فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی
سال نهم، شماره ۲۸، تابستان ۱۳۹۵
صفحات ۲۲۳-۲۵۰

اندازه‌گیری نااطمینانی در اقتصاد کلان

رضا هیبتی [*]
هوشنگ شجری [†]
سعید صمدی [‡]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۵

چکیده

با توجه به اینکه اقتصاد ایران تحت تأثیر انواع تکانه‌ها و نوسانات مختلف قرار دارد، تعیین معیار جامعی از نااطمینانی اقتصاد کلان که بیانگر سطح کلی نااطمینانی در اقتصاد باشد از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. در این مطالعه معیار جدیدی از نااطمینانی کلان در اقتصاد ایران معرفی شده است. در این راستا تلاش شده است تا برآوردهای برتر اقتصادسنجی از شاخص نااطمینانی کلان را فراهم کنیم و پویایی‌های آن را در طول دوره ۱۳۹۳-۱۳۶۹ بررسی نماییم. این معیار به صورت یک فرآیند تصادفی مشترک و پنهان از تعداد زیادی سری‌های زمانی مربوط به متغیرها و بخش‌های مختلف استخراج شده، و سپس استحکام آن ارزیابی شده است. پویایی‌های نااطمینانی کلان انعکاس‌دهنده مهم‌ترین رویدادهای اقتصاد ایران در طول دوره مطالعه است. بر اساس برآورد الگوی مبنا، نااطمینانی اقتصاد کلان در دوره‌های رکودی ۱۳۷۲-۱۳۷۰، ۱۳۷۴-۱۳۷۳ و ۱۳۹۲-۱۳۹۰ افزایش چشم‌گیر داشته است، به طوری که در بهار ۱۳۷۲، بهار ۱۳۷۴، و پاییز ۱۳۹۱ به بالاترین مقادیر تاریخی خود رسیده است. همچنین در بین مجموعه داده‌ها، نااطمینانی سری‌های زمانی نرخ ارز و مخارج دولتی بیشترین همبستگی را با نااطمینانی اقتصاد کلان داشته‌اند. از این رو، این نااطمینانی‌ها سهم قابل توجهی در شکل‌گیری و کنترل شوک‌های نااطمینانی اقتصاد کلان در ایران داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: نااطمینانی اقتصاد کلان، نوسان تصادفی، مدل پیش‌بینی، دوره‌های رکودی
طبقه‌بندی JEL: C53، D81، E32، G12، G35، L25

[*] دانشجوی دکتری اقتصاد، دانشگاه اصفهان؛ r.heybati@gmail.com (نویسنده مسئول)
[†] دانشیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان؛ shajari77@yahoo.com
[‡] دانشیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان؛ samadi_sa@yahoo.com

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

۱ مقدمه

ثبات اقتصاد کلان برای رشد پایدار اقتصادی از اهمیت بالایی برخوردار است. جدای از راهبرد کلی اقتصادی که توسط هر کشور دنبال می‌شود، وجود سطح منطقی از ثبات اقتصادی برای رشد پایدار اقتصادی لازم به نظر می‌رسد، به طوری که موفقیت هر گونه برنامه آزادسازی و اصلاحات مالی و سیاست‌های تعدیل، مستلزم ثبات اقتصاد کلان است (به عنوان مثال نگاه کنید به فیشر ۱۹۹۱، ۱۹۹۳ و گزارش توسعه جهانی، ۱۹۹۱). ثبات اقتصاد کلان و روشن بودن جهت کلی سیاست‌های اقتصادی، فضای مناسبی را برای فعالیت‌های عاملان اقتصادی و بخش خصوصی فراهم می‌کند. به عنوان مثال ثبات اقتصادی می‌تواند توضیحی برای رشد پایدار کشورهای شرق آسیا بین اوایل دهه ۱۹۶۰ و اواخر دهه ۱۹۹۰ فراهم نماید. بر طبق گزارش بانک جهانی ثبات اقتصادی و رشد سریع صادرات دو عنصر کلیدی در شروع روندهایی از انباشت سرمایه، تخصیص کارآمد و رشد چشم‌گیر بهره‌وری بودند که مبنایی برای موفقیت کشورهای شرق آسیا فراهم نمودند (بانک جهانی، ۱۹۹۳، ص. ۱۰۵).

یکی از مفاهیم مرتبط با موضوع عدم‌ثبات[1] و نوسانات اقتصادی، مفهوم نااطمینانی[2] است. کار اولیه و اساسی روی نااطمینانی اقتصاد کلان در اوایل دهه ۱۹۲۰ توسط نایت[3] (۱۹۲۱) انتشار یافت. فرانک نایت اقتصاددان دانشگاه شیکاگو، در کتاب خود با عنوان ریسک، نااطمینانی و سود، تعریفی برای نااطمینانی ارائه داد. نایت در ابتدا مفهوم ریسک را تعریف کرد. از نظر وی ریسک توزیع احتمال شناخته‌شده پیرامون مجموعه‌ای از حوادث را توصیف می‌کند؛ ریسک متناظر با موقعیت‌هایی است که احتمال‌ها شناخته‌شده، قابل‌اندازه‌گیری و یا عینی باشند. اما نااطمینانی برخلاف این وضعیت است. وی نااطمینانی را به صورت ناتوانی افراد در پیش‌بینی احتمال وقوع حوادث تعریف کرد.

با توجه به اینکه تا به حال معیار مشخصی از نااطمینانی اقتصادی تعریف نشده است، پژوهشگران و کارشناسان در تلاش برای تعیین جانشین‌هایی برای اندازه‌گیری نااطمینانی اقتصادی معیارهای مختلفی را پیشنهاد داده‌اند. اخیراً یورادو، لودویگسن و ان جی[4]

---

[1] Instability
[2] Uncertainty
[3] Knight
[4] Jurado, Ludvigson & Ng

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

(۲۰۱۵) این موضوع را مورد توجه قرار داده‌اند. چالشی که از دیدگاه آنها در بررسی تجربی رفتار نااطمینانی و ارتباط آن با فعالیت‌های حقیقی اقتصادی به وجود آمده این است که هیچ معیار عینی از نااطمینانی وجود ندارد. آنها در مطالعه خود بیان داشته‌اند که تاکنون ادبیات تجربی عمدتاً روی جانشین‌ها یا نماگرهایی از نااطمینانی تکیه داشته‌اند. در حالی که بیشتر این معیارها از مزیت مستقیماً قابل مشاهده بودن برخوردارند، کفایت آنها به عنوان جانشینی برای نااطمینانی به این بستگی دارد که تا چه اندازه و با چه قوّتی با این فرایند تصادفی پنهان مرتبط هستند.

همان طور که بیکر، بلوم و دیویس[1] (۲۰۱۳) یادآور شده‌اند در شرایط نااطمینانی، بنگاه‌ها و مصرف‌کنندگان در خصوص سیاست‌های مخارج –مالیات، قوانین و مقررات، نرخ‌های بهره آینده، و غیره با نااطمینانی مواجه هستند. از این رو تصمیم گرفتن برای بنگاه‌ها (در خصوص اخراج یا استخدام کارگران، انجام دادن پروژه‌ها) و دیگر عامل‌های اقتصادی پرهزینه است. در این شرایط عاملان اقتصادی منتظر باقی می‌مانند تا در موقعیت باثبات‌تری تصمیمات خود را عملی کنند. می‌توان این گونه استدلال کرد که نااطمینانی‌های کلی اقتصادی و نااطمینانی‌های مرتبط با سیاست‌گذاری اقتصادی که مورد توجه بیکر و همکاران (۲۰۱۳) بوده است، عامل کلیدی در گسترش رکود و کند کردن بازگشت از رکودهای دوره‌ای به شمار می‌روند.

مطالعات انجام شده دلالت بر این دارند که نااطمینانی اقتصادی را می‌توان در زمینه‌های مختلف از جمله نااطمینانی کلی و کلان اقتصادی، نااطمینانی مرتبط با سیاست‌گذاری اقتصادی، یا نااطمینانی مرتبط با متغیرهای اقتصادی مورد بررسی قرار داد. یکی از یافته‌های تثبیت‌شده در این مطالعات، بیانگر افزایش نااطمینانی در دوره‌های رکودی است. در واقع بسیاری از معیارها و جانشین‌هایی که برای اندازه‌گیری نااطمینانی بکار رفته‌اند- از عدم توافق در بین پیش‌بینی‌کنندگان تا نوسان بازارهای سهام، بازارهای اوراق قرضه، نرخ‌های ارز، رشد GDP، و فراوانی کلمه نااطمینانی در گزارش‌ها و مقالات رسانه‌ها- در رکودها افزایش قابل توجه داشته‌اند (برای توضیحات بیشتر به عنوان مثال به بلوم (۲۰۱۴) نگاه کنید).

بررسی این موضوع در اقتصاد ایران به عنوان یک کشور درحال‌توسعه و صادرکننده نفت خام از جهات مختلف دارای اهمیت است. در ابتدا بایست توجه داشت نااطمینانی اقتصادی

[1] Baker, Bloom & Davis

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

در کشورهای درحال‌توسعه و کمتر توسعه یافته در سطح بالاتری قرار دارد. هنگامی که دلایل بالاتر بودن نااطمینانی در این کشورها را در نظر می‌گیریم، نوعاً سه سازوکار در این باره ذکر شده‌اند: بر اساس مطالعه کورن و تنریو (۲۰۰۷)، لویزا و دیگران (۲۰۰۷) و گزارش توسعه بانک جهانی در سال ۲۰۱۳ می‌توان گفت اقتصاد کشورهای درحال‌توسعه در معرض شوک‌های برون‌زای بیشتری قرار دارد. برای مثال آن‌ها ممکن است تنها تعداد اندکی از محصولات را صادر کنند و بنابراین کل اقتصاد آن‌ها بیشتر در معرض نوسانات مربوط به تولید و قیمت آن کالاها قرار دارد. دوم، کشورهای درحال‌توسعه به واسطه بی‌ثباتی ناشی از فرآیند توسعه، سیاست‌گذاری‌های ناکارآمد و ... شوک‌های داخلی بیشتری را تجربه می‌کنند. سوم اینکه، کشورهای درحال‌توسعه ابزارهای ضعیف‌تری برای جذب شوک‌ها و نوسانات برون‌زا دارند، به طوری که این نوسانات حداقل در شرایط طبیعی اثرات بزرگتری بر اقتصاد کلان آنها دارند.

با نگاهی گذرا بر روند متغیرهای عمده کلان اقتصادی در ایران این مطلب را می‌توان دریافت که در طول ۳ دهه گذشته بیشتر نماگرها و متغیرهای کلان اقتصادی در ایران نوسانات چشم‌گیر داشته‌اند. این شوک‌ها و تکانه‌ها[1] در متغیرهای عمده‌ای مانند نرخ ارز، درآمدهای نفتی، مخارج دولتی، تورم و به تبع آن سرمایه‌گذاری، مصرف و تولید نمایان شده‌اند. بدیهی است متغیرهای اقتصاد کلان در بیشتر کشورها تحت تأثیر شوک‌ها و تکانه‌ها قرار می‌گیرند اما همان طور که در تعریف نااطمینانی بیان شد، نااطمینانی زمانی افزایش می‌یابد که این شوک‌ها و تکانه‌ها پیش‌بینی‌نشده باشند و یا اینکه ابعادی از آنها پیش‌بینی‌نشده باشند. در واقع شوک‌ها و تکانه‌ها باعث می‌شوند تا واریانس شرطی یا نوسان متغیرها افزایش یابد، اما نااطمینانی متفاوت از نوسان است. همان طور که یورادو و همکاران (۲۰۱۵) بیان کرده‌اند این تمایز در بسیاری از معیارهای رایج نااطمینانی لحاظ نشده است.

