter, G.N. (1977). Export Instability in the Less Development Countries, Journal of Development Economics, 4, 279-297.
35. Tariq, A. & Najeed, Q. (1995). Export Earning Instability in Pakistan, The Pakistan Development Review, 34, 1181-1189.
36. Tegen, A. (2000). Commodity Concentration and Export Earning Instability: Evidence From African Countries, The American Economist, 34, 61-73.
37. Trinh, P.T.T. (2012). The Impact of Exchange Rate Fluctuation on Trade Balance in Short and Long Run, DEPOCEN, Working Paper Series, No. 23.
38. Ullman, E.L. (1957). American commodity flow, University of Washington Press, Seattle.
39. Xin, X. & Liu, J. (2008). Geographic Concentration and China's Agricultural Export Instability, The World Economy, 31, 275-285.