---

[1] تفاوتی که بین شوک (shock) یا به عبارت بهتر «شوک‌های ساختاری» و «تکانه» (innovation) وجود دارد مربوط به تفاوت بین الگوهای VAR، که گاهی فرم خلاصه‌شده (reduced form) هم نامیده می‌شوند، و VAR ساختاری (Structural VAR) است. جملات خطا در یک سیستم VAR تکانه نامیده می‌شوند. این جملات مستقل از یکدیگر نیستند. در سیستم VAR هیچ تفسیر ساختاری نمی‌توان نسبت به تکانه‌ها داد. اما در تحلیل VAR ساختاری فرض می‌شود که تکانه‌های جملات VAR از طریق شوک‌های ساختاری کنترل و تعیین می‌شوند. شوک‌های ساختاری برخلاف تکانه‌ها مستقل از یکدیگر هستند. همچنین به جملات اختلال در یک سیستم معادلات همزمان شوک گفته می‌شود.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

مسئله دیگری که اهمیت بررسی این موضوع را نشان می‌دهد این است که بر طبق آنچه برنانکه (۱۹۸۳) بیان داشته است شوک‌ها و نااطمینانی‌های سطح کلان بر تصمیمات عاملان اقتصادی در سطح خرد تأثیر می‌گذارند. مشخص نبودن رویکرد کلی سیاست‌گذاری و استراتژی اقتصادی کشور باعث شکل‌گیری نااطمینانی از رویکردهای آینده در نزد عاملان اقتصادی و فعالان بخش خصوصی می‌شود، که این موضوع همواره یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های کارآفرینان اقتصادی در ایران بوده است. بر اساس گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۵ ایران از نظر وضعیت محیط کسب‌وکار در میان ۱۸۹ کشور دنیا رتبه ۱۳۰ را دارا بوده است.[۱] به همین صورت ایران بر طبق گزارش سازمان شفافیت بین‌الملل در شاخص ادراک شده از فساد[۲] رتبه ۱۳۰ از حداکثر ۱۶۷ را داشته است.[۳] وجود چنین شرایطی مانع از آن می‌شود تا سرمایه‌گذاران و کارآفرینان بتوانند با اطمینان‌خاطر به برنامه‌ریزی و فعالیت بپردازند.

بنابراین، تعیین شاخص جامعی از نااطمینانی کلان به گونه‌ای که هم شوک‌ها و نااطمینانی‌های متغیرهای منشأ و کنترل‌کننده[۴] نوسانات و هم نااطمینانی‌های ناشی از متغیرهای اثرپذیر از شوک‌ها را در برگیرد از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. در مطالعات و بررسی‌های انجام شده در اقتصاد ایران نیز حجم نسبتاً گسترده‌ای روی این نااطمینانی‌ها تمرکز داشته‌اند. در بیشتر بررسی‌های صورت گرفته نااطمینانی متناظر با یک متغیر خاص مورد توجه بوده است و اثرات آن بر متغیرهای دیگر ارزیابی شده است. در این بررسی‌ها، نااطمینانی مربوط به متغیرها اکثراً از طریق الگوهای واریانس ناهمسان شرطی طبقه GARCH تعیین شده‌اند.

مطالعه حاضر همچنین از جهت روش و الگوی بکار رفته دارای اهمیت است، به طوری که (۱) در ساختن معیار نااطمینانی سری‌های زمانی تنها آن بخش از نوسانات که غیرقابل

---

[۱] بهترین وضعیت زیر شاخص‌های ایران در این سال مربوط به شروع کسب‌وکار گزارش شده است که رتبه ۶۲ را کسب نموده و بدترین وضعیت نیز مربوط به زیر شاخص شرایط و مقررات اخذ مجوز می‌باشد که رتبه ۱۷۲ را به خود اختصاص داده است (معاونت اقتصادی وزارت امور اقتصادی و دارایی، دفتر پایش و بهبود محیط کسب‌وکار، آبان ۱۳۹۳).

[2] Corruption Perceptions Index (CPI)

[۳] در خصوص نحوه محاسبه و انتقاداتی که برخی بر این شاخص داشته‌اند به عنوان مثال به گزارش «نقدی بر شاخص‌های سنجش فساد، شاخص ادراک فساد (CPI)» مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، خرداد ۱۳۸۷ نگاه کنید.

[4] Driving Variables

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

پیش‌بینی هستند لحاظ شده است. یعنی بین «نااطمینانی» در سری زمانی تکی و «واریانس شرطی» آن تمایز داده شده است؛ (۲) به منظور ساختن معیار نااطمینانی سری‌های زمانی، به جای استفاده از الگوهای طبقه GARCH از الگوی نوسان تصادفی برای خطاهای پیش‌بینی در سری‌های زمانی و خطاهای پیش‌بینی مشابه در عامل‌ها، استفاده شده است؛ (۳) بعد از تعیین خطاهای پیش‌بینی، برای الگوسازی واریانس ناهمسانی نوعی استراتژی در هم بافتن بسندگی-فرعی (ASIS) که در کاستنر و فرورث-اشناتر (۲۰۱۴) بحث شده، بکار رفته است. این استراتژی نسبت به اینکه میانگین فرآیند نوسانی در معادله مشاهده یا وضعیت قرار گیرد حساسیت کمتری دارد؛ (۴) شاخص نااطمینانی کلان به صورت معیاری از تغییر مشترک در نااطمینانی پیرامون تعداد قابل توجهی سری زمانی تعریف شده است. به طوری که این شاخص، نااطمینانی در متغیرهای حقیقی، شاخص‌های قیمت، متغیرهای پولی و اعتباری، متغیرهای مالی دولت، تجارت خارجی و بازار مالی را پوشش می‌دهد.

با توجه به مزیت‌های عنوان شده در الگوسازی نااطمینانی، هدف ما به دست آوردن معیاری برای نااطمینانی در سطح کلان است، به گونه‌ای که این معیار به صورت یک فرآیند تصادفی مشترک و پنهان از تعداد زیادی سری‌های زمانی مربوط به متغیرها و بخش‌های مختلف استخراج شود و نماگری را به دست دهد که بیانگر سطح کلی نااطمینانی در اقتصاد باشد. انتظار می‌رود شاخص به دست آمده معیار جامع و گسترده‌ای از نااطمینانی کلان را فراهم نماید و در دوره‌های رکودی و تورمی و همچنین پیرامون شوک‌ها و رویدادهای مهم با پرش و افزایش ناگهانی همراه باشد.

ادامه مطالعه به این صورت سازمان‌دهی شده است. در بخش دوم الگوسازی نااطمینانی کلان بحث شده است. داده‌ها و متغیرهای بکار رفته در پژوهش در بخش سوم معرفی شده‌اند. در بخش چهارم به برآورد نااطمینانی کلان و نتایج تجربی مرتبط با آن پرداخته شده است. معرفی روش‌های جایگزین برآورد نااطمینانی کلان، بخش پنجم را تشکیل می‌دهد. در بخش ششم، برخی ملاحظات در خصوص رویکردهای بکار رفته به بحث گذاشته شده‌اند. نهایتاً، در بخش پایانی جمع‌بندی صورت گرفته است.

۲ الگوسازی نااطمینانی کلان

برای ساختن معیار نااطمینانی کلان، از این فرض پایه شروع می‌شود که در اغلب موارد آنچه برای تصمیم‌گیری اقتصادی اهمیت دارد این نیست که آیا نماگرهای اقتصادی خاصی فی‌نفسه پراکندگی و نوسان دارند بلکه این موضوع که اقتصاد به طور کلی چقدر قابل

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

پیش‌بینی است موضوعیت می‌یابد. با توجه به تعریفی که از نااطمینانی ارائه شده است می‌توان گفت هر قدر قابلیت پیش‌بینی اقتصاد کمتر باشد نشان‌دهنده سطح بالاتری از نااطمینانی در اقتصاد است و بالعکس. بنابراین در ابتدا نااطمینانی در هر سری زمانی (نااطمینانی تکی) به صورت واریانس شرطی جزء باقی‌مانده یا جزء غیرقابل پیش‌بینی آن سری فرمول‌سازی شده است و سپس شاخص نااطمینانی کلان با توجه به نااطمینانی‌های تکی تعیین شده است. در ادامه این موضوعات را روشن می‌کنیم.

۱.۲ چارچوب الگو

برای عملیاتی ساختن این معیار از نااطمینانی در هر سری زمانی، همان طور که یورادو و همکاران (۲۰۱۵) بیان داشته‌اند نیاز به داشتن سه عنصر وجود دارد. در ابتدا لازم است تا تخمینی از جزء قابل پیش‌بینی سری y_{jt} در h-مرحله پیش‌رو، یعنی $\mathrm{E}[y_{jt+h}|\mathrm{I_t}]$، به دست آورد. برای این منظور مشابه با یورادو و همکاران (۲۰۱۵) عامل‌هایی (فاکتورهایی) از مجموعه نسبتاً گسترده‌ای از داده‌ها $\{X_{\mathrm{it}}\}, \mathrm{i} = ۱,۲, \dots, \mathrm{N}$، که دامنه آنها تا حد امکان به $\mathrm{I_t}$ نزدیک باشد، تعیین می‌شوند. با استفاده از این فاکتورها سپس می‌توان $\mathrm{E}[y_{\mathrm{jt+h}}|\mathrm{I_t}]$ را از طریق شاخص پیش‌بینی انتشار[۱] تقریب زد.

در واقع مطالعات اخیر به این یافته رسیده‌اند که از طریق تعمیم دادن معادلات پیش‌بینیِ با عامل‌های مشترکی که از داده‌های آماری با حجم زیاد تخمین‌زده شده‌اند، پیش‌بینی فعالیت‌های حقیقی و بازدهی‌های مالی بطور عمده‌ای بهبود می‌یابند.[۲] این مسئله به ویژه در این جا اهمیت پیدا می‌کند چون اگر اطلاعات مناسب برای شکل‌دادن پیش‌بینی بکار نروند منجر به تخمین‌های ساختگی از نااطمینانی و پویایی‌های آن می‌شود. برای نشان دادن این موضوع، در این جا روش پیش‌بینی مبتنی بر شاخص انتشار بکار می‌رود که بر اساس آن تعداد نسبتاً اندک عامل‌های تخمین‌زده‌شده از تعداد زیادی از سری‌های زمانی اقتصادی به الگوی پیش‌بینی استاندارد اضافه می‌شوند.

در مرحله دوم، خطای پیش‌بینی در h-مرحله روبه جلو به صورت $\mathrm{V_{jt+h}} \equiv y_{\mathrm{jt+h}} - \mathrm{E}[y_{\mathrm{jt+h}}|\mathrm{I_t}]$ تعریف شده است. در ادامه نیاز به تخمینی از نوسان شرطی (بر اساس اطلاعات زمان t) این خطاها یعنی $\mathrm{E}[(\mathrm{V_{jt+h}})^{۲}\ \mathrm{I_t}]$ داریم. برای این منظور الگوی نوسان

---

[1] Diffusion Index Forecasting

[۲] برای جزییات بیشتر به استاک و واتسن (۲۰۰۲b، ۲۰۰۶) و لودویگسن و ان‌جی (۲۰۰۷، ۲۰۰۹) نگاه کنید.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

تصادفی پارامتریک را برای خطاهای پیش‌بینی در یک-مرحله رو به جلو در y_{jt} و خطاهای پیش‌بینی مشابه در عامل‌ها، تصریح می‌شود. تخمین‌های به دست آمده از نوسان‌ها بطور برگشتی برای محاسبه مقادیر $E[(V_{jt+h})^2 |I_t]$ برای $h \geq 1$ بکار می‌روند. بنابراین، نااطمینانی در h-مرحله پیش‌رو در متغیر y_{jt}، که آن را با $\mathcal{U}_{jt}(h)$ نشان می‌دهیم به صورت واریانس شرطی «جزء غیرقابل پیش‌بینی[1]» از مقدار آینده سری فرمول‌سازی می‌شود.

$$\mathcal{U}_{jt}(h) \equiv \sqrt{E\left[\left(y_{jt+h} - E[y_{jt+h}|I_t]\right)^2 \middle| I_t\right]} \quad (1)$$

سومین و آخرین عنصر، به دست آوردن تخمینی از نااطمینانی کلی یا کلان $\mathcal{U}_t(h)$ است که از معیارهای تکی نااطمینانی به دست می‌آید. تخمین مبنا برای $\mathcal{U}_t(h)$ میانگین وزنی از نااطمینانی‌های تکی است. یعنی با جمع بستن نااطمینانی سری‌های زمانی تکی در هر زمان با استفاده از وزن‌هایی که به آنها داده می‌شود، w_j، برآوردی از نااطمینانی کلان به صورت زیر ساخته می‌شود:

$$\overline{\mathcal{U}}_t(h) \equiv plim_{N_y \to \infty} \sum_{j=1}^{N_y} w_j \, \mathcal{U}_{jt}(h) \equiv E_w[\mathcal{U}_{jt}(h)] \quad (2)$$

شاخص نااطمینانی کلان را همچنین می‌توان با استفاده از برآورد روش اولین جزء اصلی[2] از ماتریس کوواریانس نااطمینانی‌های تکی محاسبه کرد. یورادو و همکاران (۲۰۱۵) برای به دست آوردن شاخص اصلی نااطمینانی کلان خود در h دوره آینده، از نااطمینانی‌های تکی میانگین گرفته‌اند. یعنی،

$$\overline{\mathcal{U}}_t(h) = \frac{1}{N_y} \sum_{j=1}^{N_y} \hat{\mathcal{U}}_{jt}(h) \quad (3)$$

که $\hat{\mathcal{U}}_{jt}(h)$ نشان‌دهنده مقادیر برآورد شده از نااطمینانی سری‌های زمانی (نااطمینانی‌های تکی) است. شاخص نااطمینانی کلان به دست آمده در عبارت فوق هیچ ساختاری روی نااطمینانی‌های تکی تحمیل نمی‌کند و تنها میانگین ساده با وزن‌های برابر از آنها گرفته شده است. در اینجا ما نیز برای تعیین شاخص اصلی از نااطمینانی کلان از روش میانگین

---

[1] عبارت‌های جزء غیرقابل پیش‌بینی، جزء باقی‌مانده، و خطای پیش‌بینی مترداف با یکدیگر هستند.

[2] First Principal Component

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

گرفتن روی همه سری‌های تکی استفاده می‌کنیم. علاوه بر این، در بخش ارزیابی استحکام الگو، شاخص نااطمینانی کلان را بر حسب روش اجزای اصلی نیز تعیین می‌کنیم.

۲.۲ ساختن معیار پیش‌بینی نااطمینانی[1]

فرض شود y_{jt} نشان‌دهنده سری زمانی، از مجموعه داده‌هایی با ساختار عاملی تقریبی، باشد که می‌خواهیم نااطمینانی آن را در دوره $h \geq 1$ محاسبه کنیم و مقدارش در این دوره از معادله پیش‌بینی تعمیم‌یافته عاملی به صورت زیر تخمین زده شود.

$$y_{jt+1} = \phi_j(L)y_{jt} + \gamma_{jF}(L)\hat{\mathbf{F}}_t + \gamma_{jW}(L)\boldsymbol{W}_t + v_{jt+1} \qquad (۴)$$

جمله نخست در این معادله بیانگر جملات توضیح‌دهنده خودرگرسیون برداری هستند که در مدل پیش‌بینی لحاظ شده‌اند. جملات دوم و سوم رابطه فوق مجموعه‌ای از عامل‌های پیش‌بینی‌کننده هستند که برای لحاظ تغییرات قابل پیش‌بینی در معادله میانگین شرطی بکار رفته‌اند و در ادامه معرفی می‌شوند. $\phi_j(\mathrm{L})$، $\gamma_{jF}(\mathrm{L})$ و $\gamma_{jW}(\mathrm{L})$ چندجمله‌ای‌های با درجه متناهی در شکل عملگر وقفه L و به ترتیب از درجه p_y، p_F، و p_W هستند. جمله پایانی معادله رگرسیونی فوق خطای پیش‌بینی سری y_{jt+1} است.

معادله رگرسیونی فوق از دو ویژگی مهم برخوردار است. ویژگی نخست، همان طور که بیان شد، گنجاندن مجموعه‌ای از عامل‌های پیش‌بینی‌کننده، به جای اتکای مطلق و قراردادی به تعداد اندکی از پیش‌بینی کننده‌های برون‌زا است. به عبارت دیگر، الگوی پیش‌بینی سری‌های زمانی در حد ممکن از اطلاعات موجود برای لحاظ شرایط اقتصادی بهره می‌گیرد، به گونه‌ای که تغییرات قابل پیش‌بینی (که در $\hat{\mathbf{F}}_t$ و $\mathbf{W}_t$ منعکس شده‌اند) را به نااطمینانی در سری y_{jt+h} نسبت نمی‌دهد. خصوصیت دیگر این است که به خطای پیش‌بینی یک گام به جلو از y_{jt+1}، و از هر عامل $\mathbf{F}_{k,t+1}$ و پیش‌بینی‌کننده مازاد $\mathbf{W}_{l,t+1}$ اجازه داده می‌شود تا نوسان متغیر نسبت به زمان به ترتیب برابر با σ_{jt+1}، σ_{kt+1} و σ_{lt+1} داشته باشند. این مسئله، نااطمینانیِ متغیر نسبت به زمان را در سری‌های y_{jt} به وجود می‌آورد. به زبان فنی‌تر، خطای پیش‌بینی y_{jt+1} از الگوی نوسان تصادفی پیروی می‌کند،

[1] Construction of Forecast Uncertainty

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

یعنی $v_{jt+1} = \sigma_{jt+1}\varepsilon_{jt+1}$، که $\varepsilon_{jt+1} \sim N(0,1)$ و لگاریتم نوسانات به صورت فرآیند خودرگرسیون زیر تصریح می‌شود.

$$\log(\sigma_{jt+1})^2 = \alpha_j + \beta_j \log(\sigma_{jt})^2 + \tau_j \eta_{jt+1}, \quad \eta_{jt+1} \sim N(0,1), \qquad (۵)$$

در این معادله α_j، β_j، و τ_j پارامترهای نوسان تصادفی هستند. همچنین با لحاظ فرض فرآیند خودرگرسیون داشتن پیش‌بینی‌کننده‌ها، اجازه داده می‌شود تا شوک‌های مربوط به پیش‌بینی‌کننده‌ها نیز پویایی مشابهی داشته باشند. هنگامی که عامل‌ها، پویایی‌های خود-رگرسیون داشته باشند، نمایش فشرده‌تر سیستم فوق، الگوی خود-رگرسیون برداری تعمیم‌یافته عاملی[1] (FAVAR) نامیده می‌شود.

پارامترهای نوسان تصادفی α_j، β_j و τ_j از باقی‌مانده‌های حداقل مربعات معادلات پیش‌بینی با استفاده از الگوریتم زنجیر مارکوفی مونت کارلو[2] (MCMC) تخمین زده می‌شوند. میانگین این پارامترها بر حسب استخراج‌های MCMC برای محاسبه شاخص نااطمینانی کلان بکار رفته است. انتخاب الگوی نوسان تصادفی از آن جایی اهمیت دارد که امکان ساختن شوک‌هایی نسبت به گشتاور مرتبه دوم را فراهم می‌کنند که مستقل از تکانه‌های خود y_j هستند. این مسئله با بیشتر ادبیات تئوریک نااطمینانی که وجود یک شوک نااطمینانی که به طور مستقل، فعالیت‌های حقیقی را تحت تأثیر قرار می‌دهد سازگار است. در حالی که برای مثال الگوهای نوع GARCH این خصوصیت را ندارند، یعنی شوک مستقل از تکانه‌های خود متغیر را ندارند.

۳ مجموعه داده‌ها و عامل‌های پیش‌بینی‌کننده

داده‌های بکار رفته شامل ۶۰ سری زمانی در اقتصاد کلان ایران هستند. مجموعه داده‌ها دوره ۱۳۶۹:۱-۱۳۹۳:۴ را پوشش می‌دهند. داده‌های فصلی با استفاده از فرآیند X-۱۳ فصلی‌زدایی شده‌اند. بعد از انجام تبدیل‌های لازم روی داده‌های خام و وقفه‌های الگوی FAVAR برآوردهای نااطمینانی برای دوره ۱۳۷۰:۲- ۱۳۹۳:۴ یا روی ۹۵ مشاهده فصلی محاسبه شده‌اند.

---

[1] Factor Augmented Vector Auto Regression

[2] Markov Chain Monte Carlo

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

مجموعه داده‌های بکار رفته در ۸ گروه طبقه‌بندی شده‌اند. گروه‌بندی متغیرها با توجه به اطلاعات اولیه در مورد ساختار داده‌ها تعیین شده است. همچنین، داده‌ها با استفاده از تبدیل‌های مناسب مانا شده‌اند. خلاصه‌ای از ساختار داده‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

مجموعه سری‌های زمانی در گروه‌هایی با عنوان فعالیت‌های حقیقی، انرژی، شاخص‌های قیمت، متغیرهای پولی و اعتباری، متغیرهای مالی دولت، نرخ ارز و تجارت خارجی، و بازار سهام قرار گرفته‌اند. در گروه تولید ناخالص داخلی سری‌های زمانی تولید ناخالص داخلی کل و اجزاء آن (مصرف خصوصی و دولتی، تشکیل سرمایه ثابت ناخالص داخلی)، و ارزش افزوده بخش‌های مختلف قرار گرفته‌اند. گروه تولید صنعتی، شامل ارزش افزوده بخش صنایع و معادن، ارزش افزوده بخش‌های مختلف در این گروه، و برخی سری‌های مربوط به شاخص تولید، اشتغال و دستمزد در بخش صنایع است. گروه انرژی شامل سری‌های زمانی قیمت‌های نفت است. سری‌های مرتبط با شاخص‌های قیمت، متغیرهای پولی و اعتباری، و متغیرهای مالی دولت به ترتیب گروه‌های چهارم، پنجم و ششم را تشکیل می‌دهند. در بلوک هفتم و هشتم به ترتیب سری‌های زمانی مربوط به نرخ ارز و تجارت خارجی و بازار سهام لحاظ شده‌اند. این سری‌ها به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که بخش‌های اصلی اقتصاد کلان را دربرگیرند.[۱] فهرستی از همه ۶۰ سری زمانی بکار رفته و توضیحات مربوط به آنها در ضمیمه آمده است.

عامل‌های پیش‌بینی‌کننده در الگوی رگرسیونی شامل $\hat{\mathbf{F}}_t = (\hat{F}_{1t}, \dots, \hat{F}_{r_F t})'$ و $\mathbf{W}_t$ می‌شوند، که $\mathbf{W}_t$ شامل مربع اولین عامل از $\hat{\mathbf{F}}_t$ و اولین عامل بر حسب مجذور داده‌ها که در بردار $\hat{\mathbf{G}}_t$ قرار می‌گیرند، می‌شود. این جملات مربع در $\mathbf{W}_t$ برای احاطه اثرات احتمالی غیرخطی و هر اثری که نوسان شرطی ممکن است روی تابع میانگین شرطی داشته باشد، بکار می‌روند.

عامل‌های تعیین شده در معادله پیش‌بینی با استفاده از روش اجزای اصلی ایستا (PCA) تخمین‌زده شده‌اند. معیار بای و ان جی (۲۰۰۲) بیانگر وجود ۴ عامل پیش‌بینی‌کننده $\mathbf{F}_t$ برای مجموعه سری‌های زمانی کلان $\boldsymbol{X}_t$ هستند ($r_F = ۴$). این ۴ عامل

[۱] سری‌های زمانی مربوط به بازار کار و اشتغال به دلیل کامل نبودن داده‌ها در مجموعه سری‌های زمانی قرار نگرفته‌اند. تنها در بخش ارزش افزوده صنعت سری زمانی شاخص اشتغال کارگاه‌های بزرگ صنعتی لحاظ شده است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

جدول ۱
ساختار داده‌ها

گروه	شرح	تعداد سری‌ها (N)
۱) فعالیت‌های حقیقی: تولید کل	تولید ناخالص داخلی کل و اجزاء	۱۱
۲) فعالیت‌های حقیقی: تولید صنعتی	تولید صنعتی و سری‌های زمانی مرتبط با آن	۸
۳) انرژی	قیمت‌های نفت	۴
۴) شاخص‌های قیمت	شاخص‌های قیمت مصرف‌کننده و تولیدکننده	۹
۵) پولی و اعتباری	متغیرهای پولی و اعتباری، اسمی	۹
۶) متغیرهای مالی دولت	متغیرهای مالی دولت، حقیقی	۸
۷) نرخ ارز و تجارت خارجی	نرخ‌های ارز و سری‌های تجارت خارجی	۶
۸) بازار سهام	سری‌های زمانی مربوط به شاخص‌های بازار سهام	۵

یادداشت. این جدول ساختار گروهی داده‌های بکار رفته در مطالعه را خلاصه می‌کند. عنوان گروه‌های اصلی و تعداد سری‌ها در هر گروه مشخص شده‌اند.

در مجموع ۴۲ درصد تغییرات در ۶۰ سری کلان را توضیح می‌دهند، به طوری که عامل‌های اول، دوم و سوم به ترتیب ۱۴، ۱۲ و ۸ درصد از تغییرات را در برمی‌گیرند. اولین عامل به مقدار بالایی روی سری‌های مربوط به نرخ رشد فعالیت‌های حقیقی بارگیری شده است. عامل دوم با سری‌های مربوط به بازدهی بازار سهام و نرخ رشد شاخص‌های قیمت، همبستگی دارد. عامل‌های سوم و چهارم به ترتیب در حد بالایی روی نرخ‌های رشد متغیرهای مالی دولت و قیمت‌های نفت بارگیری شده‌اند و با آنها همبستگی دارند.

شکل ۱ این عامل‌های پیش‌بینی‌کننده $\hat{\mathbf{F}}_{Kt}$ را نشان می‌دهد. این شکل همچنین پیش‌بینی‌کننده‌های اضافی در $\mathbf{W}$ را نیز نشان می‌دهد. عناصر $\mathbf{W}$ عبارتند از مربع اولین عامل، یعنی $\hat{\mathrm{F}}_{1\mathrm{t}}^{2}$، و اولین عامل به وجود آمده از مجذور مشاهدات X_{it}^{2}، که با $\hat{G}_{1\mathrm{t}}$ نشان داده شده است. در معادله پیش‌بینی فوق، هر سری زمانی از طریق الگوی AR(4) و هر عامل پیش‌بینی‌کننده از طریق الگوی AR(2) تصریح شده است. به پیروی از بای و ان جی (۲۰۰۸) در معادلات رگرسیونی پیش‌بینی، در نهایت عامل‌هایی بکار رفته‌اند که توانایی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

پیش‌بینی معنی‌داری داشته‌اند. برای این منظور، قواعد آستانه‌ای[1] نسبتاً سخت، با استفاده از آزمون t برای نگه‌داشتن آن $\mathbf{F}_t$ و $\mathbf{W}_t$هایی که از نظر آماری معنی‌دار هستند، بکار گرفته شده است.[2] عامل‌های پیش‌بینی‌کننده، علاوه بر اینکه مستقیماً بر سطح پیش‌بینی اثر می‌گذارند، اثر نوسان تصادفی آنها (ناشی از نااطمینانی برآورد شده از عامل‌ها $(\hat{\mathcal{U}}_{F,kt}(h)$ نقش مهمی در پیش‌بینی نااطمینانی سری‌های زمانی در h دوره بعد، y_{jt+h}، دارند.

۴ نتایج تجربی

تحلیل تجربی بر مبنای پیش‌بینی‌ها و نااطمینانی‌های به دست آمده از مجموعه داده‌های کلان است. در ساختن معیار نااطمینانی بر اهمیت برداشتن (حذف) تغییرات قابل پیش‌بینی در یک سری زمانی تأکید داشتیم تا اینکه همه نوسانات سری را به عنوان پویایی در نااطمینانی لحاظ نشوند. رگرسیون پیش‌بینی‌کننده به صورت زیر تعیین شد:

$$y_{jt+1} = \phi_{y,j}(L)y_{jt} + \gamma_{Fj}(L)\hat{\mathbf{F}}_t + \gamma_{Wj}(L)\,\boldsymbol{W}_t + \sigma_{y,jt+1}\varepsilon_{jt+1}$$

در نهایت، شاخص نااطمینانی کلان $\overline{\mathcal{U}}_t(\mathrm{h})$ با استفاده از میانگین نااطمینانی‌ها در ۶۰ سری زمانی کلان به شرحی که در ادامه بیان می‌شود، برآورد شده است.

۱.۴ تعیین دوره‌های رکودی

یکی از واقعیت‌های تثبیت‌شده در مطالعات مرتبط با نااطمینانی کلان، افزایش نااطمینانی در دوره‌های رکودی است. مبانی نظری و شواهد تجربی مرتبط با این یافته، به عنوان مثال در برنانکه (۱۹۸۳) و بلوم (۲۰۰۹، ۲۰۱۴) بحث شده‌اند. با توجه به اینکه در ساختن معیار

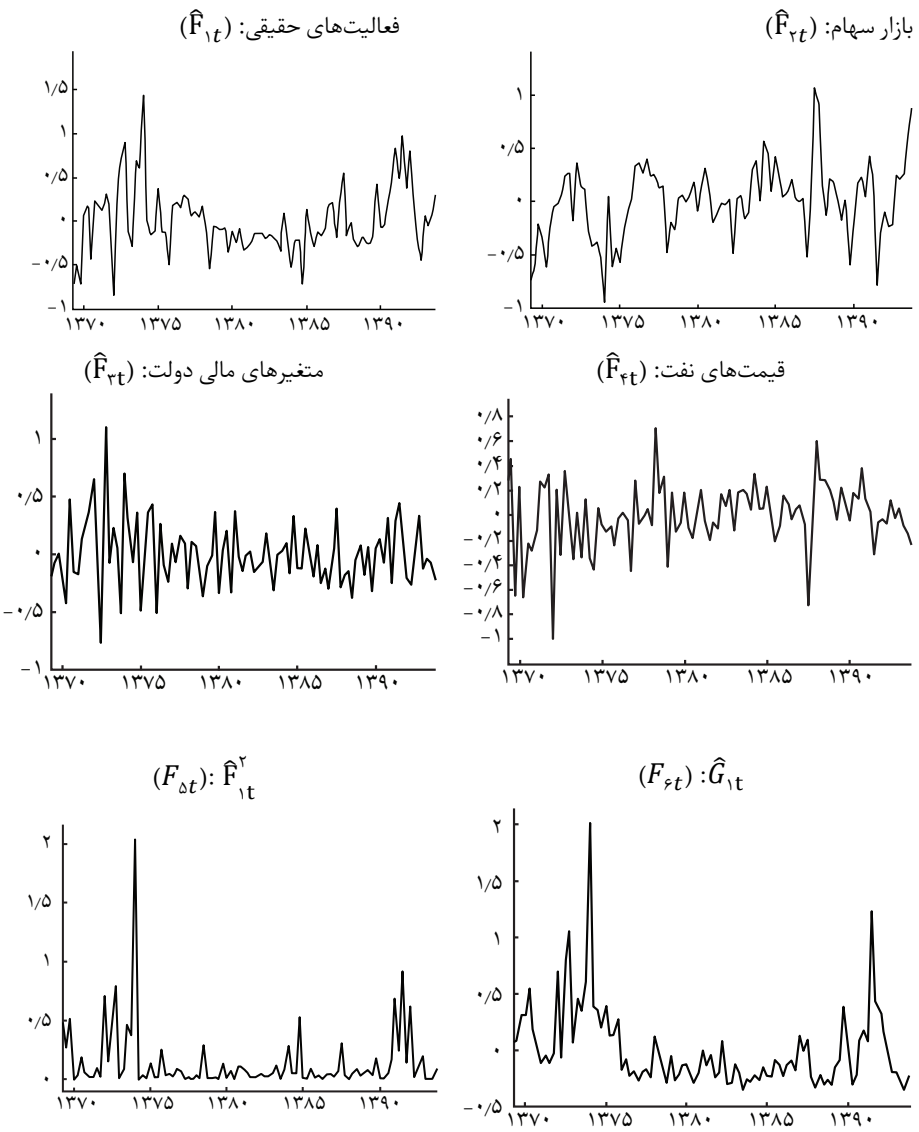
---

[1] Thresholding Rule

[2] فرآیند انتخاب رگرسور از بین عامل‌ها به این صورت بوده است که از بین مجموعه عامل‌های کاندید برای پیش‌بینی که شامل همه ۴ عامل برآورد شده در $(\hat{\mathrm{F}}_{\mathrm{t}})$ X_{it}، مجذور اولین عامل در X_{it}، یعنی $(\hat{\mathrm{F}}^{2}_{1\mathrm{t}})$، و اولین عامل برآورد شده در مجذور داده‌ها، یعنی $(\hat{G}_{1\mathrm{t}})$، می‌شود زیرمجموعه‌هایی از عامل‌های پیش‌بینی‌کننده از طریق اجرای رگرسیون سری‌های زمانی، $y_{\mathrm{it+1}}$، روی یک مقدار ثابت، چهار وقفه از متغیر وابسته، $\hat{\mathbf{F}}_{\mathrm{t}}$، $\hat{\mathrm{F}}^{2}_{1\mathrm{t}}$، و $\hat{G}_{1\mathrm{t}}$ (بدون وقفه) انتخاب شده است. در واقع اگر مقدار تابع آزمون t رگرسورها بزرگتر از ۱/۹۶ باشد آن رگرسورها نگه داشته شده‌اند و به عنوان پیش‌بینی کننده بکار رفته‌اند.

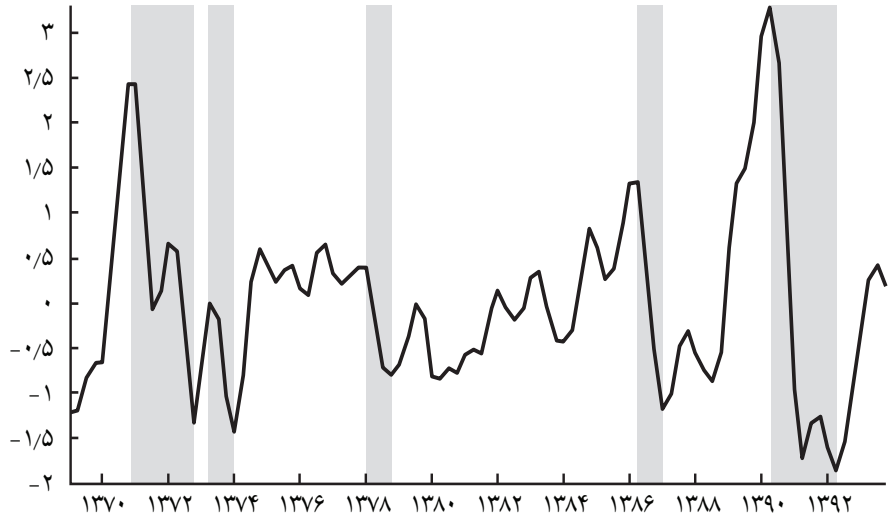
[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]



شکل ۱. عامل‌های پیش‌بینی‌کننده. این شکل ۴ عامل پیش‌بینی‌کننده مشترک برای مجموعه سری‌های زمانی کلان و ۲ عامل پیش‌بینی‌کننده اضافی را نشان می‌دهد. عنوان این نمودارها سری‌های زمانی که عامل‌ها روی آنها بارگیری شده‌اند (با عامل‌ها همبستگی بالایی دارند) را نمایش می‌دهد. داده‌ها به صورت فصلی هستند و دوره ۴:۱۳۹۳-۲:۱۳۶۹ را پوشش می‌دهند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]



شکل ۲. دوره‌های شناسایی شده رکود در اقتصاد ایران بر اساس تولید ناخالص داخلی. جزء چرخه‌ای سری تولید ناخالص داخلی حقیقی پس از فصلی زدایی با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات به دست آمده است. ضریب هموارسازی بکار رفته برابر با ۱۶۰۰ است. این دوره‌ها به ترتیب شامل ۴:۷۲-۴:۷۰، ۱:۷۴-۲:۷۳، ۴:۷۸-۱:۷۸، ۱:۸۷-۲:۸۶، و ۲:۹۲-۲:۹۰ می‌شوند. در چرخه‌های انتخاب شده، بازه زمانی شروع شده از اوج و منتهی به حضیض به عنوان رکود شناسایی شده است و با زمینه خاکستری مشخص شده است.

نااطمینانی متغیرهای حقیقی و اسمی بکار رفته است انتظار می‌رود نااطمینانی کلان (که در واقع ترکیبی از نااطمینانی در فعالیت‌های حقیقی، شاخص‌های قیمت، متغیرهای پولی و اعتباری، متغیرهای مالی دولت، تجارت خارجی و بازار مالی) است در دوره‌های رکودی و تورمی افزایش یابد. بنابراین لازم است تا در ابتدا دوره‌های رکود و تورم در اقتصاد ایران شناسایی شوند.

در شکل ۲ دوره‌های رکودی در اقتصاد ایران بر اساس سری زمانی تولید ناخالص داخلی تعیین شده‌اند. جزء چرخه‌ای سری تولید ناخالص داخلی حقیقی پس از فصلی‌زدایی با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات به دست آمده است. دوره‌های شناسایی شده به ترتیب شامل ۴:۷۲-۴:۷۰، ۱:۷۴-۲:۷۳، ۴:۷۸-۱:۷۸، ۱:۸۷-۲:۸۶، و ۲:۹۲-۲:۹۰ می‌شوند. ضریب هموارسازی بکار رفته برابر با ۱۶۰۰ است. با این حال دوره‌های تعیین شده رکودی نسبت به دامنه قابل توجهی از تغییرات این ضریب حساسیت ندارند و پایدار هستند. در چرخه‌های

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

انتخاب‌شده، بازه زمانی شروع شده از اوج و منتهی به حضیض به عنوان رکود شناسایی شده است و با زمینه خاکستری مشخص شده است.[۱]

شناسایی دوره‌های تورمی بر اساس نرخ رشد فصلی شاخص قیمت مصرف‌کننده انجام شده است. برای این منظور در دوره‌هایی که نرخ تورم فصلی از یک انحراف معیار بالای میانگین خود بیشتر شده است، به صورت قراردادی به عنوان دوره تورمی شناسایی شده‌اند. این دوره‌ها به ترتیب شامل ۷۰:۲، ۱:۷۴-۲:۷۳، ۷۴:۳، ۸۷:۱، ۱:۹۲-۳:۹۱ می‌باشند. مقایسه این دوره‌ها با دوره‌های رکودی نشان می‌دهد که دوره‌های رکودی تقریباً به طور کامل مشتمل بر بازه‌های تورمی هستند. یعنی در زمان‌های رکودی، نرخ‌های تورم نیز بالا بوده‌اند.

۲.۴ برآورد شاخص نااطمینانی کلان

در نمودار (۱) برآورد شاخص نااطمینانی کلان بر اساس میانگین مقطع زمانی (CSA)[۲] برای افق زمانی $h = ۱$ ارائه شده است. در این نمودار برآورد نااطمینانی کلان $\overline{u}_t(۱)$ در طول دوره مورد بررسی ترسیم شده است. همان طور که مشاهده می‌شود در دوره‌های رکودی (و تورمی) معیار نااطمینانی جهش داشته است. یعنی دوره‌هایی که نااطمینانی افزایش مشخص و قابل توجه داشته است با زمان دوره‌های رکودی سازگار است که دلالت بر تأیید فرضیه مطرح شده دارد.

پویایی‌های نااطمینانی کلان انعکاس‌دهنده مهم‌ترین حوادث اقتصادی در طول دوره مطالعه است. دوره پر فراز و نشیب اوایل دهه هفتاد، تورم رکودی اوایل دهه نود و دیگر رویدادهای مهم در این نمودار به خوبی قابل شناسایی هستند. برآورد تعیین شده از نااطمینانی کلان نشان می‌دهد که در سال‌های آغازین دهه هفتاد معیار نااطمینانی در سطح بالایی قرار گرفته است، سپس به تدریج کاهش یافته و در سال‌های آغازین دهه نود مجدداً با شوک و پرش قابل‌توجه همراه بوده است. به طوری که نااطمینانی اوایل دهه ۱۳۹۰ تقریباً در ابعاد نااطمینانی و نوسانات اوایل دهه ۱۳۷۰ بوده است.

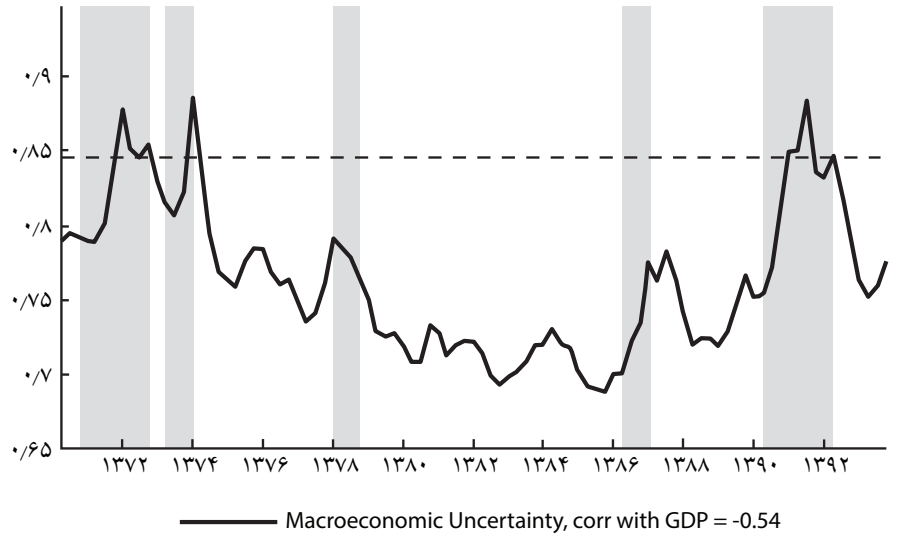
---

[۱] دوره‌های رکودی تعیین شده بر مبنای تولید ناخالص بدون نفت نیز به زمان‌بندی بسیار مشابهی منتهی می‌شود. تنها تفاوت در این است که به‌جای بازه مربوط به بازه زمانی ۷۸:۴-۷۸:۱، دوره ۷۸:۱-۷۷:۲ جایگزین می‌شود.

[2] Cross Section Averaging

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]



شکل ۳. نااطمینانی اقتصاد کلان در ایران. خط افقی نشان‌دهنده ۱٫۶۵ انحراف معیار بالای میانگین سری شاخص نااطمینانی است. دوره‌های رکودی شناسایی شده با زمینه خاکستری مشخص شده‌اند. همبستگی شاخص نااطمینانی با رشد تولید ناخالص داخلی ۵۴- درصد است. داده‌ها به صورت فصلی هستند و دوره ۱۳۹۳:۴-۱۳۷۰:۲ را پوشش می‌دهند.

همچنین معیار نااطمینانی برآوردشده در رویدادها و حوادث دیگری نیز افزایش داشته است، هر چند که این شوک‌ها ابعاد کوچکتری در مقایسه با رویدادهای اوایل دهه هفتاد و اوایل دهه نود داشته‌اند. خط تیره‌های افقی در این شکل متناظر با ۱٫۶۵ انحراف معیار بالای میانگین هستند. همان طور که مشاهده می‌شود، نااطمینانی کلان به ترتیب در فصل اول ۱۳۷۲، فصل اول ۱۳۷۴، و فصل سوم ۱۳۹۱ از این خط بالاتر رفته و به حداکثر مقدار خود رسیده است. شکل ۳ همچنین نشان می‌دهد که نااطمینانی کلان به وضوح ضدچرخه‌ای است: همبستگی $\overline{\mathcal{U}}_{\mathrm{t}}(\mathrm{h})$ با رشد تولید ناخالص داخلی برای $h = ۱$ برابر با ۰/۵۴- است.[۱] بررسی معیار نااطمینانی تعیین شده در افق‌های زمانی $h = ۲$ و ۴ (که در اینجا گزارش نشده‌اند) بیانگر این است که سطح نااطمینانی با افزایش h بالا می‌رود اما

[۱] رشد تولید ناخالص داخلی به صورت میانگین متحرک ۴ فصلی از نرخ‌های رشد فصلی محاسبه شده است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

تغییرپذیری نااطمینانی کاهش می‌یابد، چرا که با افزایش افق پیش‌بینی به سمت بی‌نهایت، پیش‌بینی نااطمینانی به سمت میانگین غیرشرطی خود میل می‌کند.

اگر چه افزایش نااطمینانی در دوره رکودی ۷۲:۴-۷۰:۴، پیرامون ۷۴:۱-۷۳:۲، و دوره رکودی ۹۲:۲-۹۰:۲ به صورت فراگیر و در سطح تعداد زیادی سری زمانی رخ داده است، اما بررسی بیشتر نشان می‌دهد که در افق پیش‌بینی یک فصل آینده، سه سری زمانی با بالاترین سطح نااطمینانی در دوره ۷۲:۴-۷۰:۴ به ترتیب ارزش افزوده بخش نفت، تولید ناخالص داخلی، و نرخ ارز رسمی بوده‌اند. این سری‌ها برای دوره ۷۴:۱-۷۳:۲ شامل نرخ ارز اسمی بازار آزاد، نرخ ارز حقیقی بازار آزاد و تولید ناخالص داخلی می‌شوند. این یافته با برداشت تاریخی مبتنی بر بحران پولی و ارزی در اوایل سال‌های دهه هفتاد، که در طی اجرای سیاست‌های یکسان‌سازی نرخ ارز و آزادسازی تجاری روی داد، سازگاری دارد.[1] در طول دوره رکودی ۹۲:۲-۹۰:۲ سه سری زمانی با بیشترین سطح نااطمینانی به ترتیب شامل نرخ ارز حقیقی بازار آزاد، نرخ ارز اسمی بازار آزاد، و بدهی بخش دولتی به بانک مرکزی بوده‌اند. آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی در سال ۱۳۸۹، نوسانات قابل‌توجه درآمدهای نفتی، و تحریم‌های مالی و نفتی که بسیاری از بخش‌ها و واحدهای اقتصادی را تحت تأثیر قرار دادند، منجر به نوسانات چشم‌گیر در نرخ تورم، نرخ‌های ارز و متغیرهای حقیقی شدند. با توجه به این نوسانات، نااطمینانی کلان در این دوره با جهش همراه گردید به طوری که در پاییز ۹۱ به بالاترین سطح خود، که در ابعادی مشابه با سال‌های آغازین دهه هفتاد بود، رسید.

همچنین، با توجه به محاسبات انجام شده در بین مجموعه داده‌ها، نااطمینانی سری‌های زمانی نرخ ارز حقیقی و مخارج دولتی بیشترین میزان همبستگی را با شاخص نااطمینانی کلان داشته‌اند. به عبارت دقیق‌تر، سری‌های زمانی نرخ ارز حقیقی و مخارج دولت به ترتیب با ضرایب همبستگی ۰/۷۷ و ۰/۸۵ بیشترین میزان همبستگی و پویایی مشترک را با سری‌های نااطمینانی کلان در افق‌های پیش‌بینی یک فصل و چهار فصل داشته‌اند.

---

[1] به دلیل کامل نبودن داده‌های بدهی‌های خارجی و برخی سری‌های تراز پرداخت‌ها، این سری‌ها در مجموعه داده‌ها لحاظ نشده‌اند. با توجه به نوسانات سری‌های زمانی احتمال می‌رود این سری‌ها نیز سطح بالایی از نااطمینانی را تجربه کرده باشند.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

۵ استحکام الگو

در این بخش محاسبه معیار نااطمینانی کلان با استفاده از روش‌های جایگزین انجام شده است. برای این منظور، رویکردهای جایگزین برای جمع‌بستن نااطمینانی‌های تکی و الگوسازی واریانس ناهمسانی بکار رفته‌اند.

۱.۵ برآورد شاخص نااطمینانی با روش اجزای اصلی

به عنوان یک معیار جایگزین برای جمع بستن نااطمینانی‌های تکی، شاخص نااطمینانی کلان را با استفاده از برآورد عامل مشترک پنهان به صورت اولین جزء اصلی از ماتریس کوواریانس نااطمینانی‌های تکی محاسبه می‌کنیم. برای اطمینان از اینکه عامل مشترک نااطمینانی (که به عنوان شاخص نااطمینانی کلان تفسیر شده است) مثبت باشد، روش اجزای اصلی برای لگاریتم تخمین نااطمینانی‌های تکی بکار می‌رود و سپس مقیاس آن به گونه‌ای که قابل مقایسه با شاخص اصلی از نااطمینانی باشد، تغییر داده می‌شود. بر این اساس، نااطمینانی کلان در هر دوره زمانی t برداری است که توسط عامل مشترک $\mathrm{F_t}(h)$ در معادله زیر تعیین می‌شود.

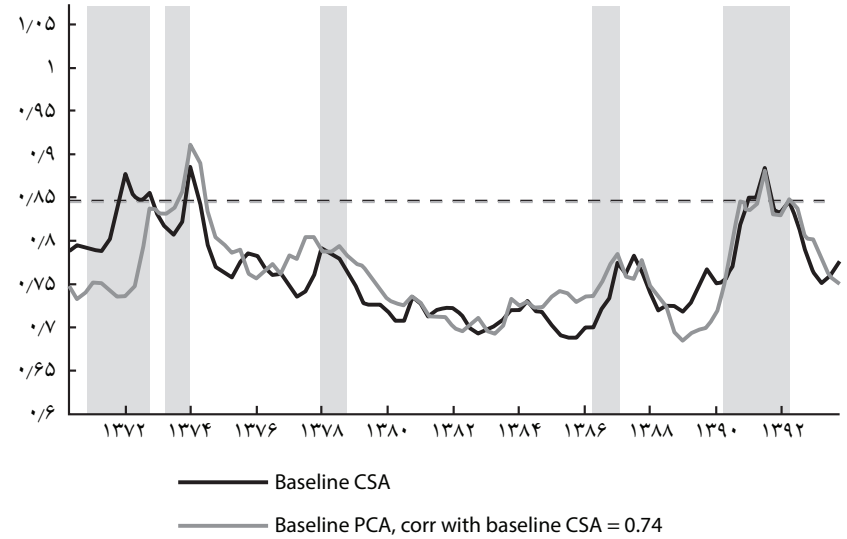
$$\log \mathcal{U}_{jt}(h) = c_j(h) + \Lambda_{\mathrm{hj}}\mathrm{F_t}(h) + \mathrm{e_{jt}}(h) \qquad (۶)$$

در این معادله $\mathcal{U}_{jt}(h)$ بردار نااطمینانی‌های سری‌های زمانی تکی، $\mathrm{e_{jt}}$ و Λ_{j} به ترتیب نشان‌دهنده خطاهای غیرسیستماتیک و ماتریس ضرایب (بارهای عاملی) هستند.

شکل ۴ معیار مبنا از نااطمینانی کلان، که بر اساس روش میانگین‌گیری مقطع زمانی (CSA) تعیین شد، را با معیار به دست آمده از اولین اجزای اصلی (PCA) مقایسه می‌کند. ملاحظه می‌شود که دو معیار روند بسیار مشابهی با یکدیگر دارند. همبستگی مقطع زمانی بین دو سری برابر با ۷۴ درصد است. شاخص نااطمینانی کلان از تخمین اولین اجزای اصلی مشابه با شاخص مبنا، در دوره‌های رکودی با جهش همراه بوده است، به طوری که از خط ۱٫۶۵ انحراف معیار بالای میانگین خود بالاتر رفته است. تفاوت عمده بین دو سری در دوره رکودی ۱:۷۴-۲:۷۳ به وقوع پیوسته که برآورد اجزای اصلی در ابعاد نسبتاً کوچک‌تری در انتهای این دوره افزایش داشته است. معیار اولین اجزای اصلی همچنین افزایش چشم‌گیری در اواخر سال ۱۳۹۱ و برگشت آن به سطوح اولیه را نشان می‌دهد.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]



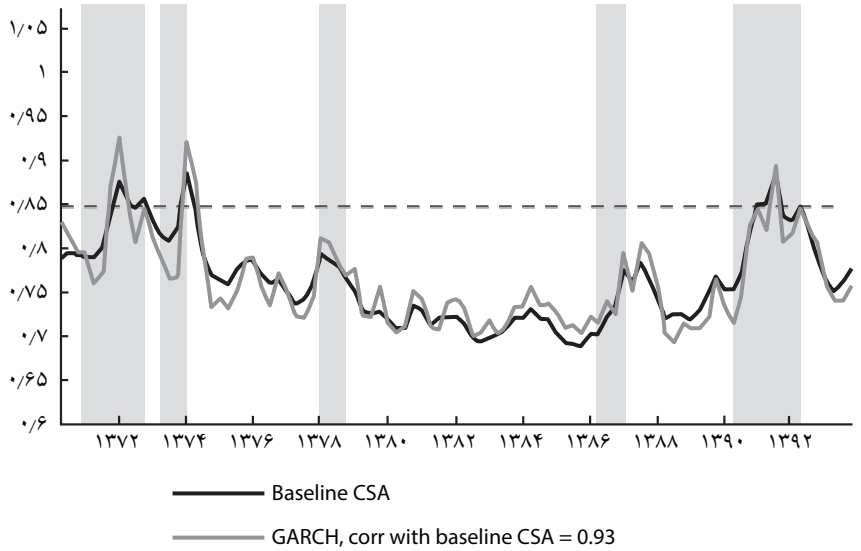
شکل ۴. مقایسه دو برآورد مختلف از نااطمینانی کلان. دو برآورد مختلف از نااطمینانی کلان در افق زمانی h=۱ در این نمودار نمایش داده شده است. برآورد نخست میانگین مقطع زمانی (CSA) از نااطمینانی‌های تکی را محاسبه می‌کند و برآورد PCA نشان‌دهنده تخمین اولین اجزای اصلی است. همبستگی بین دو سری برابر با ۷۴ درصد است. داده‌ها به صورت فصلی هستند و دوره ۱۳۹۳:۴-۱۳۷۰:۲ را پوشش می‌دهند.

۲.۵ برآورد شاخص نااطمینانی با روش GARCH

برای برآورد نوسان سری‌های زمانی می‌توان از الگوهای طبقه GARCH نیز استفاده کرد. برای این منظور از الگوی استاندارد GARCH (1,1) استفاده می‌کنیم. برای برآورد نااطمینانی در هر سری زمانی از معادله میانگین شرطی مشابه با برآورد مبنا استفاده شده است. به عبارت دیگر تفاوت برآوردهای به دست آمده تنها در تصریح معادله واریانس شرطی خطاهای پیش‌بینی است. همچنین نحوه استخراج نااطمینانی کلان بر حسب نااطمینانی‌های تکی، مشابه با برآورد مبنا است. شکل ۵ این برآوردهای مختلف را با یکدیگر مقایسه می‌کند. ملاحظه می‌شود که دو معیار روند بسیار مشابهی با یکدیگر دارند. همبستگی بین دو سری برابر با ۹۳ درصد است. تفاوت اندک در نمودارها ناشی از تفاوت در الگوی GARCH با الگوی نوسان تصادفی است. فرآیند نوسان تصادفی برخلاف الگوی

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

GARCH که نوسان‌ها را به صورت قطعی[1] الگوسازی می‌کنند امکان شوک به گشتاور مرتبه دوم را فراهم می‌کنند. این خصوصیت الگوی نوسان تصادفی که امکان شوک‌های مستقل از تکانه‌های سری y_{jt} به گشتاورهای مرتبه دوم را فراهم می‌کند با ادبیات نظری نااطمینانی سازگاری بیشتری دارد. در مجموع، این شکل‌ها بیانگر این هستند که تعداد و زمان رویدادهای با نااطمینانی بالا و همچنین پویایی‌های معیار نااطمینانی کلان مشابه با یکدیگر هستند.



شکل ۵. مقایسه دو برآورد مختلف از نااطمینانی کلان. دو برآورد مختلف از نااطمینانی کلان در افق زمانی h=۱ در این نمودار نمایش داده شده است. برآورد نخست میانگین مقطع زمانی (CSA) از نااطمینانی‌های تکی را محاسبه می‌کند و برآورد دوم میانگین مقطع زمانی از نااطمینانی‌های تکی است که از الگوی GARCH(1,1) تعیین شده است. همبستگی بین دو سری برابر با ۹۳ درصد است. داده‌ها به صورت فصلی هستند و دوره ۱۳۹۳:۴-۱۳۷۰:۲ را پوشش می‌دهند.

[1] Deterministic

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]
[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

۶ بحث

رویکرد بکار رفته در برآورد معیار مبنا از نااطمینانی کلان در این مطالعه، بر طبق الگوی پیشنهاد شده در یورادو و همکاران (۲۰۱۵) انتخاب شده است. در مطالعه یورادو و همکاران (۲۰۱۵) که برای ایالات متحده بکار رفته است سری‌های زمانی به صورت ماهیانه بکار رفته‌اند، در حالی که سری‌های زمانی در این مطالعه به صورت فصلی هستند. همچنین، برخلاف مطالعه یورادو و همکاران (۲۰۱۵)، در اینجا عمدتاً از سری‌های کلی[1] در اقتصاد کلان استفاده شده است و بنابراین در عین لحاظ سری‌های مربوط به بخش‌های مختلف و جامع بودن معیار برآورد شده، تعداد سری‌های بکار رفته در برآورد نااطمینانی کاهش یافته است.

این مسئله با وجود مزایایی که به همراه دارد، می‌بایست در تناسب با الگوی بکار رفته برای استخراج عامل‌های پیش‌بینی باشد. روش اجزای اصلی ایستای بای و ان جی (۲۰۰۲)، که در استخراج عامل‌های پیش‌بینی‌کننده بکار گرفته شده است، بر اساس مجموعه داده‌های با تعداد سری زمانی زیاد و دوره زمانی بلندمدت توسعه یافته است. از این رو، در نمونه‌های با ابعاد متوسط یا نسبتاً بزرگ، همانند این مطالعه، استخراج عامل‌ها ممکن است تحت تأثیر تعداد سری‌های بکار رفته قرار گیرد. به عنوان مثال در مطالعه حاضر، وقتی چند سری زمانی دیگر مربوط به بازار سهام به مجموعه داده‌ها اضافه می‌شد تعداد عامل‌های پیش‌بینی از ۴ عامل به ۷ افزایش می‌یافت. در این شرایط، درصد تغییرات توضیح داده‌شده از ۴۲ درصد به ۵۸ درصد افزایش می‌یافت. با این حال، معیار نااطمینانی برآورد شده بر مبنای ۷ عامل بسیار مشابه با معیار قبلی بود، به طوری که ضریب همبستگی ۰/۹۷ بین آنها وجود داشت. بنابراین معیار نااطمینانی برآوردشده در این مطالعه، از استحکام لازم نسبت به این تغییرات برخوردار بوده است. علاوه بر این، در روش اجزای اصلی عامل‌های استخراج شده با توجه به کلیّت مجموعه داده‌ها و تعداد سری‌های زمانی که روندها و پویایی‌های مشترک دارند، استخراج می‌شوند. یعنی ساختار گروهی داده‌ها در استخراج عامل‌ها نقشی ندارند، به طوری که ممکن است هیچ عامل مشترکی از یک یا چند گروه مشخص از داده‌ها استخراج نشود.

[1] Aggregated Series

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

با توجه به این ملاحظات، به نظر می‌رسد استفاده از الگوهای عاملی با ساختار مرتبه‌ای[1] به منظور استخراج عامل‌های پیش‌بینی‌کننده و حتی استخراج معیار نااطمینانی کلان بر اساس نااطمینانی‌های تکی، در عین لحاظ مزیت‌های ناشی از گروه‌بندی داده‌ها، یعنی لحاظ تغییرات بین و درون گروهی داده‌ها، امکان برآورد معیار جامعی از نااطمینانی کلان برطبق سری‌های زمانی کمتر را نیز فراهم می‌کنند.

۷ جمع‌بندی

در این مطالعه شاخص نااطمینانی کلان به صورت یک فرآیند تصادفی مشترک و پنهان از تعداد زیادی سری‌های زمانی مربوط به متغیرها و بخش‌های مختلف استخراج شده است و نماگری را فراهم نموده است که بیانگر سطح کلی نااطمینانی در اقتصاد است. به طوری که این شاخص، نااطمینانی در متغیرهای حقیقی، شاخص‌های قیمت، متغیرهای پولی، متغیرهای مالی دولت، تجارت خارجی و بازار مالی را پوشش می‌دهد.

با توجه به مزیت‌های رویکرد بکار رفته در الگوسازی نااطمینانی، همان طور که انتظار می‌رفت شاخص برآورد شده پیرامون شوک‌ها و رویدادهای مهم و به ویژه در دوره‌های رکودی با پرش و افزایش ناگهانی همراه بوده است. برآورد تعیین‌شده از نااطمینانی کلان نشان می‌دهد که در سال‌های آغازین دهه هفتاد معیار نااطمینانی در سطح بالایی قرار گرفته است، سپس به تدریج کاهش یافته و در سال‌های آغازین دهه نود ۹۰ مجدداً با شوک و پرش قابل‌توجه همراه بوده است، به طوری که نااطمینانی اوایل دهه ۹۰ تقریباً در ابعاد نااطمینانی و نوسانات اوایل دهه ۷۰ بوده است. براساس معیارهای برآوردشده از نااطمینانی کلان، مهم‌ترین شوک‌های نااطمینانی در اقتصاد ایران مرتبط با دوره‌های رکودی (و تورمی) هستند، به ویژه اینکه نااطمینانی اقتصاد کلان در دوره‌های ۴:۷۲-۴:۷۰، ۱:۷۴-۲:۷۳، ۹۰:۲-۹۲:۲ از سطح یک انحراف معیار بالای میانگین خود فراتر رفته است. این نتیجه یکی از یافته‌های کلیدی در مطالعات انجام شده مبنی بر بالاتر بودن سطح نااطمینانی اقتصاد کلان و یا به عبارت دیگر قابلیت پیش‌بینی کمتر اقتصاد در دوران رکودی نسبت به دوره‌های عادی را تأیید می‌کند. برآوردهای جایگزین، نشان می‌دهند که تعداد و زمان شوک‌های عمده در نااطمینانی کلان و پویایی‌های آن بسیار مشابه با برآورد مبنا هستند.

---

[1] Hierarchical Factor Models

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

با توجه به محاسبات انجام شده، اگر چه افزایش نااطمینانی در دوره‌های رکودی به صورت فراگیر و در سطح تعداد زیادی سری زمانی رخ داده است، اما بررسی سری‌های زمانی که در طول این دوره‌ها بیشترین سطح نااطمینانی را داشته‌اند با برداشت تاریخی مبتنی بر بحران پولی و ارزی در اوایل سال‌های دهه هفتاد، که در طی اجرای سیاست‌های یکسان‌سازی نرخ ارز و آزادسازی تجاری روی داد، و بحران پولی و ارزی دوم در اوایل سال‌های دهه نود، که در طی اجرای سیاست آزادسازی قیمت حامل‌های انرژی، نوسانات درآمدهای نفتی و تحریم‌های مالی و نفتی روی داد سازگاری دارد. علاوه بر این، در بین مجموعه داده‌ها و سری‌های زمانی، نااطمینانی نرخ ارز و مخارج دولت بیشترین مقدار همبستگی را با شاخص نااطمینانی کلان داشته‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نااطمینانی نرخ ارز، به عنوان نیروی محرک بحران‌های پولی و ارزی اوایل دهه هفتاد و اوایل دهه نود، و نااطمینانی مخارج دولت، متأثر از دخالت گسترده دولت در اقتصاد، در شکل‌گیری پویایی‌ها و شوک‌های نااطمینانی کلان نقش به سزایی داشته‌اند. از این رو سیاست‌گذاری‌های مناسب به منظور مدیریت نوسانات ارزی و کاهش دخالت دولت در بازارهای مختلف می‌تواند نقش قابل توجهی در ثبات اقتصادی و به تبعیت از آن افزایش سرمایه‌گذاری، رشد و رفاه اقتصادی ایفا نمایند.

بدیهی است در این مطالعه در مورد رابطه پویای کمّی بین نااطمینانی و فعالیت‌های حقیقی و در مورد این پرسش که نااطمینانی علّت یا اثر رکود است جواب روشنی داده نشده است. این موضوعات از جمله مسائلی هستند که می‌توانند در مطالعات آینده بررسی شوند.

فهرست منابع

Bai, J., & Ng, S. (2002). Determining the Number of Factors in Approximate Factor Models. *Econometrica*. 70(1), 191–221.

Bai, J., & Ng, S. (2006). Confidence Intervals for Diffusion Index Forecasts and Inference for Factor-Augmented Regressions. *Econometrica*. 74(4), 1133–50.

Bai, J., & Ng, S. (2008). Forecasting Economic Time Series Using Targeted Predictor. *Journal of Econometrics*. 146(2), 304–17.

Baker, S. R., Bloom, N., & Davis, S. J. (2013): Measuring Economic Policy Uncertainty. *Chicago Booth Research Paper*, 13-02.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

Bernanke, B. S. (1983). Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment. *Quarterly Journal of Economics*. 98(1), 85 –106. *Journal of Econometrics*. 146(2): 304–17.

Bloom, N. (2009). The Impact of Uncertainty Shocks. *Econometrica*. 77, 623–685.

Bloom, N. (2014): Fluctuations in Uncertainty. *Economic Perspectives*. 28, 153–176.

Fischer, S. (1991): Growth, Macroeconomic and development. *NBER Macroeconomics Annual 1991*. Vol. 6.

Fischer, S. (1993). The Role of Macroeconomic Factores in Growth. *Journal of Monetary Economics*. 32, 485-512.

Jurado, K., Ludvigson, S. C., & Ng, S. (2015). Measuring Uncertainty. *American Economic Review*, 105, 1177–1216

Kastner, G., & Frühwirth-Schnatter, S. (2014). Ancillarity-Sufficiency Interweaving Strategy (ASIS) for Boosting MCMC Estimation of Stochastic Volatility Models. Computational Statistics & Data Analysis, 76, 408–423. doi:10.1016/j.csda.2013.01.002.

Koren, M., & Tenreyro, S. (2007). Volatility and Development. *Quarterly Journal of Economics*. 122(1), 243 – 87.

Loayza, N. V., Rancie`re R., Serve´n, L., Ventura, J., (2007). Macroeconomic volatility and welfare in developing countries: An introduction. *The World Bank Economic Review*. 21, 343-357.

Ludvigson, S. C., & Ng, S. (2007). The Empirical Risk-Return Relation: A Factor Analysis Approach. *Journal of Financial Economics*. 83(1): 171–222.

Ludvigson, S. C., & Ng, S. (2009). Macro Factors in Bond Risk Premia. *Review of Financial Studies*. 22(12): 5027–67.

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2002b). Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes. *Journal of Business and Economic Statistics*. 20(2): 147–62.

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2006). Forecasting with Many Predictors. In Handbook of Forecasting, edited by Hashem M. Pesaran and Martin Weale, 515–54. Amsterdam: Elsevier.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

World Bank (1993). *The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy*. Oxford University Press, Washington DC.

World Bank (1991). *World Development Report: The Challenge of Development*. New York: Oxford University Press.

World Bank (2013). *World Bank Development Report 2014*: Risk and Opportunity.

پیوست

این ضمیمه شامل فهرستی از همه سری‌های زمانی بکار رفته در این پژوهش است. متغیرها به ترتیب گروه‌های مختلف مرتب شده‌اند. برای هر سری توصیفی فراهم شده است که شامل نام سری، علامت اختصاری، واحد محاسبه، و سال پایه است. منابع سری‌های زمانی نیز در این جدول مشخص شده است.

ردیف	شرح	منابع
۱	تولید ناخالص داخلی (gdp، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۲	تولید ناخالص داخلی بدون نفت (nogdp، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۳	ارزش افزوده گروه نفت (oilv، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۴	ارزش افزوده خدمات (serv، میلیارد ریال، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۵	ارزش افزوده کشاورزی (agrv، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۶	ارزش افزوده گروه صنایع و معادن (indv، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۷	هزینه‌های مصرف خصوصی (pric، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۸	هزینه‌های مصرف دولتی (govc، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۹	تشکیل سرمایه ثابت ناخالص کل (gci، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۱۰	هزینه‌های مصرف خصوصی و دولتی (gov&pricon، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	AC
۱۱	صادرات کالاها و خدمات (export، تعدیل فصلی، میلیارد ریال، ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۱۲	ارزش افزوده گروه صنایع و معادن (indv، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۱۳	ارزش افزوده صنعت و معدن (ind&minval، میلیارد ریال، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۱۴	ارزش افزوده ساختمان (conv، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۱۵	شاخص کل تولید کارگاه‌های بزرگ صنعتی (proindfir، شاخص، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۶۹)	CBI
۱۶	شاخص کل اشتغال کارگاه‌های بزرگ صنعتی (empindfir، شاخص، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۶۹)	CBI
۱۷	شاخص کل دستمزد کارگاه‌های بزرگ صنعتی (empindfir، شاخص، تعدیل فصلی،	CBI

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

	۱۰۰=۱۳۶۹)	
۱۸	کل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های مناطق شهری (houinv، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۱۹	سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در ساختمان‌های شروع‌شده مناطق (houstin، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۲۰	قیمت نفت خام سبک ایران (oillight، دلار بر بشکه)	CBI
۲۱	قیمت نفت خام سنگین ایران (oilheavy، دلار بر بشکه)	CBI
۲۲	قیمت نفت خام وست تگزاس اینترمدییت (oilwti، دلار بر بشکه)	FRED
۲۳	قیمت جهانی نفت خام برنت (oilbre، دلار بر بشکه)	FRED
۲۴	شاخص کل بهای کالاها و خدمات مصرفی (cpi، شاخص، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۲۵	شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی-کالاها (cpi-goods، شاخص، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۲۶	شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی-خدمات (cpi-services)، شاخص، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۲۷	شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی-آب، برق، گاز و ... (cpi-utilities، شاخص، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۲۸	شاخص کل بهای تولیدکننده (ppi، شاخص، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۲۹	شاخص بهای تولیدکننده-کشاورزی، جنگلداری و... (ppi- agri&jun، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۳۰	شاخص بهای تولیدکننده- ساخت صنعت (ppi-indust، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۳۱	شاخص بهای تولیدکننده- خدمات (ppi-services، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۳۲	شاخص بهای مسکن اجاره‌ای در مناطق شهری ایران (rhi، شاخص، ۱۰۰=۱۳۹۰)	CBI
۳۳	پایه پولی (mbase)	CBI
۳۴	اسکناس و مسکوک در دست اشخاص (cu، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۳۵	سپرده‌های دیداری (dd، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۳۶	پول (m1، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۳۷	سپرده‌های غیر دیداری (quam، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۳۸	نقدینگی (m2، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۳۹	نقدینگی حقیقی (rm2، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۸۳)	AC
۴۰	بدهی بخش دولتی به بانک مرکزی (govdebt، تعدیل فصلی)	CBI
۴۱	بدهی بخش غیردولتی به سیستم بانکی (nongovd، تعدیل فصلی)	CBI
۴۲	واگذاری دارایی‌های سرمایه‌ای-درآمدهای نفت (oilrev، میلیارد ریال، ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۴۳	درآمدهای مالیاتی (taxrev، میلیارد ریال، تعدیل فصلی ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۴۴	پرداخت‌های هزینه‌ای-جاری (curexp، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI
۴۵	هزینه‌های مصرف دولتی (govc، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۷۶)	CBI
۴۶	تملک دارایی‌های سرمایه‌ای (، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۰۰=۱۳۸۳)	CBI

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]

۴۷	مجموع مخارج (totexp، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۳۸۳=۱۰۰)	CBI
۴۸	مجموع درآمدها (totrev، میلیارد ریال، تعدیل فصلی، ۱۳۸۳=۱۰۰)	CBI
۴۹	مجموع درآمدها (ntotrev، میلیارد ریال، تعدیل فصلی)	CBI
۵۰	نرخ ارز بازارآزاد-متوسط فروش (نرخ ارز حقیقی) (exfm، شاخص، ۱۰۰=۲۰۱۰)	AC
۵۱	نرخ ارز بازارآزاد-متوسط فروش (نرخ ارز اسمی) (nexfm، شاخص)	CBI
۵۲	پول ملی برحسب دلار آمریکا (نرخ ارز رسمی) (exusd، شاخص، ۱۰۰=۲۰۱۰)	IFS
۵۳	صادرات کالاها و خدمات (export، تعدیل فصلی، میلیارد ریال، ۱۳۸۳=۱۰۰)	CBI
۵۴	واردات کالاها و خدمات (import، تعدیل فصلی، میلیارد ریال، ۱۳۸۳=۱۰۰)	CBI
۵۵	صادرات غیرنفتی (noilexpo، تعدیل فصلی، میلیون دلار)	CBI
۵۶	شاخص کل قیمت سهام (totsto، ۱۰۰=۱۳۶۹)	TSE
۵۷	شاخص سهام در بخش صنعت (indsto، ۱۰۰=۱۳۶۹)	TSE
۵۸	شاخص سهام در بخش مالی (finsto، ۱۰۰=۱۳۶۹)	TSE
۵۹	شاخص ۵۰ شرکت برتر (f50sto، ۱۳۶۹=۱۰۰)	TSE
۶۰	شاخص قیمت و بازده نقدی (P&CR، ۱۰۰= ۱۳۶۹)	TSE

یادداشت.

۱. سری‌های زمانی مربوط به فعالیت‌های حقیقی بر مبنای سال پایه ۱۳۷۶ تا سال ۱۳۹۰ از بانک اطلاعات سری‌های زمانی بانک مرکزی استخراج شده‌اند و برای سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۳ با توجه به اطلاعات موجود در نماگرهای اقتصادی با انجام تبدیل‌های مناسب برای سال پایه ۱۳۷۶ محاسبه شده‌اند.

۲. در سری زمانی {۱۵، ۱۶، ۱۷} شاخص‌های تولید، اشتغال و دستمزد کارگاه‌های بزرگ صنعتی برمبنای سال پایه ۱۳۶۹ محاسبه شده‌اند. این شاخص قبل از سال ۷۶ شامل کارگاه‌های دارای ۵۰ نفر کارکن و بیشتر و بعد از سال ۷۶ تا پایان دوره بر حسب کارگاه‌های دارای ۱۰۰ نفر کارکن و بیشتر است.

۳. در سری زمانی {۵۰} نرخ ارز بازار آزاد بر اساس شاخص قیمت مصرف‌کننده در ایران و شاخص قیمت مصرف‌کننده در آمریکا حقیقی شده است.

۴. آمار و اطلاعات شاخص‌های قیمت سهام در بخش صنعت، بخش مالی، شاخص ۵۰ شرکت برتر، و شاخص قیمت و بازده نقدی از ۱۳۷۶:۲ موجود بوده‌اند. برای تعیین مقدار این شاخص‌ها در سال‌های قبل (یعنی از ابتدای دوره تا ۲:۱۳۷۶) از میانگین ثابت و متحرک نسبت این شاخص‌ها به شاخص کل قیمت سهام استفاده شده است.

۵. منابع داده‌ها و سری‌های زمانی کلان شامل بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی ایران (CBI) به نشانی tsd.cbi.ir، داده‌های اقتصادی فدرال رزرو (FRED)، fred.stlouisfed.org، آمارهای مالی بین‌المللی (IFS)، www.imf.org، بورس اوراق بهادار تهران (TSE)، www.tse.ir، و محاسبات نویسنده (AC) است.

[Downloaded from jmbr.mbri.ac.ir on 2026-09-08]

[DOR: 20.1001.1.26453355.1395.9.28.4.5]